

# **ECOLOGIA y DESARROLLO ECONOMICO**

**COMENTARIOS SOBRE LA EXPERIENCIA VENEZOLANA**

**RAFAEL J. CRAZUT**

Ponencia presentada por el Individuo de Número Dr. Rafael J. Crazut, ante el Congreso de Ciencias de la Tierra celebrado en Santiago (Chile), en agosto de 1991, bajo el patrocinio del Instituto Geográfico Militar de la República de Chile con motivo de cumplirse el Sexagésimo Aniversario de su creación.



## NOTA PRELIMINAR

Destacar la estrecha vinculación existente entre ecología y desarrollo económico e insistir en la conveniencia de profundizar en los estudios sobre tan importante materia, constituye el objetivo fundamental de la presente ponencia, lo cual se plantea como una hipótesis de trabajo a ser comprobada mediante el examen de realidades económico ambientales de las naciones desarrolladas y no desarrolladas y haciendo especial referencia a la problemática ambiental venezolana, país que ofrece interesantes experiencias en este campo.

Para abordar y sistematizar las ideas y propósitos antes expuestos, se comienza con el análisis de la compleja situación del mundo contemporáneo, destacando y tratando de explicar las relaciones de causa a efecto existente entre la crisis ecológica mundial y el progreso económico, científico y tecnológico, así como las interacciones entre estas últimas variables y el crecimiento explosivo de la población, cuya tasa de expansión, conjuntamente con la contaminación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales, constituyen serias dificultades que amenazan las posibilidades de subsistencia del género humano. Dentro de este contexto se examinan los estudios del Club de Roma y las propuestas de equilibrio global, así como los obstáculos para alcanzar tal objetivo, en cuyas metas parece existir alto consenso, pero no en los medios para implementarlas. Las desigualdades e injusticias existentes entre países desarrollados y no desarrollados y la peculiar incidencia negativa que sobre el ambiente tiene cada uno de estos tipos de economía, es materia que subraya con especial interés.

Las consideraciones que se incluyan sobre el caso venezolano tienen como propósito complementar el enfoque global con las

experiencias de un país no desarrollado, cuyos problemas ambientales se tratan de identificar conjuntamente con el estudio de las soluciones que se acometen. El caso de Venezuela resulta ilustrativo porque en el país están presentes causas de deterioro ambiental características tanto de naciones altamente industrializadas, como también las propias de las economías más primitivas, en razón de que ambos tipos de actividades coexisten de manera contrastante y ejercen su influencia negativa sobre el medio físico. Ante la situación, el deterioro ambiental ha sido notorio y se han tomado distintas medidas para contrarrestarlo, incluyendo la creación de un Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, la promulgación de una Ley Orgánica del ambiente, así como la inclusión de estrategias ambientales en el Plan de la Nación.

Las conclusiones que se derivan de la confrontación de todos estos hechos son numerosas y se han agrupado en generales y específicas según se refieran a la problemática ecológica universal o al caso específico de Venezuela. La conclusión definitiva, aplicable tanto a países desarrollados como a no desarrollados, constituye en esencia una ratificación del principio enunciado de que la ecología y el desarrollo económico no pueden marchar por separado y que la planificación del desarrollo tiene que abordarse con criterios conservacionistas para tener carácter verdaderamente integral, advirtiéndose sobre la posibilidad de desviaciones o adopción de criterios extremos que pueden ser negativos, ya sea por una excesiva preocupación ambiental que obstaculice el desarrollo, o por criterios excesivamente desarrollistas que se traduzcan en indiferencia frente al problema ambiental.

Como acotación final quiero enfatizar que el trabajo presentado tiene numerosas limitaciones, ya que se trata de un enfoque predominantemente descriptivo con escaso valor analítico, cuyo único mérito es el de recoger y sistematizar apresuradamente una serie de experiencias y formular algunas hipótesis para ser discutidas por ilustres especialistas quienes, con seguridad, contribuirán a enriquecer el análisis, a clarificar muchos de los problemas planteados y a aportar ideas para su solución.

Rafael J. Crazut

# **PLANTEAMIENTOS GENERALES INTERACCIONES ENTRE MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDAD ECONOMICA**

“La humanidad se va acercando a finales del siglo y del milenio con problemas tan complejos y difíciles de resolver que bien podría calificárseles de crisis: destrucción de los recursos renovables y no renovables; aumento excesivo de consumo de energía y disminución de las fuentes conocidas, contaminación del aire, los mares y los ríos, empobrecimiento de los suelos y crecimiento explosivo de la población”.

Manuel R. Egaña

## **INTRODUCCION**

Debido al crecimiento excesivo de la población, al desarrollo acelerado del proceso de industrialización y a la necesidad que tiene el hombre de satisfacer sus necesidades naturales y legítimas, así como las creadas artificialmente, conjuntamente con el afán de la sociedad industrial contemporánea de crear nuevos productos y nuevos hábitos de consumo, la humanidad está operando sobre un precario balance ecológico del cual hemos venido tomando conciencia sólo en años recientes. Mahatma Ghandi al reflexionar sobre estos problemas escribió: “Yo detesto de todo corazón ese insano deseo de destruir, de aumentar los apetitos salvajes y de penetrar hasta las entrañas de la tierra para satisfacerlos. Si la civilización moderna

representa todo eso, yo la califico de satánica".<sup>1</sup> Desafortunadamente pocos comparten ese criterio, ya que generalmente anhelamos los patrones de crecimiento económico y consumismo excesivo que caracteriza a los países altamente industrializados, cuyo elevado nivel de vida se ha venido realizando a expensas del agotamiento de los recursos naturales, de la depredación del ambiente y de la contaminación ambiental. Evidentemente, ese modelo de civilización parece haber entrado en crisis e impone la necesidad de una revisión con criterios de mayor racionalidad.

Hoy en día todas las actividades que realiza el hombre para satisfacer sus necesidades tienen que estudiarse con un criterio ecológico. De ahí, la estrecha relación entre economía y ecología, ciencias que hasta ahora han venido marchando por separado, pero que tienen que abordarse necesariamente de conjunto para enfrentar de manera racional los complejos problemas e interrelacionarlos entre medio ambiente, tecnología y satisfacción de necesidades humanas. La ecología, como bien sabemos, estudia las relaciones entre los seres vivos y su medio, o sea lo que comunmente llamamos ecosistema. Su nombre fué acuñado por Haeckel en 1800, pero su sistematización como disciplina científica es muy posterior; comenzó por explicar las relaciones entre el medio biológico y físico dentro de su mayor generalidad y fue por mucho tiempo una ciencia poco conocida y reservada sólo al campo de los especialistas. En los últimos años, sin embargo, ha tenido una considerable difusión a consecuencia de la conciencia que se ha venido tomando en relación al deterioro ambiental por causa del crecimiento de la población y el progreso económico y tecnológico.

Por consiguiente, las relaciones entre economía y ecología resultan obvias y resultan también evidentes las relaciones entre esta última y el desarrollo económico, (entendido éste ya sea como un proceso, o como un conjunto de técnicas o normas para alcanzar

---

1. Citado por De Vera E. Pentony en la obra *Las Zonas Subdesarrolladas Dilema de la Economía Internacional*. Publicación de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, 1960.

los niveles de crecimiento de los países más avanzados). La sistematización de esas relaciones es tarea que debe acometerse con urgencia. El Profesor D. F. Maza Zavala al reflexionar sobre esta materia, acotó: "Múltiples disciplinas del conocimiento, tanto en el ámbito de la naturaleza como en el de la sociedad concurren en el análisis y la investigación del hecho geográfico, que no sólo es descarnada realidad física, sino expresión de la más compleja actividad humana en todas sus dimensiones." <sup>2</sup> De ello se desprende que Geografía, Ecología y Economía como Ciencias de la Tierra, no sólo tengan fronteras comunes, sino objetivos de conocimiento comunes. Ambas persiguen el logro de una explicación de la vida humana y de sus complejas relaciones ambientales de la manera más integral, hechos que deben estudiarse de conjunto, no solamente con propósitos de simple curiosidad científica, sino como medio de racionalizar en lo posible la acción del hombre sobre el medio que lo rodea y de mejorar su aprovechamiento. La feliz iniciativa del Instituto Geográfico Militar de la República de Chile, al convocar un Congreso para analizar y actualizar los conocimientos sobre las Ciencias de la Tierra en su concepción más amplia, es prueba de tales aseveraciones.

## **LA CRISIS ECOLOGICA MUNDIAL Y EL CRECIMIENTO ECONOMICO**

La crisis ecológica mundial es indudablemente un producto no deseable de la civilización y el desarrollo económico. Sus manifestaciones más ostensibles son, entre otras, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación ambiental, la cual reviste las más variadas formas y altera gravemente el balance con que opera la naturaleza. En la actualidad esta situación presenta extrema gravedad, pero las perspectivas futuras son mucho más sombrías, ya que estamos destruyendo los soportes vitales del ambiente que nos rodea. Obviamente, no es el propósito de este modesto ensayo examinar en forma detenida tan complejos problemas,

---

2. Discurso pronunciado ante el II Congreso Venezolano de Geografía celebrado en Mérida (Venezuela) en marzo de 1990.

pero si formular unos breves comentarios sobre los mismos a manera de introducción o como inventario del deterioro, comenzando por el más vital elemento que nos rodea, el aire: <sup>3</sup>

— Desde hace muchos años ha existido preocupación por la contaminación ambiental. En el siglo XVII se publican escritos sobre esta materia en Inglaterra, pero a sido a partir de la revolución industrial cuando su incidencia comenzó a tener efecto sobre las grandes ciudades por la intensa utilización del carbón en la máquina de vapor. En la actualidad, el fenómeno ha adquirido proporciones alarmantes por cuanto son numerosas las emanaciones tóxicas que flotan en el aire como producto de la utilización de los llamados combustibles fósiles y los vapores de la industria química, además del polvo, polen de las plantas y otros materiales, todo lo cual forma una especie de suspensión que se mantiene en la atmósfera y que se traslada de un sitio a otro arrastrada por los vientos y por las corrientes térmicas y que se le conocen generalmente con la denominación anglosajona “smog”.

— Durante los últimos años el dióxido de carbono en la atmósfera se ha incrementado considerablemente como consecuencia de la utilización de combustibles fósiles y los incendios de vegetación. Tanto los Estados Unidos, como Europa, la Unión Soviética y el Japón, son los mayores responsables de este problema por cuanto ellos son los mayores consumidores de energía, pero algunos países no desarrollados tanto de América Latina como del Asia han comenzado a desarrollar actividades con efectos similares. Los efectos dañinos para la vida animal y vegetal de esta situación son bien conocidos, aunque son más graves aún de lo que imaginamos.

---

3. La información sobre deterioro ambiental constituye una síntesis de artículos publicados en el National Geographic Magazine, particularmente los siguientes “Our Ecological Crisis” por Harry & C. Yen, diciembre de 1970; “We are Poisoning our Air” por Noel Grove, abril de 1987 y “Storing up Trouble. Hazardous Waste” por Allen A. Boracko, marzo de 1985. Ha sido particularmente útil para esta síntesis la obra *Exploring Your World*, publicada por la Sociedad Geográfica de los Estados Unidos. (National Geographic Society). Washington D.C.



Parecen existir evidencias científicas de que la excesiva utilización de combustibles está cambiando el clima mundial, lo cual opera a través del llamado efecto invernadero más conocido por la denominación inglesa "greenhouse effect".

— Según investigaciones realizadas, el efecto invernadero se produce porque la capa de contaminantes, particularmente anhídrido carbónico que rodea la atmósfera, si bien permite que penetren a la tierra los rayos de sol como sucede en un invernadero, dificulta considerablemente la irradiación del calor el cual queda así atrapado en la atmósfera. Diversos científicos han estimado las alzas de las temperaturas a registrar en el globo terrestre por este efecto, una de cuyas primeras consecuencias podría ser la de cambiar los patrones de distribución de la precipitación pluvial existente, trayendo lluvia abundante a las regiones áridas y desérticas y sequía a las zonas de cultivos. El impacto de mayor consideración podría estar en el recalentamiento en los polos, lo que ocasionaría que se fundieran grandes masas de hielo y se elevara el nivel actual de agua de los océanos. Las consecuencias serían catastróficas para muchas importantes ciudades que se encuentran a poca altura sobre el nivel del mar.

— Se considera que el ozono es una impureza del aire cuando se encuentra mezclado con otros elementos y aparece en el "smog", creando problemas para la visibilidad y la respiración, pero en las capas superiores de la atmósfera este elemento protege la vida del planeta al interceptar y rechazar dañinos rayos ultravioletas emitidos por el sol. Durante los últimos decenios se ha venido observando una reducción en la capa de ozono, particularmente en las proximidades del Polo Sur, con efectos presentes y futuros notoriamente perjudiciales como el de dañar el sistema inmunológico del hombre. Se estima que la capa de ozono ha venido siendo destruida por emanaciones de la industria química y utilización doméstica de tales productos.

— Uno de los mayores problemas de la contaminación atmosférica radica en que las emanaciones de gases tóxicos producidas en determinadas zonas o países, ejercen su efecto dañino sobre otros, al trasladarse por efecto de los vientos. Se han detectado partículas de contaminación en regiones muy distantes, las cuales deben

proceder de naciones industrializadas. Como resulta obvio. Los efectos de la contaminación atmosférica no solo son perjudiciales para el ser humano, sino también para los animales, la vida vegetal e incluso los edificios y monumentos históricos. Al respirar gases tóxicos se deteriora considerablemente la salud y pelagra la vida de animales y plantas. Una de las evidencias más palpables del deterioro de la atmósfera es la llamada lluvia ácida, producto de la combustión de materiales con alto contenido de azufre, cuyos vapores se mezclan con la lluvia y se transforman en ácido sulfúrico. Al caer sobre la piedra de construcciones y de estatuas, dicho ácido ejerce poder corrosivo.

— No menos grave es la contaminación de las aguas, producida por elementos químicos contenidos en los efluentes industriales y residenciales los cuales pueden ser arrastrados por largas distancias a través de los ríos y ejercer efecto devastador en cadena sobre animales, plantas y suelos. Productos como el DDT y otros pesticidas permanecen activos por largos períodos y ejercen influencia nociva en cadena.

— La disposición de residuos químicos sólidos o semisólidos constituye un notable riesgo ambiental en razón de su carácter tóxico y los vapores que generalmente emiten. Numerosos mecanismos se han ideado para dar solución a este problema, pero su elevado costo hace que en muchas oportunidades estos residuos se abandonen o lancen en mares y ríos. Muchas disposiciones sobre la materia suelen ser transgredidas.

## INTERROGANTES E INCERTIDUMBRES

A pesar de que existe alto consenso acerca de la gravedad de la situación planteada y no obstante los numerosos estudios que se han realizado y se realizan sobre materias ecológicas, son escasas las investigaciones que se han hecho sobre los efectos globales de la contaminación en el contexto mundial, ya que cada país suele enfocar y abordar estos problemas de manera aislada y pocos esfuerzos se han concretado para abordar la problemática ambiental

por decisiones y acuerdos razonables de la comunidad internacional. Al parecer, se desconoce la capacidad del globo terrestre para absorber o contrarrestar los efectos adversos de los contaminantes; no se sabe con adecuada precisión cuál es el límite máximo tolerable para el género humano, ni se han cuantificado los efectos ecológicos y climáticos del proceso actual de contaminación. Según los estudios del Club de Roma (Informe Meadows. Citado y comentado en párrafos siguientes), los efectos contaminantes que se han podido medir, se han hecho a través de muestras y son limitados, pero presentan un crecimiento exponencial o geométrico que supera al de la población, estimándose que sus consecuencias son poco predecibles debido, por una parte, a que muchos de estos efectos están distribuidos de manera relativamente dispersa y suelen aparecer en regiones muy distantes del sitio donde se originan; y, por la otra, a que en razón de los rezagos que son característicos de la mayoría de los procesos ecológicos, dichos efectos pueden aparecer a lo largo del tiempo y pasar inadvertidos en la actualidad. De este modo, existe la posibilidad de que se haya subestimado la verdadera intensidad o gravedad de la contaminación y también que muchos de los esfuerzos que se adopten para evitarla puedan resultar tardíos.



## **POBLACION, DESARROLLO Y RECURSOS NATURALES**

**“El crecimiento económico es en buena medida una hazaña perversa realizada a expensas del patrimonio natural que de este modo ha sido disminuido irreversiblemente, no sólo en cuanto a condición primaria de la producción, sino también, y más peligrosamente, en la del medio ambiente para la existencia humana”.**

**D. F. Maza Zavala**

El crecimiento de la población, el desarrollo económico y las limitaciones o aumentos en la provisión de recursos naturales, constituyen variables intimamente relacionadas, cuyas interacciones o relaciones de causa a efecto son relativamente complejas y tienden a experimentar cambios a lo largo de los años, dando origen a distintas explicaciones y al surgimiento de corrientes de pensamiento generalmente contrapuestas y dogmáticas. Las teorías Malthusianas dominaron buena parte del siglo XIX, pero a comienzo del siglo XX como consecuencia de la llamada revolución científica y tecnológica, la considerable expansión de la frontera agrícola y los aumentos en la productividad, se registraron crecimientos acentuados en la población conjuntamente con una mayor provisión de alimentos, creándose una situación de optimismo que comenzó a desvirtuar las mencionadas teorías. En los últimos decenios, sin embargo, la situación pareciera haberse revertido a favor de Malthus, ya que el crecimiento de la población ha adquirido un carácter explosivo, las limitaciones de los recursos naturales se han hecho críticas y el proceso de industrialización y desarrollo

ha traído como resultado una nueva variable con efectos altamente negativos, como es la contaminación ambiental que, como se ha visto, amenaza seriamente la vida en el planeta e impone la necesidad de aplicar correctivos. Ante tal situación, ha venido adquiriendo aceptación la tesis de que los patrones de crecimiento actual de la población, deberían ser objeto de una profunda revisión, conjuntamente con una actitud más moderada y conservacionista en la utilización de los recursos naturales y una más adecuada distribución del ingreso y de la riqueza para que no sean las guerras, el hambre y las epidemias los factores moderadores de la expansión demográfica.

## **LA EXPLOSION DEMOGRAFICA Y EL PROGRESO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO**

No cabe duda que el actual crecimiento explosivo de la población ha sido una consecuencia directa del progreso científico y tecnológico. Durante siglos, la especie humana permaneció relativamente estacionaria, dando sólo moderados saltos de crecimiento, atribuibles generalmente al desarrollo del ingenio del hombre para lograr mejores métodos de explotación de los recursos naturales y satisfacer sus necesidades. Historiadores, demógrafos y científicos sociales han sido de opinión que la domesticación de los animales y la invención de la agricultura fueron los primeros elementos que impulsaron el crecimiento de la población y crearon condiciones propicias para los primitivos asentamientos humanos. Pero fue indudablemente la revolución industrial el motor decisivo de crecimiento, entendida ésta no solo como una revolución mecánica, sino como un proceso que ha tenido implicaciones científicas, tecnológicas, económicas, sociales, culturales y educativas. Durante esa etapa de la historia el hombre logró transformar en energía mecánica la energía química que se encontraba en la naturaleza en forma de combustibles minerales, con lo cual logró multiplicar su propio esfuerzo y aumentar sustancialmente la producción de bienes y servicios. Asimismo, la aplicación de la máquina de vapor a los transportes, permitió explotar ricas zonas agrícolas que

se encontraban distantes de los mercados, con lo cual mejoró la alimentación y provisión de materias primas y, finalmente, el surgimiento de grandes concentraciones urbanas como producto de la industrialización, favoreció la educación, la investigación científica y la cultura, lo que trajo como resultado más eficientes métodos de producción, además del auge de la medicina y ciencias de la salud en general, cuya difusión y creciente aplicación se tradujo en una apreciable disminución de la mortalidad, y por ende, del crecimiento demográfico.<sup>4</sup> En todo este proceso ha sido también decisiva la presencia del Estado moderno y de los regímenes democráticos, factores de progreso social, económico y sanitario.

De todo ello se desprende que ha existido una íntima relación entre el desarrollo económico, científico y tecnológico que se inició con la revolución industrial y las tendencias de crecimiento de la población. Los hechos y cifras así parecen demostrarlo, puesto que mientras más se intensifica ese proceso mayor es el crecimiento poblacional. Numerosas explicaciones de tipo matemático (basadas en el llamado crecimiento exponencial) se han formulado para explicar como la población tiende a duplicarse en períodos cada vez más cortos y destacar cuales son las perspectivas de crecimiento de continuar ese proceso. La humanidad tardó milenios para alcanzar los setecientos u ochocientos millones de habitantes que existían cuando se inició la revolución industrial. Hoy en día la población mundial se sitúa en cifras del orden de los cinco mil millones y se ha previsto que de no moderarse esta tenden-

---

4. Desde el punto de vista demográfico, el crecimiento de la población está determinado sólo por dos variables que son natalidad y mortalidad. En consecuencia, las causas de carácter económico, social o sanitario a las cuales se atribuye influencia sobre este proceso tienen que manifestarse a través de las referidas variables: aumento de la natalidad o disminución de la mortalidad. Los especialistas consideran que el presente crecimiento explosivo de la población se debe a una disminución de las tasas de mortalidad y no a un aumento en las de natalidad. La fundamentación de esta hipótesis radica en que no se han observado sustanciales incrementos en las tasas de natalidad para el mundo en su conjunto (las cuales, por el contrario tienen a estancarse o disminuir), pero sí drásticos descensos en las tasas de mortalidad, particularmente infantil, a las cuales se atribuye el crecimiento global.

cia, para los primeros decenios del próximo siglo se aproxime a los siete u ocho mil millones de habitantes; es decir, a un nivel casi diez veces superior al que se registraba cuando se inició la mencionada revolución. Naturalmente, suele discutirse si ha sido la revolución industrial la causa del crecimiento poblacional o si, por el contrario, ha sido éste la causa de aquel proceso. Sea cual fuese la relación de causa y efecto, las vinculaciones entre ambos fenómenos son evidentes y no requieren mayor discusión.

Además de los problemas de acelerado crecimiento, antes comentados, caracterizan a la población mundial su desigual distribución sobre la superficie terrestre y su no menos desigual dotación de recursos para satisfacer sus necesidades. Haciendo abstracción de los complejos fenómenos de distribución geográfica, se observa que menos de la cuarta parte de la población habita en los llamados países desarrollados y mucho más de las tres cuartas partes en los no desarrollados. Las condiciones de vida entre unos y otros son marcadamente diferentes y son también diferentes perspectivas de evolución económica, social y poblacional. Se observa, por ejemplo, que mientras los países altamente desarrollados han reducido sus porcentajes de crecimiento de población, hasta alcanzar en algunos casos niveles de crecimiento cero e incluso negativos, las naciones subdesarrolladas continúan expandiendo su población y se colocan en la actualidad como los responsables directos del drama demográfico. Por otra parte, mientras los desarrollados acumulan continuamente mayores acervos de capital y tecnología, los no desarrollados se encuentran cada vez más desprovistos de tan vitales elementos.

Numerosas y muy controversiales explicaciones se han dado acerca de las causas de estos desiguales patrones de comportamiento entre las naciones que pudieramos calificar como ricas y pobres. Tales explicaciones van desde las puramente teóricas, como las que atribuyen la situación de las últimas al llamado círculo vicioso de la pobreza, hasta las de tipo político, que vinculan el fenómeno con el estado de subordinación económica a que están sometidas las no desarrolladas respecto a la desarrolladas. Aparentemente, resulta un contrasentido la explicación que se ha dado acerca de



la vinculación existente entre el progreso científico y tecnológico y el crecimiento de la población, puesto que hoy en día son las naciones más avanzadas las que presentan los más bajos niveles de crecimiento demográfico. La explicación tiene que verse de conjunto, porque los países no desarrollados han sido también partícipes del progreso científico y tecnológico expresado en los avances de la medicina moderna y de las ciencias sanitarias, cuya aplicación ha sido causa de su elevado crecimiento demográfico, como consecuencia de la reducción de las tasas de mortalidad. De todo lo expuesto pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- a) El equilibrio demográfico menos destructivo que comenzó a experimentar la humanidad desde finales del siglo pasado como consecuencia de los avances económicos, científicos y tecnológicos que trajo la revolución industrial –considerado en una época como signo de progreso y bienestar–, se ha venido a convertir en una pesadilla, por cuanto el excesivo crecimiento registrado por la población en los últimos años frente a la limitación en los recursos, plantea serias dificultades presentes y futuras; y,
- b) Tanto los habitantes de los países altamente desarrollados como los pobladores de las naciones no desarrolladas ejercen influencias negativas sobre el ambiente. Los primeros por su elevado consumo de combustibles y producción y utilización de sustancias químicas contaminantes; y, los segundos, por el excesivo crecimiento demográfico que experimentan, capaz de crear presiones desmedidas sobre suelos y aguas.

Finalmente, el crecimiento acentuado de la población y de la pobreza que registran las zonas subdesarrolladas, además de sus implicaciones económicas y sociales, tiene también connotaciones ecológicas y constituye uno de los problemas más graves que afecta al mundo contemporáneo.

## LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO EN SU PERSPECTIVA HISTORICA Y ACTUAL

Por más de un siglo se ha venido hablando de límites o topes máximos tolerables de crecimiento demográfico y económico. Malthus, el clérigo inglés cuyas ideas son ampliamente conocidas, fue el primero en plantear de manera más o menos científica esta situación cuando expuso que mientras la población crecía en progresión geométrica, los medios de subsistencia del hombre lo hacían en progresión aritmética. Incidentalmente, fue él también quien vislumbró las ventajas de utilizar las matemáticas en el razonamiento económico (ya que su comparación, aun cuando no rigurosamente exacta, resulta extraordinariamente indicativa de tales procesos), pero sus vaticinios no se cumplieron porque la revolución industrial, cuyo inicio se realizó precisamente en su propio país y a pocos años de su muerte se encargó de desvirtuar sus teorías. Aparentemente, Malthus, quien fue indudablemente un visionario en su época, desestimó la capacidad del hombre para hacer frente a tales problemas y no previó el desarrollo económico.

Si bien los economistas clásicos formularon numerosas hipótesis basadas en planteamientos de tipo malthusiano, las realidades y prácticas económicas se encargaron rápidamente de desvirtuar tales ideas. Los mercantilistas, por ejemplo, parecían tener una visión más clara de las potencialidades existentes a nivel mundial en materia de recursos, cuando predicaban la expansión económica y la conquista de nuevos mercados, así como el propio colonialismo, y partían del principio de que una elevada población no sólo proporcionaba mano de obra barata para la industria, sino también materias primas y mercados externos para dar salida a la creciente producción industrial. No obstante, fue la revolución en los transportes y la más activa incorporación de los países del Nuevo Mundo a la producción de alimentos, el fenómeno más palpable que comenzó a derrotar la tesis malthusiana, especialmente cuando los cereales y la carne producidos en Estados Unidos, Canadá y Argentina comenzaron a invadir los mercados europeos, no sólo con fines de complementar la producción interna sino también

desplazarla. A mediados del siglo XIX Inglaterra comenzó a convertirse en un país altamente dependiente de la importación del trigo y de otros alimentos y centró sus esfuerzos en la producción industrial, con lo cual comenzó a surgir la especialización de la producción en el ámbito internacional y a demostrar sus crecientes bondades.

En el terreno de las ideas fueron numerosos los pensadores que, como el norteamericano Henry Carey y el argentino Juan Bautista Alberdi<sup>5</sup>, negaban la existencia de una frontera natural al progreso económico, argumentando que existían inmensas regiones donde sobraban tierras y faltaban pobladores. Se teorizaba con frecuencia que un país con escasa población nunca podría alcanzar un desarrollo significativo por falta de productores y consumidores. Los movimientos migratorios masivos de finales del pasado siglo y comienzos del presente, no sólo contribuyeron a lograr una mejor redistribución de la población mundial, sino también a incrementar la producción y el intercambio de alimentos a nivel internacional. Posteriormente, la llamada revolución verde —secuela evidente de la revolución industrial—, se tradujo en aumentos sin precedentes en la productividad agrícola de varios países, algunos de los cuales comenzaron a confrontar serios problemas de excedentes que no podían colocarse en los mercados. Muchos de estos excedentes se botaban o destruían. Estados Unidos comenzó en los años treinta a pagar subsidios a los agricultores para que no cultivasen sus tierras y el malestar económico invadía a naciones agrícolas con alta potencialidad de producción, pero sin mercados. Obviamente, Malthus parecía estar equivocado.

A partir de la Segunda Guerra Mundial y como consecuencia del desmantelamiento de los imperios coloniales, la humanidad

---

5. Vease, por ejemplo:  
World Bank. *Population Policies and Economic Development*. (A World Bank Staff Report). Washington.

Maza Zavala. D.F. *Explosión Demográfica y Crecimiento Económico*. Quinta Edición, Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, 1987.

cobró conciencia de que más del 50% de la población mundial carecía de los más elementales medios de subsistencia y que mientras algunos países destrufan o botaban alimentos, en otros se pasaba hambre. Con anterioridad, la atención predominante de los medios de comunicación y de la propia literatura científica se centraba en la supuesta labor civilizadora que realizaban las potencias colonialistas europeas en los hoy llamados países del tercer mundo y poca divulgación se daba a los problemas de hambre y miseria que se comentan. Concluida la etapa colonialista, surgió la esperanza del desarrollo económico, formulándose numerosas teorías y acometiéndose esfuerzos para que las técnicas de producción de las naciones más avanzadas fueran también utilizadas por los países pobres, con lo cual deberían salir de su situación de atraso e incorporarse al progreso humano. Estas ideas sólo fueron preconizadas por los más importantes y prestigiosos economistas de las naciones industrializadas sino también respaldadas por sus gobiernos, en base a lo cual se crearon centros de estudio sobre el desarrollo y se constituyeron organismos internacionales como el Banco Mundial y otros para asistir técnica y financieramente a las naciones pobres a fin de que superasen su etapa de atraso. Sin embargo, los resultados han sido hasta ahora poco positivos, puesto que sólo un grupo reducido de países subdesarrollados han alcanzado niveles de crecimiento aceptables, mientras que la gran mayoría continúa sumida en el atraso debido a los bajos niveles de ingreso y alto crecimiento poblacional.

Todos esos elementos han hecho que el pensamiento de Malthus se mantenga vivo y resurja con frecuencia en la forma de corrientes que despectivamente suelen llamarse "neo-malthusianas", pero que no dejan de ser preocupantes. Prácticamente, desde comienzos de siglo han existido grupos que preconizan una disminución de la natalidad como medio de frenar el crecimiento de la población, pero en los últimos años esas ideas se han fortalecido considerablemente, a tal punto que en la actualidad son los gobiernos y las organizaciones internacionales quienes suelen propugnar y/o poner en ejecución políticas en ese sentido. En algunos países industrializados, como se ha dicho, ya se ha llegado al crecimiento cero.

## LOS ESTUDIOS DEL CLUB DE ROMA Y LA PROPUESTA DE EQUILIBRIO GLOBAL

A fin de precisar los verdaderos alcances de los problemas de crecimiento de la población y las limitaciones de los recursos naturales, un grupo de hombres de negocios, científicos, políticos y otras personalidades de los países más avanzados, conocido como el Club de Roma, encomendó, en 1970 a un equipo multidisciplinario del Instituto Tecnológico de Massachusetts para que realizara un estudio sobre las tendencias e interacciones de los factores que condicionan el crecimiento de la sociedad global, como parte de un proyecto de investigación más amplio, orientado a despejar muchas de las alternativas e interrogantes que confronta la humanidad en estos momentos, calificados como “punto decisivo de su historia”. Las razones que indujeron a los integrantes del Club de Roma a ordenar la realización del mencionado estudio pueden sintetizarse así:

- Las dudas que se han planteado acerca de la capacidad del planeta para hacer frente, más allá del año 2000, a las necesidades y modos de vida de una población siempre creciente, que utiliza los recursos naturales a un ritmo acelerado y que con frecuencia causa daños irreparables al medio ambiente.
- La admisión de que si bien la tecnología ha contribuido a crear una etapa sin precedentes de prosperidad y progreso para el género humano, también ha contribuido de manera determinante a la creación de los problemas que hoy nos afectan como el desmedido crecimiento de la población, el agotamiento de los recursos y la contaminación.
- El convencimiento de nuestra organización sociopolítica, nuestra perspectiva de corto plazo y nuestro enfoque fragmentario de los problemas, así como el propio sistema de valores existentes, impiden realizar un diagnóstico global y una programación suficientemente objetiva para hacer frente a la situación planteada.
- La convicción de que a pesar del creciente bienestar económico,

la calidad de la vida en los países altamente industrializados se ha venido deteriorando considerablemente por las presiones demográficas, la contaminación ambiental, las dificultades del hombre para adaptarse a los rápidos cambios tecnológicos y el rechazo a los valores establecidos por segmentos crecientes de la población.

— La necesidad de introducir cambios que modifiquen las tendencias actuales y nos conduzcan hacia metas más seguras de crecimiento, basadas en una racional previsión y estudios, capaces de desviar-nos del colapso que parece acercarse de manera inevitable.

Después de aceptar que los hechos anteriormente citados constituyen las variables fundamentales de la problemática mundial y de explorar con mayor profundidad su naturaleza, dinámica y dimensiones, los especialistas del MIT bajo la dirección del Profesor Denis L. Meadows comenzaron a buscar métodos analíticos capaces de integrar de manera racional las anteriores variables para realizar una evaluación objetiva de la presente situación mundial y de sus perspectivas, y luego de numerosas discusiones e investigaciones convinieron en utilizar el método conocido como Dinámica de Sistemas, ya aplicado con éxito para examinar problemas similares en escala nacional o regional, pero que ofrecía grandes posibilidades para análisis de la problemática planteada. Con este instrumental básico elaboraron un modelo analítico altamente sofisticado al cual denominaron Modelo Mundial, destinado a estudiar el comportamiento futuro y la interdependencia de los cinco factores que más ampliamente afectan al hombre y a la vida en el planeta, cuáles son: crecimiento de la población, producción de alimentos, industrialización, agotamiento de los recursos naturales y, finalmente, contaminación ambiental.

Las hipótesis sobre el comportamiento previsible de estas variables y sus distintas interacciones fueron consultadas con numerosos especialistas y posteriormente llevadas a un sistema de ecuaciones. Se hicieron distintos cálculos para comprobar que el crecimiento de la población tenía carácter exponencial y se hizo un inventario de elementos requeridos para mantener un volumen de

población que tiende a duplicarse cada vez en períodos mas cortos. Este inventario incluyó no solo necesidades físicas sino también sociales. Las primeras por ser las que sirven de apoyo a cualquier actividad fisiológica e industrial como alimentos, materias primas, combustibles fósiles y nucleares y sistemas ecológicos del planeta que absorben desechos y los reincorporan al ciclo biológico. Entre las necesidades sociales, se consideraron las posibilidades de factores como la educación, la paz, la creación de empleos y el desarrollo tecnológico. Naturalmente, que mientras que el primer grupo de necesidades puede ser cuantificado con razonable aproximación, el segundo difícilmente puede serlo, pero su importancia resulta obvia, ya que en muchos casos se cuenta con elementos físicos necesarios para alcanzar un gran desarrollo, pero los problemas sociales pueden obstaculizarlo.

El estudio preliminar de las relaciones entre los elementos citados puso en evidencia: primero, que el problema tiene dimensiones y alcance mundial, que afecta a todos los países independientemente de su grado de desarrollo y de su organización política y que ningún país por poderoso que sea puede acometer su solución actuando de manera aislada; segundo, que la situación adquiere cada día mayor complejidad por cuanto involucra problemas económicos, sociales y ambientales; y, tercero, que todos estos elementos interactúan vigorosamente entre sí de una manera que en muchos casos resulta incomprensible, en razón de lo cual resulta difícil o casi imposible aislarlos para estudiarlos por separado.

El modelo matemático utilizado para estudiar las complejas relaciones y tendencias de las principales variables contempla, como casi todos los modelos de este tipo, los llamados circuitos positivos de retroalimentación que son los que estimulan el crecimiento y los circuitos negativos que son los que lo detienen. Se parte del principio de que en un sistema finito debe haber frenos que detengan ese crecimiento, los cuales comienzan a actuar en la medida en que el crecimiento se acerque a los límites finales o capacidad última de sostenimiento del sistema. En esa etapa del proceso los circuitos negativos de retroalimentación dominan a los posi-

vos poniendo fin al crecimiento. En el drama demográfico contemporáneo los circuitos positivos están constituidos por el crecimiento exponencial o geométrico de la población al cual se le asigna carácter infinito, mientras que los negativos están constituidos por el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación. El carácter finito de los recursos resulta obvio.

El modelo revela, igualmente, que los rezagos de la acción de los circuitos negativos suelen permitir que el crecimiento de la población se precipite más allá de los niveles sostenibles, lo que constituye un período que se ha clasificado de "extralimitación". Los creadores y analistas del modelo, así como la mayoría de los integrantes del Club de Roma son de opinión que la sociedad comienza ya a sentir las presiones de los circuitos negativos de retroalimentación, los cuales están constituidos por la contaminación y otras presiones ambientales que experimenta el mundo contemporáneo. Existe, por supuesto, la posibilidad de que surjan nuevos inventos o soluciones tecnológicas que debiliten los circuitos negativos de modo que el crecimiento pueda seguir, pero a juicio de estos científicos ese período de extralimitación, sería un desperdicio de recursos y que a la larga no haría nada para detener el colapso final.

Consecuencialmente, después de analizar todos estos elementos y de oír, estudiar y refutar las críticas sobre las hipótesis y metodología empleadas, las conclusiones sobre el problema demográfico mundial fueron las siguientes:

- a) Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, el planeta alcanzará sus límites de crecimiento antes de los próximos cien años.
- b) El resultado previsible será un súbito e incontrolable descenso en los niveles de producción que acarreará la disminución de la población. Ese proceso podría ser crítico e inducir serios desajustes sociales que podrían incluso acelerar el colapso esperado.



- c) Resulta posible alterar las actuales tendencias de crecimiento , y establecer un grado razonable de estabilidad ecológica y económica capaz de mantenerse por largos años.
- d) Si los seres humanos deciden acometer sus esfuerzos hacia el logro de este último resultado, “cuanto más pronto comience a trabajar mejor”.

En síntesis, utilizando la misma terminología empleada en el modelo, se propone debilitar los circuitos positivos de retroalimentación para postergar la penosa acción controladora de los negativos. Tales son las propuestas de equilibrio global, orientadas no sólo a propiciar una moderación del crecimiento de la población, sino también en la utilización de los recursos, conjuntamente con una actitud más conservacionista y una mejor distribución de los medios de subsistencia del hombre. En otras palabras, se trata de administrar las variables del modelo con un criterio de racionalidad que permita un modo de vida aceptable para las generaciones venideras y evite que sean el hambre, las guerras y las conmociones sociales los elementos controladores del crecimiento demográfico. Como es obvio, ello impone cambios de conducta y de comportamiento hasta ahora poco previsible, los cuales constituyen un desafío para la humanidad. Es de hacer notar que desde hace mucho tiempo los geógrafos y demógrafos habían observado que el crecimiento de la población mundial tenía un carácter “secular”, o sea, que se intensifican en algunos períodos y se detenía transitoriamente o moderaba su ritmo en otros, para continuar su tendencia ascendente. El modelo del MIT tiende a explicar el fenómeno de transitoria estabilización por la acción de los circuitos negativos y los procesos de recuperación en razón de los cambios tecnológicos. Hasta que punto dichos cambios podrán seguir operando sin crear riesgos secundarios como la contaminación y la radioactividad?. La respuesta no la conocemos. <sup>6</sup>

---

6. Véanse los Informes del Club de Roma titulados *Los Límites del Crecimiento y la Humanidad en la Encrucijada*, basados en trabajos preparados por equipos dirigidos Dennis L. Meadows, y M. Mesarovic y E. Pestel, de los cuales se han publicado las mas variadas ediciones.



## **CONSUMO DE ENERGIA Y CONTAMINACION**

**“Un recurso tan valioso e insustituible como el petróleo acarrea gravísimas responsabilidades tanto para quien lo explota como para quien lo deja explotar”.**

**Juan Pablo Pérez Alfonzo.**

### **APRECIACIONES GENERALES**

En el proceso de crecimiento económico y contaminación ambiental que se ha comentado se encuentra presente un elemento inseparable de ambas variables que se mueve generalmente en la misma dirección cual es el consumo de energía, cuya importancia es tan decisiva que algunos especialistas sustentan el criterio de que el grado de desarrollo de las naciones, así como los ciclos o períodos de expansión o contracción de la economía pueden medirse a través del consumo per cápita de energía, al cual se le atribuye validez no sólo como indicador de potencialidad económica, sino también de bienestar. A este respecto, se ha podido comprobar la existencia de una elevada correlación entre producto nacional bruto per cápita y consumo de energía, con cierta dispersión atribuible a diferencias de clima, precios de los combustibles y distintos grados de eficiencia en la utilización de los recursos energéticos. A la cabeza de las naciones consumidoras de energía se encuentra Estados Unidos, país que ha venido consumiendo cerca de la cuarta parte de la energía que se produce en el mundo, lo que equivale en términos de petróleo a un barril por semana por habitante. Otros países calificados como industrializados o

de mediano desarrollo consumen entre ocho y diez veces menos. En algunas naciones del Tercer Mundo, como la India, dicho consumo se sitúa por debajo de un barril por habitante por año, todo lo cual explica las grandes diferencias en los niveles de producción, productividad e ingreso.

En consecuencia, no cabe duda de que el consumo de energía constituye una muestra representativa de crecimiento económico normalmente involucrada con mayor producción de bienes y servicios y mayor nivel de vida, pero también con un más alto índice de contaminación. Se estima, por ejemplo, que debido a las diferencias en el consumo per cápita de energía una familia de clase media norteamericana ejerce una incidencia negativa sobre el ambiente cuarenta veces más pronunciada que una familia campesina de la India, a causa del muy reducido consumo de productos de origen industrial por parte de esta última, así como la casi nula utilización de transporte mecanizado, artefactos electrodomésticos y otros medios que facilitan el trabajo humano y proporcionan bienestar pero que directa o indirectamente producen contaminación.<sup>7</sup> Adicionalmente, se observa que muchos de los bienes que producen las naciones altamente industrializadas requieren de un consumo adicional de recursos energéticos para ponerlos en operación. El caso del automóvil es el más representativo pero no es el único, lo cual ha hecho que la demanda mundial de energía tienda a incrementarse en proporciones fuera de lo común, con las secuelas ambientales, que le son propias.

Estudios realizados con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial relacionados con proyecciones acerca del consumo previsible de combustibles llegaban prácticamente a la conclusión de que para finales del siglo XX o a comienzos del XXI la humanidad habría consumido la casi totalidad de las reservas de petróleo y una buena parte de las de carbón, y que como resultado de ello el género humano tendría necesariamente que volver a métodos primitivos de producción, a menos que pudieran descubrirse y utilizarse fuentes

---

7. Ehrlich, Paul R. "Population Plenty and Poverty". National Geographic Magazine, Diciembre de 1988.

alternativas de energía igualmente eficiente.<sup>8</sup> Hoy en día, a pesar de que poco se ha avanzado en el logro de nuevas fuentes alternativas de energía, se considera que las predicciones anteriormente citadas no tenían adecuada fundamentación, por cuanto se estima que al ritmo actual de producción las reservas de petróleo pueden tener una duración de alrededor de setenta años y las de carbón más de cien, además de que existen posibilidades de que tales reservas se dupliquen en un período prudencial como resultado de la utilización de métodos más sofisticados de exploración que incluyen la observación a través de satélites y la intensificación del proceso exploratorio. Ha surgido, sin embargo, una limitante respecto al avance de la civilización mecánica contemporánea, no prevista o poco atendida cuando se realizaron aquellas predicciones (e íntimamente relacionadas al consumo de combustibles), cual es el efecto de contaminación por la incesante combustión de tales productos, cuyos efectos negativos tienen grandes posibilidades de incrementarse.

Evidentemente, el problema radica en la alta dependencia que tiene la civilización contemporánea respecto a los combustibles fósiles, cuya utilización en la calefacción, actividad industrial y transportes representan cerca del 90% del consumo energético total y cuyos efectos contaminantes se han señalado. En la medida en que comiencen a agotarse las reservas de petróleo liviano, se confrontará con mayores problemas de contaminación, debido a que la explotación de crudos extra pesados y arenas petrolíferas requerirá de métodos no convencionales que pudieran resultar altamente contaminantes. Lo mismo puede decirse de la transformación del carbón en petróleo sintético. La utilización de la energía atómica podría traducirse en una atmósfera más limpia, pero no puede olvidarse que si bien los combustibles fósiles ejercen los efectos dañinos sobre el ambiente ya comentados, mucho mayor parece ser el riesgo de los combustibles nucleares a consecuencia

---

8. Edición Especial del National Geographic Magazine dedicada al estudio de la energía, titulada "A Special Report in de Public Interest. Energy". Febrero de 1981.

de posible fugas radioactivas que puedan propagarse rápidamente por el aire y ejercer efectos en cadena mucho más graves que la contaminación por productos químicos. La disposición de residuos radiactivos es otro problema de gran complejidad que se plantea.

## FUENTES DE ENERGIA Y RIESGOS AMBIENTALES

Todos o casi todos los combustibles que utiliza el hombre para satisfacer sus necesidades y/o producir energía mecánica tienen efectos contaminantes o imponen riesgos ambientales que llamaron poco la atención o no fueron detectados mientras su utilización era relativamente limitada, pero que no pasan inadvertidos en los momentos actuales, debido al uso extraordinariamente intenso de tales productos como medio de impulsar la actividad económica, crear bienestar y hacer eficiente el trabajo humano.

El carbón, como es bien sabido, fué el combustible cuya utilización en la máquina de vapor y en los transportes dio origen a la civilización mecánica contemporánea. Constituye uno de los recursos naturales no renovables más abundantes que existen en el mundo y se encuentra relativamente bien distribuido en la mayoría de los países, particularmente en los altamente industrializados y de mayor población. Es altamente contaminante debido a la gran cantidad de hidrocarburos gaseosos e impurezas que contiene, los cuales no se queman íntegramente durante el proceso de combustión y se desprenden en forma de gases. Como combustible ha venido siendo desplazado progresivamente por el petróleo, pero se utiliza con gran intensidad en la reducción del mineral de hierro y en la producción de electricidad e instalaciones relativamente alejadas de las ciudades.

Por su carácter de combustible líquido, el petróleo presenta una serie de ventajas, como la mayor facilidad de extracción, mayor facilidad de transporte, almacenamiento y manipulación, además de que arde íntegramente en los quemadores y no deja residuos o cenizas como el carbón. Es un combustible más limpio,

más eficiente y menos contaminante que el carbón, al cual como hemos visto, ha venido desplazando, muy particularmente en los transportes. Se encuentra muy desigualmente distribuido sobre la superficie terrestre y, con excepción de Estados Unidos y la Unión Soviética, la mayoría de los países industrializados carecen de este recurso, cuya relativa escasez o desigual distribución sobre la superficie terrestre ha dado origen a grandes conflictos y tensiones, a pesar de que su combustión en los motores resulta relativamente imperfecta (lo que aunado a su intensa utilización en los transportes y al contenido de azufre de los gases que desprende), constituye la causa más importante del presente deterioro ambiental.

La energía atómica se presenta hasta ahora como la única alternativa viable desde el punto de vista técnico y económico para sustituir eficientemente los combustibles fósiles en la producción de energía, especialmente electricidad en instalaciones de gran magnitud, y en sitios relativamente alejados de las grandes concentraciones humanas. Se estima que su utilización se traduciría en una atmósfera más limpia, libre de los contaminantes que producen los combustibles fósiles, pero presenta el problema de la radioactividad y de la disposición de desechos radioactivos, lo que hace que esta forma de energía sea la más temida y controversial. A pesar de los avances realizados en el control de la radioactividad, existe una fuerte oposición particularmente a nivel municipal y local para la instalación de plantas atómicas, lo cual se ha robustecido considerablemente por los accidentes no previstos ni cabalmente explicados que se condujeron en Estados Unidos y en la Unión Soviética (Pensylvania y Chernovyl). En la actualidad se realizan las investigaciones para sustituir el procedimiento conocido de fisión nuclear por el de fusión nuclear, posiblemente más eficiente y menos riesgoso que el primero, pero se cree pasarán muchos años antes de que se logren resultados prácticos, además de que hasta ahora no se ha previsto utilización de la energía atómica en el transporte automotor cuyos efectos resultan los más contaminantes.

Los llamados combustibles sintéticos son, en esencia, el resultado de la transformación del carbón en gasolina para ser utilizado de

este modo en el transporte automotor. El procedimiento básico para lograr esta transformación fué ideado por los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial y se ha perfeccionado últimamente en los Estados Unidos a consecuencia de la crisis energética. Su producción en gran escala constituiría una solución para los países que tienen abundantes disponibilidades de carbón, especialmente lignito, y confrontan dificultades para la importación de petróleo, pero el impacto ambiental no sería el más favorable por cuanto se trata de un proceso industrial contaminante, además de que la gasolina así obtenida no diferiría mucho en sus efectos ambientales con respecto a la convencional.

Por ahora, las soluciones energéticas más limpias menos contaminantes son la hidroelectricidad y el gas natural. La primera presenta el problema de que no todos los países disponen de recursos hidroeléctricos aprovechables o adecuadamente localizados y de que el transporte de la electricidad a largas distancias resulta poco eficiente y costoso. Lo mismo puede decirse, en cierta medida, del gas natural, combustible, que se encuentra por regla general asociado al petróleo y que tiene más limitaciones que éste último para su comercialización a nivel internacional, aún cuando se han realizado grandes avances en este campo a través de procedimientos relativamente costosos, pero que han comenzado a generalizarse. Aparentemente, la solución teóricamente más acertada está constituida por la utilización de la energía solar, la cual plantea hasta ahora grandes problemas técnicos, pero liberará a la humanidad de los riesgos implícitos en el uso de recursos naturales agotables como son la mayoría de los combustibles conocidos, así como de los peligros de la contaminación atmosférica y de la radioactividad.

## **POLITICAS ENERGETICAS Y SU IMPACTO ECONOMICO AMBIENTAL**

Dada la estrecha vinculación existente entre consumo de energía, progreso económico y contaminación, las políticas energéticas de tipo conservacionista que han puesto en práctica algunos países



en años recientes tienen particular importancia ecológica y deben ser objeto de unos breves comentarios dentro del contexto del presente trabajo. A pesar de no haber estado definida como política, de manera explícita, no cabe duda que la posición predominante de las naciones industrializadas durante muchos años fue la de importar petróleo barato para satisfacer sus necesidades energéticas y, en algunos casos, mantener explotaciones de carbón subsidiadas directa o indirectamente a fin de afrontar eventuales emergencias que pudieran presentarse con el suministro de petróleo. Tal posición trajo como resultado notables incrementos en la demanda petrolera, así como también una creciente dependencia de la importación de ese combustible, (particularmente del Medio Oriente), por parte de las naciones industrializadas y fue causa de la llamada crisis energética de los años setenta, originada, básicamente, por la concentración de la producción petrolera para fines de exportación en pocos países; la fijación unilateral de los precios de este combustible por una organización de productores, así como la tendencia a utilizar su suministro como arma política.

Para contrarrestar la posición de los países exportadores de petróleo aglutinados dentro de la OPEP, las naciones altamente industrializadas integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, (OCDE), constituyeron la Agencia Internacional de Energía, (AIE), como una especie de respuesta geopolítica de las naciones altamente industrializadas frente a las persistentes alzas de los precios del petróleo y la utilización discriminatoria del suministro de este combustible (como arma política) por parte de algunos importantes productores. Como objetivos de la nueva organización se establecieron, fundamentalmente, los de conservación energética, la realización de estudios e investigaciones orientadas al desarrollo de nuevas fuentes de energía y la cooperación energética en caso de interrupción de los suministros petroleros, además de entendimiento y cooperación con los productores y exportadores de ese combustible.

La política energética de los países que integran la Agencia Internacional de Energía, aún cuando ofrece algunas variantes según

los recursos energéticos predominantes en cada uno de ellos, tiene una serie de características comunes orientadas al logro de los objetivos de la mencionada organización. Además de intensificar los esfuerzos para reducir la utilización de combustibles, uno de los primeros acuerdos fué el de incrementar las reservas estratégicas de petróleo y constituir una especie de "pool" de reservas a fin de que las mismas pudiesen ser utilizadas por cualesquiera de las naciones integrantes en ese caso de dificultades de suministro, y de coordinar las políticas de investigación científica de los distintos países para el logro de fuentes alternas de energía. Dentro de esos esquemas de coordinación, se ha tomado muy en cuenta la investigación tecnológica y adopción de medidas para preservar los ámbitos ecológicos en los nuevos proyectos energéticos, lo que ha abierto una vía para las políticas de cooperación energética se integren también con las de cooperación ambiental.

En el campo de la investigación tecnológica y la extensión, las actividades más importantes que se han programado o se han comenzado a implementar son, básicamente: a) Investigaciones tendientes al logro de mayor seguridad nuclear, en cuanto a operación de los reactores nucleares convencionales y control del manejo de residuos nucleares; b) desarrollo de los programas para el estudio de la fusión nuclear controlada; c) búsqueda de tecnologías para la utilización eficiente y limpia de los combustibles sólidos; d) promoción de programas industriales que utilicen fuentes alternas y renovables de energía; e) desarrollo de programas de liquidación y gasificación del carbón; f) intensificación de las explotaciones de recursos europeos de hidrocarburos; y finalmente, establecimiento de normas técnicas e industriales que hagan factible una más racional utilización de la energía.

Desde el punto de vista económico los resultados alcanzados por los países integrantes de la (A.I.E) han sido también bastante satisfactorios por cuanto se logró mantener el crecimiento del Producto Interno Bruto y otros agregados macro económicos sobre bases satisfactorias con una significativa reducción del consumo de energía; se registraron mejoramientos de significación en

las balanzas de pagos al reducirse el crecimiento del flujo de recursos financieros hacia los países petroleros. Y, finalmente, como un objetivo de mayor significación se logró reducir la pesada carga que para las economías no desarrolladas significaba el pago de sus importaciones petroleras.

## ACOTACIONES FINALES

De los comentarios que se han formulado acerca de la crisis energética de los años setenta y de las medidas adoptadas para contrarrestarla puede concluirse, tentativamente, que las alzas en los precios del petróleo propiciadas por la OPEP y los intentos de utilización de este combustible como arma política tuvieron un efecto favorable, en el sentido de inducir a las naciones altamente industrializadas a utilizar más racionalmente ese valioso combustible, lo que indirectamente debe haber contribuido a aminorar los efectos de la contaminación ambiental, aún cuando ese no fué el propósito fundamental de tales políticas.

Según las publicaciones especializadas, el mercado energético presenta en la actualidad varias características que lo diferencian del existente en el decenio de los setenta, como son, una mejora sensible en la eficiencia de la utilización de la energía; mayor capacidad de producción de las principales fuentes energéticas; precios relativamente razonable para la mayoría de los combustibles; y, por último, mercados más competitivos con menor tendencia reguladora por parte de la OPEP. Efectivamente, la respuesta de los países industriales consumidores de petróleo a las alzas de precios propiciados por la mencionada organización fué particularmente efectiva, lo que concierne al logro de metas de economía y eficiencia en la utilización de los combustibles importados, (situación que aunada posiblemente a las mayores exportaciones y exploraciones incentivan por la alta rentabilidad de la industria), trajo como resultado crecientes suministros de petróleo y sustanciales reducciones en los precios, cuyo nivel promedio se situó durante la década de los ochenta en alrededor de un 60% por debajo del de los topes máximos alcanzados en los setenta.

Es posible que con la presente situación del mercado petrolero caracterizado por tan abundantes suministros y bajos precios pueda volverse de nuevo a un derroche en la utilización de recursos energéticos y se olviden las metas conservacionistas trazadas en un período de escasez; no obstante, la inestabilidad en los suministros procedentes del Medio Oriente hacen pensar que las naciones industrializadas se mantendrán alertas en materia de investigaciones y cooperación energética. De los resultados que se alcancen en la consecución de estos objetivos dependerá, en buena medida, la racionalidad en la conservación de recursos naturales escasos y las posibilidades de un menor impacto ambiental por la excesiva e incontrolada utilización de combustibles fósiles altamente contaminantes.

## **LA PROBLEMATICA AMBIENTAL VENEZOLANA**

**“Los venezolanos hemos sido grandes destructores de la naturaleza. La historia de Venezuela de la Colonia para acá ha sido una historia de desecación, de destrucción de recursos naturales, de desaparición de aguas... de la capa vegetal y zonas verdes”.**

**Arturo Uslar Pietri.**

### **COMENTARIOS PRELIMINARES**

Venezuela es un país que confronta problemas de deterioro ambiental propios de las economías no desarrolladas de tipo más primitivo, conjuntamente con los que son característicos de las naciones altamente industrializadas, por cuanto en la práctica coexisten ambos tipos de actividades de manera contrastante, cada una de las cuales ejerce sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para examinar los problemas ecológicos venezolanos con adecuada propiedad, debe tomarse en cuenta, además, algunos aspectos característicos de nuestro medio físico y de los patrones de distribución de la población que pueden sintetizarse así: a) Más del 90% de la población habita en las regiones montañosas o costeras en un espacio inferior al 10% de la superficie total del país, mientras que el restante 10% de la población habita en el 90% de la superficie total; b) gran parte de las ciudades confronta problemas de suministro de agua atribuibles, en buena medida, al agotamiento de los

cauces naturales por la irracional desforestación, así como por el hecho de que la mayoría de nuestros ríos corren y desembocan en las zonas menos pobladas; c) los suelos son, en general, pobres y sujetos a un intenso proceso de erosión; d) el país cuenta con grandes recursos petroleros y mineros que se encuentran en explotación y han dado origen al establecimiento de industrias altamente contaminadas; y, e) la población crece a un ritmo intenso y tiende a concentrarse en las zonas tradicionales en donde la expansión demográfica es más acentuada.

La preferencia del hombre por las regiones montañosas o elevadas puede atribuirse a las condiciones climáticas más benignas que predomina en ellas (zona de baja latitud elevada), mientras que la inclinación por las regiones costeras se explica por las facilidades de comunicación que proporciona el mar y por la presencia de los recursos pesqueros. Como una característica adicional de desbalance entre población y recursos debe indicarse que las zonas escasamente pobladas, constituidas básicamente por Los Llanos y la Región de Guayana, según los últimos estudios realizados, cuentan con cerca del 95% del potencial forestal, el 90% de las reservas petrolíferas de crudos pesados, cerca del 95% de los recursos hidroeléctricos, el 100% del mineral de hierro y una porción más o menos similar de los restantes minerales metálicos, además de las facilidades de acceso al mar a través de ríos navegables y un porcentaje bastante apreciable de suelos agrícolas con posibilidades de riego. La inadecuada distribución entre los recursos naturales y población, así como la necesidad de una mejor ordenación territorial constituyen de ese modo otra de las variables del problema planteado.

## EL CRECIENTE DETERIORO AMBIENTAL

Las descripciones del medio ambiente venezolano que hicieron Humboldt y Codazzi,<sup>9</sup> constituyen una valiosa fuente para for-

---

9. Humboldt y Codazzi han sido nuestros geógrafos por excelencia. El primero de ellos Alejandro de Humboldt (1769-1853) es conocido universalmente como el gran geógrafo y naturalista alemán que reali-

marse una idea bastante clara del deterioro ambiental que ha experimentado nuestro país a lo largo de los años. Según esos notables geógrafos, para comienzos del siglo XIX, Venezuela presentaba un panorama de exuberante vegetación, ricos suelos y abundantes corrientes de agua, así como extensos valles que de ser cultivados podrían dar holgado sustento a millones de habitantes y convertirse en emporios de riqueza. Codazzi, según se ha escrito reiteradamente, llegaba al "lirismo" cuando describía la naturaleza venezolana y vislumbraba su potencialidad, pero sus sueños no han llegado a convertirse en realidad, fundamentalmente porque la presencia y acción del hombre en aquellas zonas para él idílicas, no ha sido lo suficientemente racional. Valles que según Humboldt parecían jardines, se han convertido hoy en día en satélites industriales de sus respectivos núcleos urbanos, con notoria erosión y contaminación.<sup>10</sup>

En su perspectiva histórica, el deterioro ambiental venezolano ha obedecido a distintas causas cuya incidencia preponderante ha tenido cierto carácter cronológico, en el sentido de que han actuado con mayor intensidad en determinados períodos, pero que aún están presentes ya que no se han erradicado totalmente. Las viejas causas se acumulaban con las nuevas y unas y otras ejercen su influencia negativa. Por otra parte, desde el punto de vista

---

zó numerosos viajes de exploración científica. En uno de ellos recorrió buena parte del territorio venezolano de lo cual dejó constancia en su obra *Viaje a las Regiones Equinoxiales del Nuevo Continente*. *Agustin Codazzi (1793-1859)*. Fue un geógrafo y militar italiano quien, como Humboldt, recorrió nuestro país y nos legó una Geografía de Venezuela y un Atlas de Venezuela, considerados en nuestro medio como obras clásicas sobre la materia.

10. Cita tomada de Manuel R. Egaña en su obra *Reflexiones Acerca del Medio Físico de Venezuela y sus Reacciones sobre el Dominio del Hombre*. Ediciones de la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Caracas, 1988. Un intento de comparar la naturaleza que vio Humboldt y la situación actual se hizo en la Revista National Geographic Magazine en el articulo titulado "Alexander Von Humboldt Geographic Pioneer". Septiembre de 1985, el cual resultó inconcluso porque su autor fué detenido por el Gobernador del Territorio Federal Amazonas, pensando posiblemente, que se trataba de un depredador de la naturaleza contratado por empresas mineras transnacionales. (Testimonio del mismo autor contenido en el citado artículo).

geográfico casi todas las regiones naturales del país presentan signos de deterioro según el patrón de actividad económica y ocupación que predomina en ellas: la región Centro Costera y los Andes, por ser el asiento de las mayores concentraciones de población; la Cuenca del Lago de Maracaibo por la intensa explotación petrolera; los Llanos por las características peculiares de su régimen de lluvias altamente proclive a la erosión y por los incendios de vegetación; y, finalmente, la región de Guayana a consecuencia de la explotación minera.

### **AGRICULTURA PRIMITIVA E INCENDIOS DE VEGETACION DEGRADAN EL MEDIO FISICO**

La agricultura primitiva o de subsistencia practicada bajo la modalidad de conuco fué en una época la primera causa del deterioro ambiental. Esta forma de aplicación, bastante común en otros países tropicales, se lleva a cabo mediante la tala y quema de bosques, generalmente en laderas de montañas donde se realizan labores agrícolas en parcelas que con frecuencia se abandonan en la medida en que los suelos comienzan a empobrecerse, con el agravante de que el campesino realiza nuevas desforestaciones y continúa su ciclo destructivo. Tal actividad ha tenido efectos dañinos sobre bosques, suelos y aguas, pero su incidencia actual es menor que en períodos anteriores por el proceso de modernización de la agricultura y la disminución de la población rural. Como otra causa del deterioro puede citarse la explotación minera irracional y sin adecuada supervisión, en un país que ha sido calificado como predominantemente minero y petrolero, actividades que, como es sabido, son altamente contaminantes y ejercen efectos negativos sobre el ambiente. Por último, ha sido también factor decisivo, la rápida transformación que ha experimentado Venezuela al pasar de una economía predominantemente agrícola y rural a una economía de tipo urbano e industrial. La explotación irracional de los bosques moderables ha sido también factor de gran peso en la degradación ambiental.



A todo ello se le agregan las condiciones climáticas de la zona tropical predominante en nuestro medio, (zona de baja latitud húmeda y seca), caracterizada por un período de lluvias y otro de sequía muy demarcados, en el primero de los cuales ocurren inundaciones o corrientes de agua excesivas que arrastran la capa vegetal, mientras que en el otro, la sequía excesiva se convierte en un elemento propicio para los incendios forestales y de vegetación con efectos posiblemente más devastadores. Arturo Uslar Pietri, uno de nuestros más insignes escritores, ha sintetizado esta problemática así:

“Venezuela es un país que pasa anualmente por dos espantosas estaciones; la que pudieramos llamar la estación del agua y la estación del fuego. Durante una época del año Venezuela se convierte en un inmenso mar de fuego. Pareciera estar poblada por locos piromaníacos, de gente que no tiene otro placer que encender fuego y ver arder... Luego viene la estación de las lluvias y el país se convierte en lagunas y pantanos intransitables”.<sup>11</sup>

Como es de suponer, la incidencia de todos estos fenómenos se traduce en destrucción de zonas verdes, erosión y continuo empobrecimiento de los suelos, ya de por sí bastante pobres, con efectos desfavorables sobre la producción y productividad agrícola, convirtiéndose también en una de las causas que influyen sobre la migración del campo a las ciudades.<sup>12</sup> Suele afirmarse, además, que los incendios de vegetación ejercen efectos adversos sobre la temperatura y el régimen pluvial.

---

11. Uslar Pietri, Arturo. En un artículo titulado “Fábrica de Desiertos” contenido en *Análisis y Ordenación de la Obra Económica de Arturo Uslar Pietri*. Recopilación de Tomás Enrique Carrillo Batalla. Publicaciones de la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Caracas, 1990.

12. Véase por ejemplo: Ortiz de Paz, Pola. *Ensayos Sobre Política Agrícola en Venezuela*. Publicación de la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Caracas, 1990.

## SECUELAS ECOLOGICAS DE LA EXPLOTACION PETROLERA Y MINERA

Las secuelas ecológico ambientales de la explotación petrolera en Venezuela han sido objeto de numerosos estudios y controversias. Originalmente, el problema parecía circunscribirse, básicamente, a los derrames petroleros en el Lago de Maracaibo así como la subsidencia en algunos sectores de la Costa Oriental de dicho Lago en donde existen importantes áreas urbanas. Sin embargo, la explotación de hidrocarburos parece afectar también a los estados Anzoátegui, Guárico y Monagas, ya que durante investigaciones realizadas en la Faja Bituminosa del Orinoco se encontraron indicios de contaminación en acuíferos de la Mesa de Guanipa que tiene gran importancia para la agricultura de la región. El riesgo potencial más grave de las explotaciones en esa zona radica en que se puede afectar al sistema fluvial de la Cuenca del Río Orinoco y a su Delta en donde los manglares que operan como trampa de nutrientes, lo hagan también como trampa de contaminantes. Desde otro punto de vista, debe tenerse presente que las emanaciones de gases de las refinerías y plantas de la industria petrolera y petroquímica tienen un alto efecto contaminante sobre la atmósfera, causante de la llamada lluvia ácida, cuyos efectos dañinos sobre la vegetación y corrientes de agua son bien conocidos.

En un Foro realizado por la Academia Nacional de Ciencias Económicas en 1985 bajo la coordinación del Dr. Francisco Mieres y con el título de "La Venezuela Post-Petrolera," se examinaron con una visión de globalidad las secuelas ambientales de la explotación de hidrocarburos en el país. En su ponencia sobre la materia, la doctora Isbelia Sequera Tamayo enfocó el problema de manera integral, al considerar no sólo las incidencias directas, relacionadas con el ámbito geográfico en donde se desarrolla esta actividad, sino también las indirectas vinculadas con las transformaciones del ambiente y la estructura social originadas por la explotación petrolera, con consecuencia ecológicas conocidas.<sup>13</sup> En lo que

13. *Hacia la Venezuela Post-Petrolera.* (Foro). Publicación de la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Caracas, 1989.

concieme a las incidencias directas, hizo especial mención al Lago de Maracaibo y al panorama “que cubre más de 5.500 pozos, 200 estaciones recolectoras, refinerías a orillas del Lago, nueve terminales de embarque y cerca de 20.000 kilómetros de tubería” además de los equipos de inyección, todo lo cual configura un complejo mecanismo de actividad cuyos impactos ambientales analiza. En cuanto a las incidencias indirectas, examinó las consecuencias económicas y demográficas de la explotación petrolera, los cambios sociales y culturales, así como las repercusiones negativas que sobre el equilibrio ecológico ha tenido esta dinámica. El acentuado proceso de urbanización con sus cinturones de miseria, son, según la ponente, signos inequívocos del proceso de desgaste sufrido por el medio ambiente venezolano. En sus conclusiones generales expresó:

“Estas reflexiones, duras y amargas, me salen al paso al abordar el tema Petróleo y Ecología. Y me salen al paso, así lo afirmo al comienzo porque la lucha por mantener nuestro equilibrio ecológico no está en circunscribirse sólo a la naturaleza. Su contorno es mucho más amplio y su alcance más dilatado. Junto con la naturaleza está el hombre [...] en todo un complejo universo económico y social”.<sup>14</sup>

El doctor Marco Negrón (quien participó en el mismo Foro en representación del Instituto de Urbanismo de la Universidad Central); sustentó el criterio de que, si bien los efectos directos de la explotación petrolera son conocidos y fáciles de identificar y combatir, los progresos han sido más débiles en cuanto al estudio y solución de los efectos indirectos. Analizó unos y otros haciendo hincapié en problemas de urbanismo y ocupación territorial y presentó conclusiones orientadas a ofrecer lineamientos de acción para el futuro.<sup>15</sup>

---

14. Op. cit.

15. Ibidem

No menos graves han sido los efectos ambientales de la explotación minera en Venezuela, aún cuando esta materia ha sido objeto de menor atención y estudios en comparación con los de la industria petrolera. Casi todas las explotaciones mineras que se llevan a cabo en el país se realizan a cielo abierto, lo que implica destrucción de bosques y suelos. Bajo esta modalidad se extraen el mineral de hierro, el carbón y la bauxita, en estos casos en zonas específicamente localizables y bajo la supervisión gubernamental, aunque no por ello dejan de tener efectos negativos. No obstante, el problema reviste mayor gravedad en aquellas explotaciones que, como el oro, se realizan en regiones dispersas, generalmente selváticas y en donde la supervisión y control gubernamental se hace difícil. Los riesgos ambientales de las explotaciones auríferas son posiblemente mayores que los que se derivan de la explotación petrolera, por cuanto implican destrucción sistemática de bosques y suelos, cuya recuperación se hace difícil, como consecuencia de la utilización de productos químicos que tienen además efectos nocivos sobre la fauna silvestre. Hoy en día, nuestro país está sujeto a la más intensa depredación ambiental en las selvas de Guayana como resultado de la búsqueda y explotación de tan codiciado metal.

El Dr. Francisco Mieres, cuyos artículos periódicos y estudios sobre los efectos ambientales directos e indirectos de la explotación petrolera en Venezuela son ampliamente conocidos, en un documento presentado a la Academia Nacional de Ciencias Económicas titulado "Venezuela: Petróleo, Ambiente y Destino", sintetizó la situación actual del Lago de Maracaibo así:

"Los resultados son patéticos: el lago sufre un agudo proceso de eutricación; ha caído el rendimiento de la pesca; la atmósfera de Maracaibo y otras urbes padece contaminación intensa; la escasez de agua, la desertificación y la salinización de suelos y cuerpos de agua se agravan; la subsidencia, los efluentes líquidos y los riesgos de explosión en poblados ribereños contiguos a instalaciones petroleras amenazan la salud y la vida de sus habitantes; han menguado o desaparecido manglares, enales y for-

maciones estuarinas, surgiendo paralelamente una patología laboral y ambiental aguda en la población, así como casos precoces de marginalidad social, ahora crónicas”.

De igual modo, refiriéndose a la situación de la Región de Guayana como resultado de la explotación minera y la instalación de industrias electrometalúrgicas y electroquímicas, acotó:

“Sus grandes empresas metalúrgicas e hidroeléctricas, al lado de la minería (hierro, oro, diamantes. . .), han provocado deforestación de la selva húmeda amazónica, contaminación mercurial de la red hídrica y proliferación de efluentes atmosféricos y fluviales en Ciudad Guayana. La invasión de “garimperios” brasileños ha sido la piedra de escándalo que ha puesto de relieve la indefensión de nuestras etnias y recursos naturales, el paludismo, las enfermedades profesionales”.

Obviamente, las empresas petroleras y mineras, así como la propia Corporación Venezolana de Guayana restan importancia a la situación o admiten un panorama de daños ambientales más moderado.

## **INDICADORES DE DESARROLLO Y SIGNOS DE DETERIORO**

Bajo el estímulo de la producción petrolera Venezuela ha venido experimentando un proceso de desarrollo y transformación económica que, con algunos altibajos, se ha acelerado por el incremento progresivo en los precios de ese combustible, la mayor participación fiscal en su explotación, así como también por la política puesta en práctica por los gobiernos que se han sucedido en el ejercicio de la administración de destinar buena parte de los ingresos obtenidos de la actividad extractiva al fomento y diversificación de la producción. La incorporación de nuevos recursos naturales y nuevas regiones al proceso productivo son también indicadores representativos de desarrollo.

**Transformaciones Económicas y Demográficas.** Medido a través de los indicadores convencionales como producto territorial bruto, ingreso nacional y acumulación de capital, el progreso del país ha sido evidente, a pesar del estancamiento que se ha registrado en los últimos años a consecuencia de la baja en los precios del petróleo y el elevado endeudamiento externo. Otros indicadores estadísticos relacionados con educación, salud, producción industrial, infraestructura y asimilación de tecnologías, pueden compararse favorablemente con los de otras naciones de mayor nivel económico y corroboran la existencia de un desarrollo acelerado, interrumpido transitoriamente por una crisis, un proceso de reajuste y un cambio de dirección en la economía. Naturalmente, algunos especialistas han llegado a afirmar que en Venezuela sólo ha existido un proceso de crecimiento anárquico e inorgánico y no un desarrollo económico propiamente dicho. Sin embargo, como podrá comprenderse, no puede ser propósito de este trabajo cuantificar o analizar ese proceso, lo cual escapa a su ámbito específico, sino, más bien, presentar una panorámica global acerca de la forma en que los cambios de actividad económica han influido sobre los patrones de ocupación territorial, medio ambiente y, en general, lo que los especialistas denominan paisaje cultural o geográfico.

De manera muy general, puede afirmarse que el proceso de desarrollo que se comenta se inicia durante los años de la Segunda Guerra Mundial o de la inmediata post guerra, con motivo de la apertura de los mercados internacionales y el advenimiento de regímenes progresistas en nuestro país, cuya acción se canaliza preferentemente a la consecución de metas de desarrollo y bienestar. En ese lapso de alrededor de cincuenta años, se registran, entre otros, los siguientes cambios en la dinámica económica y social con la influencia sobre el medio físico:

— Un proceso de saneamiento ambiental que se lleva a cabo a finales de la década de los cuarenta y que trae como resultado la erradicación de la malaria y otras enfermedades que predominaban en extensas zonas del país, las cuales permanecían prácticamente deshabitadas por esta causa. Con el saneamiento logrado, dichas zonas comienzan a incorporarse al progreso económico.

— Un incremento significativo de la población cuyo nivel se quintuplica aproximadamente en ese lapso, como resultado de la disminución de la mortalidad, particularmente infantil, el mantenimiento de altas tasas de natalidad y un saldo migratorio favorable. Este incremento se produce conjuntamente con un acentuado proceso de concentración de la población en las ciudades. Para 1941 cerca del 30% de la población era urbana y alrededor del 70% rural; en 1971 estas proporciones se habían invertido y para 1990 la población del país era predominantemente urbana.

— La virtual desaparición de la agricultura tradicional de exportación, constituida por café y cacao y la sustitución de ésta por una agricultura orientada al consumo interno que experimenta un proceso de modernización y transformación, pero que permanece relativamente rezagada frente al incremento de otras actividades productivas y no puede satisfacer las necesidades de consumo interno del país en materia agropecuaria. Venezuela se convierte en una nación altamente dependiente de la importación de alimentos.

— La implementación, de manera relativamente exitosa, de una política de sustitución de importación de bienes de consumo de origen industrial, a través de la cual se logran avances significativos en la producción de bienes de uso final y se inicia la sustitución de bienes intermedios y de capital. El proceso de industrialización, conjuntamente con la mayor participación del sector de los servicios en la composición del PTB y los subsidios y política social del gobierno, se convierten en polos de atracción hacia las ciudades y constituyen causas significativas del proceso de urbanización.

— La construcción de obras de infraestructura física, especialmente vialidad y otro tipo de comunicaciones, vivienda, hospitales y edificaciones escolares. Con el mejoramiento en las comunicaciones se logra una mayor integración del mercado interno y del propio país. Sin embargo, la intensa y poco controlada inmigración procedente de países fronterizos y vecinos ha copado prácticamente la capacidad de los servicios públicos y ha sido causa del crecimiento poco planificado de algunas ciudades y de la propia marginalidad social

— La iniciación de programas de desarrollo en la región de Guayana, basados en la explotación de recursos minerales y aprovechamiento del potencial hidroeléctrico, lo que trae como resultado el establecimiento de industrias químicas y electroquímicas. El desarrollo de una industria pesada básica bajo control de Estado, integrada fundamentalmente por plantas siderúrgicas y petroquímicas y de reducción de aluminio. La nacionalización de la industria petrolera.

— El aumento acelerado en el consumo de energía a consecuencia de los bajos precios del petróleo utilizado para consumo interno y de la propia energía hidroeléctrica empleada para fines industriales. En los últimos años Venezuela ha venido consumiendo cerca de 500 mil barriles de petróleo por día, lo que constituye una cifra extraordinariamente elevada para un país de economía no desarrollada.

**Cambios en el paisaje.** Entre los cambios en el paisaje cultural que se han venido registrando a consecuencia de las distintas transformaciones económicas y demográficas ya comentadas, pueden citarse:

— El Valle de Caracas se encuentra prácticamente saturado de construcciones residenciales, comerciales e industriales y rodeado de zonas marginales, como sucede también en otras ciudades, (aunque el hecho resulta más notorio en Caracas por razones de topografía). Se han tomado diversas medidas para desestimular el establecimiento de nuevas actividades industriales y trasladar al interior del país algunas de las existentes. En igual forma, existen proyectos para descentralizar la Administración Pública, a fin de reducir la elevada presión demográfica.

— La mayoría de las regiones agrícolas ubicadas alrededor de las ciudades del centro del país, se han convertido o tienden a convertirse en zonas industriales, como ha sucedido con los valles de Aragua, particularmente en los alrededores de Valencia, Maracay, La Victoria y Cagua, en donde la actividad agropecuaria ha venido cediendo paso al proceso industrial.



— Muchas de las zonas que se destinaban anteriormente al cultivo del café se han venido dedicando a otros tipos de agricultura o se han transformado en pastizales, con incidencias poco favorable para el ambiente, en razón de que el café se cultivaba generalmente en laderas de montañas y bajo la sombra de otros árboles, lo que hacía que los cafetales se convirtieran prácticamente en una especie de bosques artificiales, capaces de ejercer influencia protectora sobre el ambiente al evitar la erosión y moderar las corrientes de agua y el propio clima.

— Gracias al saneamiento ambiental, algunas regiones que se encontraban prácticamente deshabitadas, como el Estado Portuguesa y la mayoría de las áreas rurales del Estado Zulia, se han convertido en zonas agropecuarias de gran importancia, particularmente en lo que concierne a la producción de cereales y de leche. Hoy en día, Zulia y Portuguesa son, posiblemente, los principales productores agropecuarios del país.

— A consecuencia de la menor población rural y de los asentamientos campesinos que se han venido haciendo en función de la reforma agraria, las explotaciones agrícolas mediante el sistema de conucos en laderas de montañas tienden a reducirse para ser sustituidas por prácticas agrícolas más racionales.

— A pesar de la intensa deforestación para dar paso al progreso industrial y urbano, se han registrado también un apreciable proceso de reforestación mediante la utilización del llamado Pino Caribe, cuya siembra ha sido bastante intensa en el Sur Este del país y en algunos estados de occidente.

— El área próxima a la confluencia de los ríos Orinoco y Caroní, zona que había permanecido abandonada durante muchos años y en buena parte cubierta por la selva, se ha convertido en una de las regiones industriales de mayor importancia en el país, sede de la industria pesada básica y polo de atracción demográfica.

**Signos del Deterioro.** Como resultado de la acción conjunta de tan complejas y variadas causas la degradación ambiental en Venezuela ha sido notoria, con marcada incidencia no sólo sobre los bosques, suelos y aguas sino también sobre la atmósfera. Se han identificado asentamientos en donde los niveles de deterioro se han convertido en amenazas reales tanto para los seres humanos como para la flora y la fauna.

Se han observado, por ejemplo, altos niveles de contaminación en los Lagos de Valencia y Maracaibo como resultado de los efluentes tanto industriales como residenciales. También se observa que la mayoría de las playas utilizadas para fines recreativos, y actualmente con elevado potencial turístico, se encuentran fuertemente contaminados. Por último, los niveles de contaminación atmosférica de las principales ciudades se encuentran por encima de los máximos establecidos como tolerables por organismos especializados.

Aún cuando el Ministerio del Ambiente se ha esforzado por realizar inventarios detallados de la degradación ambiental venezolana, consideramos que el problema puede evidenciarse sólo con una muestra extractada de tan valiosos estudios, en donde se indican las causas y efectos siguientes:

**1. Como resultado del alto grado de agotamiento y contaminación de los cuerpos de agua:**

- a) Los Lagos de Valencia y Maracaibo presentan altos niveles de contaminación por falta de sistemas de tratamiento. El deterioro ambiental de Lago de Maracaibo obedece no sólo a los derrames petroleros, sino también a efluentes industriales y urbanos, así como también a la salinación de las aguas como consecuencia del dragado de la Barra de Maracaibo y de la navegación. En el caso del Lago de Valencia, el deterioro proviene de la proximidad a las zonas de mayor desarrollo industrial del país.

- b) Cerca del 70% de las playas de uso intensivo existentes en el país presenta altos niveles de contaminación, lo que restringe su potencialidad recreativa y turística.

## **2. Por contaminación atmosférica y sónica en las grandes ciudades:**

- a) El nivel de ruido en Caracas sobrepasa en un 20% el valor máximo tolerable.
- b) La concentración de monóxido de carbono en la misma ciudad se aproxima a los niveles máximos tolerables.

## **3. Por baja cobertura en los servicios de acueductos y cloacas:**

- a) Cerca del 20% de la población nacional no está servida por acueductos.
- b) Cerca del 43% de la población no está servida por cloacas.

## **4. Por deficientes sistemas de disposición de desechos:**

- a) La mayoría de las ciudades carece de sistemas adecuados de disposición final de desechos.
- b) No se han realizado provisiones adecuadas para la disposición de desechos químicos contaminantes.<sup>16</sup>

---

16. Véase, por ejemplo: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables *Principales Problemas Ambientales de Venezuela. Propuestas para su Solución Mediante Participación de la Comunidad*. Caracas 1988, trabajo que forma parte del proyecto de divulgación e investigación que lleva a cabo ese Despacho con el título de *Los Sistemas Ambientales de Venezuela*, del cual se han publicado distintos estudios generales y sectoriales.

Dentro de la gravedad del panorama planteado, se ha observado también que países industrializados han comenzado a utilizar al nuestro como lugar de disposición de desechos tóxicos, lo que se realiza como una supuesta exportación de productos químicos que un importador nacional recibe y posteriormente abandona. Esta modalidad fue descubierta recientemente, pero es posible que haya venido operando por varios años.

## **TOMA DE CONCIENCIA Y NUEVAS ORIENTACIONES**

Venezuela ha tenido la fortuna de contar con un grupo de naturalistas e intelectuales quienes en los últimos decenios han realizado estudios de diversa índole sobre el deterioro ambiental que experimenta el país y han tratado de crear una conciencia nacional para afrontar tan grave situación. Henry Pittier, William Phelps, Francisco Tamayo y Tobías Laser, entre otros, son claros exponentes de ese grupo de hombres de ciencia y amor a la naturaleza que han predicado el evangelio de la conservación, y cuyos numerosos discípulos continúan hoy su labor. Gracias a esa actitud conservacionista se han intensificado las investigaciones sobre el medio ambiente, se escribe continuamente sobre la materia, se dictan cursos y se llevan a cabo seminarios y, en general, se realizan variadas acciones educativas y comunicacionales para el logro de una mayor concientización del país en tan importante problemática.

Hoy en día buena parte de la población entiende que debe profundizarse en la lucha contra la degradación ambiental y el uso incontrolado de los recursos naturales; que dichos recursos deben utilizarse con un criterio de racionalidad, tomando en cuenta su escasez así como las complejas interrelaciones ecológicas que les son propias; y que el deterioro de la naturaleza tiene un elevado costo económico y social. Posiblemente han sido el crecimiento acelerado de la población y el agotamiento progresivo de las fuentes de aguas en las principales ciudades del país, los factores que más han contribuido a entender cabalmente la problemática ambiental. Además, la contaminación ha dejado ya de ser una simple amenaza teórica, para convertirse en una realidad palpable.

Como expresión del temor que existe en el país por la destrucción irracional de los bosques resulta oportuno hacer mención a una observación del Dr. Manuel R. Egaña (en su obra *Reflexiones Acerca del Medio Físico de Venezuela y sus Reacciones Frente al Dominio del Hombre*), quien después de referirse a los grandes recursos hidroeléctricos de Guayana como resultado de los numerosos desniveles de los ríos y caídas de agua, acotó:

“Esas caídas de agua más que animan, asustan. ¿De cuánta magnitud será la destrucción de bosques necesaria para utilizar la fuerza eléctrica que pueden producir?”<sup>17</sup>

De igual modo, refiriéndose a la estrecha relación entre bosques y aguas, así como a las necesidades de suministro de tan vital recurso, añadió:

“Ante la necesidad humana de agua no hay otra necesidad que se pueda postergar [...]. Yo tengo respecto a los bosques la misma opinión que he sustentado sobre los aborígenes: creo que el mejor beneficio que se les puede sacar de ellos es dejarlos en su estado de naturaleza”.<sup>18</sup>

Conjuntamente con los cambios de actitud de la población frente al problema ambiental, el Gobierno Nacional ha acometido distintos esfuerzos que incluyen normas, reglamentos, inversiones en infraestructura ambiental, resiembra de bosques y campañas educativas. Tales acciones se intensificaron significativamente a partir de los años setenta, cuando se reconoció que el problema debería enfocarse de manera integral y como consecuencia de ello, se promulgó la Ley Orgánica del Ambiente y se creó el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. De igual modo, comenzó a tomarse en cuenta la importancia del elemento ecológico en los planes de desarrollo económico.

---

17. Egaña. Manuel R. (Obra citada)

18. *Ibidem*.

En todo caso, debe tenerse presente que no todos los venezolanos han adquirido conciencia del problema ecológico; que la depreciación del ambiente suele resultar una actividad económica lucrativa; que las normas legales sobre la materia adolecen de deficiencias, y que los mecanismos de supervisión del Gobierno no siempre resultan eficaces. Asimismo, es necesario tomar en cuenta el crecimiento de la población y la existencia de numerosos proyectos industriales contaminantes, factores todos que inducen a pensar en la necesidad de políticas y controles más efectivos y cónsonos con la evolución registrada.

## **ASPECTOS RELEVANTES DE LA LEGISLACION Y POLITICAS AMBIENTALES EN VENEZUELA**

“En la transformación violenta de un país rural a urbano, Venezuela ha sido degradada desde el punto de vista ambiental. Esta degradación abarca cuerpos de agua, atmósfera y asentamientos donde los niveles de deterioro se han convertido en amenazas reales, tanto para humanos como para otras especies del bioma”.

(VIII Plan de la Nación)

Generalmente se atribuye al Libertador Simón Bolívar el mérito de haber previsto las necesidades de protección ambiental en nuestro medio, así como el de fijar pautas sobre la materia, lo cual hizo en Decreto promulgado en Guayaquil en junio de 1829, en cuyo texto se establecen lineamientos sobre protección de los bosques y aguas conjuntamente con normas sobre explotación forestal. En otro Decreto sobre “Policía General” fechado en Bogotá, en 1827, incluyó capítulos sobre mantenimiento del ambiente y salubridad y belleza de los pueblos, estableciendo, asimismo, que “las refineras y fábricas que puedan infeccionar el aire se pongan fuera de las ciudades y villas”, tomándose también en cuenta que no corrompan las aguas con “las materias animales y vegetales que ellas arrojan”. En 1910 se promulgó la primera Ley de Bosques y Aguas y, posteriormente, el Código Penal que contiene algunas disposiciones sobre la materia. En períodos más recientes surgieron la Ley de Protección a la Fauna Silvestre, la Ley de Pesca y la Ley Forestal de Suelos y Aguas. La Ley de Hidrocarburos de 1944 contienen disposiciones específicas sobre conservación y medio ambiente aplicable a tales

sectores, pero casi todas estas normas legales –a pesar de haber constituido magníficas declaraciones de principios–, han tenido escasa aplicación práctica debido a las dificultades de supervisión y a la escasa conciencia conservacionista que durante muchos años prevaleció en el país.

## LEY FORESTAL DE SUELOS Y AGUAS

La Ley Forestal de Suelos y Aguas de 1965 constituyó el primer paso de avance en la modernización de la legislación ambiental venezolana al introducir conceptos no contemplados en leyes anteriores. En sus Disposiciones Generales comienza por declarar de utilidad pública a las cuencas hidrográficas y las corrientes y caídas de agua que puedan generar fuerza hidráulica, así como a los parques nacionales, los monumentos naturales, las zonas protectoras y las reservas forestales. Como de interés público declara al manejo racional de los recursos naturales antes citados, la conservación de los bosques y los suelos, la repoblación forestal y la prevención y control de incendios de vegetación. Enfáticamente consagra la obligatoriedad que tiene el Estado de realizar y fomentar las investigaciones científicas necesarias para el manejo racional de los bosques, suelos y aguas, y encomienda al Ministerio de Agricultura y Cría para coordinar las labores en ese sentido.

Dicha Ley consta de once títulos que regulan las materias concernientes protección forestal; repoblación forestal; movilización de producción forestales; suelos y aguas y otros relacionados con administración, controles y disposiciones finales. El título concerniente a “Protección Forestal” contiene capítulos específicos sobre parques nacionales, zonas protectoras, cuencas hidrográficas, así como sobre la organización y funcionamiento del Consejo Nacional de Prevención y Extinción de Incendios Forestales. Bajo el amparo de esta Ley se lograron avances de consideración particularmente en el área de conservación de los bosques, creación y mantenimiento de parques nacionales y protección de la fauna silvestre, así como en lo que concierne a zonas protectoras, pero como su nombre lo indica,



este instrumento legal se circunscribe solo a los suelos, bosques y aguas y resultaba insuficiente para abordar los complejos problemas de protección ambiental que venían surgiendo en el país como resultado del creciente proceso de urbanización e industrialización.

## LEY ORGANICA DEL AMBIENTE

La Ley Orgánica del Ambiente promulgada en junio de 1976 constituye el instrumento legal básico concebido para abordar de conjunto la problemática ambiental. Su promulgación constituye, en buena medida, el resultado de los planes trazados sobre la materia durante el primer período constitucional del Presidente Carlos Andrés Pérez y se encuentra íntimamente vinculada a estudios y proyectos de tipo ambiental realizados por varias universidades nacionales, así como por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Colegio de Ingenieros y otras importantes instituciones. El objeto de esta Ley, definido en su Artículo 1º, es el de crear “los principios rectores para la conservación y defensa del ambiente”, para lo cual consagra expresamente que la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente son de utilidad pública. Su carácter de Ley Orgánica le hace privar por sobre las restantes existentes en el país en lo que concierne a protección ambiental.

Consta el referido instrumento legal de 37 artículos agrupados en ocho capítulos. En el Capítulo I se definen los objetivos básicos entre los cuales se señalan la ordenación territorial, el aprovechamiento racional de los suelos, flora, fauna y fuentes de energía, el control de actividades degradantes del ambiente, así como la realización de estudios, educación y divulgación en materia ambiental. El Capítulo II contiene las previsiones relacionadas con la planificación ambiental, estableciendo al respecto la obligación que tiene el Gobierno Nacional, conjuntamente con los restantes organismos públicos, de elaborar un Plan Nacional de Defensa y Mejoramiento de Defensa del Ambiente, cuyos lineamientos generales y forma de ejecución se precisan en el mencionado Capítulo.

El Capítulo III dispone la creación de un Consejo Nacional del Ambiente adscrito a la Presidencia de la República e integrado por representantes de los distintos Ministerios, instituciones científicas, gremiales, empresariales, laborales y sociedades de ciencias naturales, entre otros. Este Consejo tiene como atribuciones básicas, las de actuar como órgano de consulta de la Presidencia de la República en materia ambiental, realizar o proponer la realización de estudios y; en general, servir de enlace con los organismos públicos en el logro de objetivos de protección ambiental. El Capítulo IV relacionado con la administración ambiental contiene disposiciones sobre la Administración Ambiental, asignadas a una "Oficina Nacional del Ambiente", adscrita a la Presidencia de la República cuyas atribuciones allí se precisan. El Capítulo V sobre "Prohibición o Corrección de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente", enumera las referidas actividades incluyendo entre ellas no sólo las que afectan negativamente a los suelos, agua, aire, bosques y fondos marinos, sino también las alteraciones nocivas de la topografía, las que deterioran el paisaje, los ruidos molestos y otras. A través del Capítulo VI se establecen las sanciones para los infractores de la normativa ambiental consistentes en multas, medidas de seguridad o con penas privativas de la libertad en los términos que se establezcan en esta Ley o en otras que sean aplicables. Por último, el Capítulo VII dispone la creación de una Procuraduría del Ambiente con sede en Caracas y jurisdicción en todo el Territorio Nacional, encargada de ejercer el interés público en todos los procesos civiles y administrativos a seguirse en contra de los infractores de esta Ley. En las Disposiciones Transitorias (Capítulo VII) se dispuso que mientras no fuesen creados los órganos previstos en la Ley, las funciones administrativas sobre conservación ambiental quedarían adscritas a los Despachos Ejecutivos que hasta entonces las ejercían.

## **CREACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Quizás una de las realizaciones más positivas que se han acometido en Venezuela como resultado de la toma de conciencia

en materia ecológica, ha sido la creación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables, organismo constituido en 1977 para estudiar y enfrentar de manera sistemática los problemas de carácter ambiental. Con anterioridad a su creación, las funciones relacionadas con este aspecto estaban asignadas al Ministerio de Agricultura y Cría, pero circunscritas, básicamente, a la administración y supervisión de la normativa legal vinculada a bosques, suelos y aguas. Obviamente, la creciente complejidad de la situación planteada hacía pensar en un nuevo Despacho, dotado de recursos humanos, técnicos y financieros capaz de centrar su atención en este campo específico y enfocarlo con una visión de globalidad. La Ley Orgánica de la Administración Central establece claramente las funciones del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, entre ellas:

— La investigación y acopio de información sobre el ambiente y los recursos naturales, capaz de permitir la formulación de criterios técnico para planificar sobre bases racionales en este importante campo.

— La planificación de objetivos bien definidos que permitan elaborar e implementar un Plan Nacional de Mejoramiento del Ambiente, así como programas y proyectos específicos vinculados con dicho Plan.

— La Administración de los recursos naturales conforme a un régimen general de regulación y supervisión

— La programación, ejecución y operación del equipamiento de las obras hidráulicas y de infraestructura.

— La supervisión de las actividades que se relacionen con el ambiente.

Otras importantes actividades que le corresponden son la formación del personal técnico requerido para el desarrollo de sus programas, así como la coordinación de actividades con otros

organismos de la Administración Pública, cuyas competencias inciden directa o indirectamente con el ambiente. Para cumplir sus importantes objetivos, cuenta con la normativa legal establecida en la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley Forestal de Suelos y Aguas.

Como elemento previo para iniciar sus actividades, el referido Despacho comenzó por realizar una especie de inventario de los problemas ambientales que confronta el país, así como con el establecimiento de un régimen de prioridades para su solución. De igual modo, –según se enfatiza en sus publicaciones–, se hizo un diagnóstico de los riesgos ambientales de mayor gravedad; se analizaron los problemas para el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y se ponderaron las variables económicas y sociales que inciden sobre estos problemas. La confrontación de estos elementos permitió configurar una serie de programas básicos que se iniciaron en esa época y que han tenido gran continuidad, como son:

— Administración de recursos forestales y control de bosques, talas, desforestaciones, conjuntamente con la administración integral de la fauna silvestre y acuática.

— Protección de recursos, especialmente prevención y control de incendios forestales y conservación de cuencas.

— Control de contaminación atmosférica de las ciudades más importantes y de las áreas de desarrollo industrial.

— Control de contaminación de aguas, plantas de tratamiento, recolección y disposición final de basura y desechos sólidos.

— Ordenación territorial, lo que implica la ejecución de programas de obras de infraestructura y administración de áreas que requieren un régimen especial a los fines de ordenación territorial. Esta área incluye además proyectos hidráulicos, de saneamiento y desarrollo integral, y prevención y defensa de inundaciones.

Finalmente, no deben citarse los programas de apoyo institucional, los cuales no constituyen un objetivo en si, sino un instrumento para el cumplimiento de los restantes programas. Entre ellos se destacan: Educación Ambiental y Participación Ciudadana, Desarrollo Profesional y Capacitación Técnica en Materia Ambiental y Desarrollo de la Normativa Legal Ambiental.

## **PREVISIONES DE TIPO AMBIENTAL CONTENIDAS EN EL PLAN DE LA NACION**

En la primera Memoria Anual presentada al Congreso Nacional por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables, se hizo hincapié en que la planificación en Venezuela no tenía un carácter totalmente integral, pues sólo tomaba en cuenta los tradicionales parámetros económicos, sociales, políticos y culturales, pero no incluía la consideración de los problemas ambientales. Al respecto se expuso:

“El tratamiento de esta nueva dimensión no sólo implica la degradación del ambiente como consecuencia de las actividades contaminantes que el hombre realiza, sino fundamentalmente tomar en cuenta la existencia de un conjunto de recursos naturales que deben ser conocidos y aprovechados en función de las condiciones ecológicas y la mejor satisfacción de los objetivos socioeconómicos”.<sup>19</sup>

A partir de entonces, los Planes de la Nación comienzan a incorporar al factor ambiental como elemento determinante en las políticas de desarrollo. En los Lineamientos del VIII Plan de la Nación, se asienta que “el gran viraje estratégico que requiere el país debe ser acompañado de grandes esfuerzos en el ámbito de la conservación ambiental, para lo cual se estima imprescindible fortalecer los mecanismos institucionales de defensa del medio ambiente, conjuntamente con una eficiente política de ordenación territorial”. Para lograr estos propósitos —indica el mencionado documento—,

---

19. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Memoria 1977.

Venezuela debe convertirse en un país de avanzada en la protección del medio ambiente, y agrega que las metas no deben ser las de impedir y prohibir el establecimiento de industrias potencialmente contaminantes, sino más bien fortalecer los mecanismos de control y lograr que sean los propios agentes económicos los encargados de favorecer la protección ambiental para mejorar su productividad y competitividad. Las previsiones específicas en materia ambiental contenidas en el mencionado Plan son, básicamente:

**Estrategia General.** Se parte del principio de que la sociedad como un todo debe tomar medidas para evitar el avance del deterioro ambiental y reducir, en lo posible, los daños ya ocasionados. Como estrategia general, se contemplan acciones en las áreas Jurídica, Fiscal, Ejecutiva y Cultural, cuyo alcance se comenta de manera sucinta en los siguientes párrafos:

**Ordenamiento Territorial.** En el ámbito geográfico, la ordenación territorial constituye parte fundamental de la estrategia global, cuya meta es promover un nuevo balance entre los aspectos ambientales y los de índole económico y social. Dentro de las políticas trazadas se contemplan previsiones para que los empresarios incorporen consideraciones ambientales en sus decisiones de localización industrial y de tecnología a utilizar.

**Inversiones en Infraestructura Ambiental.** Las inversiones previstas en infraestructura ambiental y saneamiento tienen por objeto rescatar la calidad del ambiente con la finalidad no sólo de obtener un aprovechamiento de los recursos naturales acorde con el desarrollo nacional, sino también con propósitos de mejorar la calidad de la vida y crear condiciones más propicias para el turismo. Como primera prioridad se ha fijado la ejecución y conclusión de proyectos en áreas ya contaminadas, y como acciones posteriores, las inversiones destinadas a la prevención del deterioro. El conjunto de inversiones previstas se orienta específicamente al control de efluentes industriales; al saneamiento de cuerpos de agua contaminados; al control de desechos sólidos y a la protección de ecosistemas. Para ello se han planificado actividades y obras tales como el desarrollo de un

programa global para el control y prevención de la contaminación por efluentes industriales y residenciales, inversiones en sistemas de tratamiento de aguas servidas y la construcción y promoción de la construcción de plantas de tratamiento de desechos sólidos.

**Impuestos y Tarifas Disuasivas.** En lo que concierne a tributación disuasiva se contemplan tres tipos de acciones. En primer lugar, el establecimiento de impuestos a las empresas que contaminen el ambiente, lo que deberá incentivar a las plantas altamente contaminadoras a instalar sus propios dispositivos o a pagar el impuesto; en segundo lugar, el aumento progresivo de los precios de la gasolina y demás hidrocarburos para propiciar un uso más racional de los mismos y contribuir a evitar la contaminación atmosférica; y, en tercero, incremento a las tarifas de agua en determinadas ciudades, aplicables con preferencia a industrias con elevado consumo de este recurso. Con esta última medida se aspira a propiciar una localización más equilibrada de ciertas industrias que darían así preferencia a zonas abundantes reservas hídricas.

**Áreas de Atención Prioritaria.** Las inversiones contempladas en el Plan se concentrarán fundamentalmente en el saneamiento de áreas con problemas sanitarios por inadecuada disposición de aguas servidas y desechos industriales. Entre ellas se contempla el saneamiento del Lago de Valencia y el saneamiento del Eje Costero Puerto Cabello - Chichiriviche, así como defensa de inundaciones en varias zonas.

**Educación y Divulgación.** Desde el punto de vista cultural, se proyecta fortalecer las acciones educativas, comunicacionales y artísticas para el logro de una mayor concientización de la población en materia conservacionista.<sup>20</sup>

---

20. Síntesis extraída de los Lineamientos del VIII Plan de la Nación titulada El Gran Viraje. Oficina Central de Coordinación y Planificación. Enero de 1990.

## EL DELITO ECOLOGICO Y EL PROYECTO DE LEY PENAL DEL AMBIENTE

Cursa actualmente ante el Congreso de la República un Proyecto de Ley Penal del Ambiente, cuyo propósito es el de complementar y ampliar las disposiciones sobre las materias contenidas en la Ley Orgánica del Ambiente, la cual –según destacan los proyectistas del nuevo instrumento jurídico propuesto–, tiene carácter de ley pragmática, en el sentido de que estimula el desarrollo de la normativa penal, especialmente en su artículo 36 que dice: “En la ejecución de esta Ley deberán dictarse las adecuadas normas penales en garantía de los bienes tutelados por la misma”, estableciéndose que las penas correspondientes serán de hasta un millón de bolívares si se tratare de multas y hasta diez años de prisión si consistieren en penas privativas de la libertad. Posteriormente, el mismo artículo 36 agrega que hasta tanto no se promulguen las leyes que se dicten en ejecución de la ya mencionada Ley Orgánica del Ambiente, se continuarán aplicando las sanciones contempladas en otras leyes como la Ley Forestal de Suelos y Aguas, la Ley de Protección a la Fauna Silvestre, la Ley de Pesca, la Ley de Hidrocarburos, además del Código Penal.

Por consiguiente, la proyectada Ley Penal del Ambiente no sólo tiene por objeto prevenir y sancionar el delito ecológico en su más amplio sentido, sino también fusionar disposiciones sobre esta materia que se encuentran dispersas en otras leyes. Si bien la estructura de este Proyecto de Ley ha venido cambiando a lo largo de su discusión, básicamente está constituida por dos Títulos que abarcan distintos Capítulos en donde se tipifican los distintos daños contra el medio ambiente, las sanciones y los procedimientos. Hasta ahora dicha Ley ha venido siendo estudiada por la Comisión Permanente del Ambiente y Ordenación del Territorio de la Cámara de Diputados y cuenta con el más alto respaldo por parte de las distintas fracciones políticas representadas en el Congreso.



En su Exposición de Motivos, el Proyecto de Ley contiene amplia información tanto sobre los problemas ambientales que actualmente afectan al país, como sobre los estudios que se han venido realizando últimamente para tipificar el delito ecológico y que han servido de base para la sustentación del Proyecto. Entre los aportes doctrinarios en este campo se cita y comenta el estudio titulado "Lineamientos sobre Delitos Contra la Naturaleza y el Ambiente", elaborado por un equipo interdisciplinario coordinado por la socióloga del CONICIT Ingrid Ossot de Flamerich e integrado por el abogado José Martínez Rincones, los biólogos Felipe Martín y Jesús Pacheco, así como por varios ingenieros agrónomos y forestales, todos ellos vinculados a importantes universidades y centros de investigación científica. Este trabajo –según la mencionada Exposición de Motivos– contiene elementos novedosos en los cuales se exponen los tipos delictivos que abarcan todo lo relacionado con la contaminación hídrica, daños a los suelos, acciones que dañan el paisaje natural, la topografía y otros. El modelo teórico original fue asumido por el Ministro del Ambiente, revisado por la Consultoría Jurídica de ese Despacho y enviado al Senado como propuesta inicial para la elaboración de un Proyecto de Ley. También fue considerado el estudio del Dr. Tulio Chiossone titulado "Delito contra la Naturaleza y el Ambiente", publicado por la Universidad Central de Venezuela en 1982, así como el Trabajo de José F. Martínez Rincón titulado "El Delito Ecológico". Todos estos elementos fueron cuidadosamente revisados para configurar el Proyecto de Ley que hoy se discute, el cual obedece a razones de alta conveniencia nacional.



## SINTESIS Y CONCLUSIONES

“La consideración de los problemas ambientales se caracteriza generalmente por el predominio de lo emotivo sobre lo racional, al plantearse la discusión en términos de contaminación versus no contaminación y descartarse los beneficios derivados de la industrialización y el desarrollo. No es posible pensar en un mundo con cero contaminación, pero sí lograr metas razonables en ese campo”.

Milton Friedman

Las apreciaciones expuestas sobre ecología y desarrollo económico con especial referencia al caso venezolano, permiten esbozar unos comentarios adicionales, así como unas conclusiones tentativas susceptibles de enriquecerse con el proceso de discusión que deberá surgir después de la presentación de esta ponencia. Dichas conclusiones o apreciables tentativas, que preferiría más bien llamar puntos para estimular la discusión, se han agrupado en generales y específicas, según se relacionen con la crisis ecológica mundial y la explosión demográfica o con la situación venezolana, y se han tratado de ordenar en la misma secuencia que la parte expositiva que va de lo general a lo particular. De estas conclusiones parciales se han extraído algunas generalizaciones que se presentan como conclusión final.

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Crisis Ecológica Mundial y Explosión Demográfica

— No cabe duda que el crecimiento explosivo de la población ha sido el resultado de la revolución científica y tecnológica la cual ha permitido incrementar considerablemente la producción de bienes y servicios, hacer un uso cada día más eficiente de los recursos naturales, crear nuevas oportunidades de trabajo y conducir a la humanidad a un equilibrio demográfico menos destructivo que el que prevalecía anteriormente, a través de una drástica reducción de las tasas de mortalidad. No obstante, la utilización de la tecnología ha traído como consecuencia una secuela de elementos poco deseables entre los cuales los más negativos son la contaminación y el más intenso e irracional uso de los recursos naturales renovables y no renovables. Hoy en día las variables que condicionan el crecimiento demográfico no son sólo población y recursos, como exponía Malthus, sino que se ha agregado una nueva dimensión cual es la contaminación ambiental, fenómeno que amenaza con destruir la capacidad de sustentación del planeta. A través de la utilización de modelos altamente sofisticados se ha venido estudiando el comportamiento, interacción y proyecciones de estas últimas variables, llegándose a la conclusión de que el género humano no puede continuar multiplicándose al mismo ritmo y que es necesario detener o moderar el crecimiento.

— Parece existir alto consenso acerca de la necesidad de que la población mundial alcance una meta de crecimiento que se ha convenido en llamar de "equilibrio global", en la cual las fuerzas que estimulan y frenan la expansión demográfica se contrapongan y tanto población como recursos y capital se mantengan relativamente constantes. Mucho se discute sobre los aspectos teóricos, prácticos y éticos de esta fórmula que suele calificarse de salvadora, pero en realidad son numerosos los intereses contrapuestos que existen y que impiden avanzar en esa dirección. En las naciones altamente desarrolladas, por ejemplo, priva la tesis de que el drama demográfico mundial se debe a la expansión incontrolada de la población

en las áreas no desarrolladas del mundo y se estima que tal expansión debe moderarse. Por su parte, los países del Tercer Mundo acusan a las naciones industrializadas de consumir la mayor parte de los recursos naturales del planeta en beneficio de una pequeña minoría que marcha ciegamente hacia mayores niveles de consumo y mayor deterioro ambiental. Por otra parte, existen distintas corrientes de pensamiento contrarias a imponer controles sobre la natalidad, a la vez que los defensores de la economía de mercado y la libre empresa consideran que el consumismo resulta fundamental para mantener crecientes niveles de empleo, lo que implica a su vez mayor presión sobre los recursos naturales. Dentro de estos parámetros se lleva a cabo la discusión sobre crecimiento excesivo de la población y posibilidades de mayor conservación de los recursos, sin que se vislumbren soluciones prácticas.

— A pesar del creciente bienestar que se observa en las naciones altamente industrializadas, existen indicios de un deterioro creciente en la calidad de la vida, atribuibles básicamente a las presiones excesivas a que suelen someterse los recursos físicos, humanos y naturales para lograr metas de mayor producción y productividad, así como a las dificultades del ser humano para adaptarse a los contínuos cambios tecnológicos. Se estima que el mundo contemporáneo presenta síntomas de enfermedad debido a la creciente gama de problemas que encuentra el hombre y que suelen traducirse en stress, drogadicción, alienación mental y rechazo creciente de los valores admitidos por grupos cada día mayores de la sociedad. Posiblemente, sean estas las presiones de los ciclos de retroalimentación negativos que ya han comenzado a actuar y poner frenos al crecimiento de la población, tal como lo expone el modelo de simulación del MIT.

## **2. Políticas Energéticas y Contaminación.**

— La responsabilidad de utilizar irracionalmente los recursos naturales no renovables y contribuir a su agotamiento no puede atribuirse sólo a las naciones altamente industrializadas. Algunos países no desarrollados, como Venezuela, cuya economía está basada

en la producción y exportación de tales recursos —particularmente combustibles—, son actores importantes en este proceso. Durante muchos años, estos recursos fueron explotados por empresas transnacionales extranjeras con metas y directrices impuestas del exterior, pero en la actualidad la mayoría de las explotaciones han sido nacionalizadas, con lo cual los países productores se encuentran en capacidad de imponer sus metas conservacionistas.

— La creación de la OPEP, las alzas en los precios del petróleo y las restricciones impuestas a la producción y explotación de ese combustible por la mencionada Organización, obedecieron, en buena medida, al propósito de evitar el derroche de recursos energéticos que venía registrándose a nivel de la mayoría de los países como consecuencia de los bajos precios petroleros. Si bien tales iniciativas trajeron como resultado inicial graves trastornos y desajustes en la economía mundial, a la larga se tradujeron en el establecimiento de eficientes metas conservacionistas por parte de las naciones integrantes de la Agencia Internacional de Energía, las cuales deberán traducirse en menor contaminación ambiental, aún cuando no se tiene información concreta acerca de este deseable objetivo secundario.

### **3. Responsabilidad de las Clases Dirigentes**

— Con reiterada insistencia suele enfatizarse en la responsabilidad de los países altamente industrializados, así como de los no industrializados exportadores de petróleo por la degradación del ambiente, lo cual constituye una generalización complaciente bastante común en la literatura sobre la materia que debe aclararse o puntualizarse, puesto que los habitantes de esas naciones individualmente considerados no tienen ni los mismos niveles de consumo ni la misma capacidad de decisión. La responsabilidad, como debe indicarse con mayor propiedad, corresponde a las clases dirigentes, a quienes formulan o ejecutan políticas y a los estratos sociales de mayores ingresos, cuya utilización de los recursos naturales es proporcionalmente más elevada. Los pobres y los marginados desempeñan un papel muy secundario en este proceso. Las clases

dirigentes, tanto de los países altamente industrializados como los no industrializados, tienen también la responsabilidad de crear una conciencia colectiva que propenda al logro de una moderación en el uso de los recursos naturales y en el crecimiento de la población.

#### **4. Costo de la Protección Ambiental**

— Poco sentido tendría entrar en apreciaciones, mucho menos cuantificaciones, sobre el costo en que deben incurrir el sector público y el privado para combatir la contaminación ambiental, ya que las cifras varían con asombrosa frecuencia en razón de la dinámica de la problemática planteada. Según Friedman, por ejemplo<sup>21</sup> el presupuesto de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos, creada en 1970, se había septuplicado a los pocos años de haber iniciado sus operaciones y en igual medida había crecido el costo impuesto al sector industrial para ajustarse a las normas y metas de la mencionada organización, todo ello sin contar las gigantescas inversiones en investigación y desarrollo requeridas para producir un automóvil libre de emisión de gases tóxicos para finales de la presente década, como ha sido previstos por solicitud de los gobiernos de los países altamente industrializados. Tales costos recaerán indudablemente sobre el consumidor, pero también crearán empleos, incrementarán la demanda y se traducirán en un medio ambiente más propicio para el bienestar y el progreso humano, y en una mejor calidad de la vida.

— A pesar de su condición de país en desarrollo, Venezuela no escapa al elevado costo de combatir la contaminación. Tales costos están representados en el presupuesto del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y en la proporción de gasto público destinado a propósitos semejantes por parte de otros organismos gubernamentales a los cuales se asignan responsabilidades de este tipo, como el Ministerio de Energía y Minas y Ministerio de Agricultura, para citar los casos más relevantes y sin in-

---

21. Friedman Milton *Free to Choose* New York, 1979.

cluid el elevado costo de supervisar la correcta aplicación de las leyes ambientales y combatir el delito ecológico por parte de los organismos policiales y la administración de justicia. El costo en que había de incurrir el sector privado para implementar las metas ambientales contenidas en el Plan de la Nación constituye una de las variables financieras más importantes de dicho Plan, hasta ahora no cuantificada.

## **ASPECTOS ESPECIFICOS**

### **5. La presente Situación Ambiental Venezolana**

— Para comprender la magnitud de los problemas ambientales actualmente planteados en Venezuela deben tomarse en cuenta no sólo las características del medio físico y distribución de la población comentadas en secciones precedentes, sino la existencia de riesgos ambientales propios de las economías altamente desarrolladas y no desarrolladas. Destrucción de los bosques, agotamiento de las fuentes de agua que suplen a las principales ciudades, erosión y contaminación ambiental son, entre otros, las graves consecuencias ecológicas de tan disímiles actividades económicas, llevadas a cabo hasta ahora con criterios de poca racionalidad.

— Posiblemente, tanto la opinión pública calificada como la no calificada, ha atribuido demasiada importancia a los efectos contaminantes directos de la explotación petrolera, con lo cual se ha venido desviando la atención de problemas ecológicos mucho más graves y de carácter irreversible, entre ellos, el agotamiento de las reservas de este importante recurso natural no renovable, lo cual constituye un daño de mayor gravedad para Venezuela, cuyo alcance trasciende de nuestro propio medio para convertirse en un daño ambiental de carácter mundial, vinculado al uso irracional y desbalanceado que la humanidad ha venido haciendo de las fuentes de energía. Desde otro punto de vista, la intensa explotación petrolera ha proporcionado recursos financieros que el país no ha estado en capacidad de absorber en forma eficiente y que se han venido



utilizando de manera poco adecuada e irracional para diversificar la producción, creando movimientos migratorios internos poco deseables. A ello se deben, entre otras causas, los cinturones de miseria que rodean a la mayoría de las ciudades y la sustitución de la antigua miseria campesina por otra forma más degradante de miseria: la marginalidad social. Como es obvio, la explotación petrolera por sí sola no puede ser causa de esos fenómenos. La causa radica en el mal uso de los recursos financieros que proporciona. Por ello, se impone la tesis conservacionista de Juan Pablo Pérez Alfonzo, un gran venezolano que propugnaba limitar la explotación petrolera de acuerdo a las necesidades financieras del país y en función de lo que pudiéramos invertir eficientemente para fines de desarrollo y bienestar colectivo.

— A pesar de los esfuerzos que se han realizado en materia de ordenación territorial y descentralización de actividades económicas altamente contaminantes, el país enfrenta el problema de que el grueso de la población habita en las regiones montañosas y costeras, ejerciendo fuerte presión sobre el medio ambiente en una superficie proporcionalmente reducida en relación con su área total. Para acometer la solución de estos problemas se han diseñado ambiciosos programas como el llamado Eje Fluvial Apure Orinoco, cuyo propósito es atraer núcleos y centros de actividad económica a las zonas ribereñas de estos ríos, donde existen abundantes recursos naturales y posibilidades de comunicación fluvial con fácil acceso al mar. En la actualidad estas regiones se encuentran prácticamente deshabitadas y ofrecen un gran potencial para los asentamientos humanos y el progreso económico. Su mejor aprovechamiento permitiría, además, aliviar la excesiva presión ambiental existente en el Norte y Centro del país.

— Como resultado de los problemas ambientales actualmente planteados, Venezuela ha tomado una clara conciencia de la situación y ha acometido un conjunto de acciones relativamente bien coordinadas para lograr su solución y prever daños futuros. La creación del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente y las previsiones

de tipo ambiental contenidas en el VIII Plan de la Nación son prueba de ello. El mencionado Plan de la Nación constituye, por lo menos en teoría, un valioso ejemplo de armonización entre objetivos de planificación económica y conservación de los recursos naturales, todo lo cual habrá de complementarse con la Ley Penal del Ambiente actualmente objeto de estudio por parte del Congreso Nacional.

## **6. Problemas Ambientales Previsibles**

— A juzgar por los planes de expansión económica existentes y las perspectivas de la economía mundial, Venezuela deberá afrontar graves problemas ambientales futuros, no sólo por el acelerado crecimiento de la población y su tendencia a concentrarse en las zonas tradicionales donde la provisión de agua es limitada y la presión demográfica y contaminación ambiental elevadas, sino también por el hecho de que las zonas hoy en día relativamente despobladas se caracterizan por sus grandes reservas energéticas y están llamadas a desempeñar un papel preponderante en la economía mundial. Tal es el caso de la Faja Bituminosa del Orinoco y los recursos hidroeléctricos de Guayana que han comenzado a aprovecharse para el desarrollo de industrias electrometalúrgicas y electroquímica. La Faja Bituminosa del Orinoco merece especial atención por constituir una de las reservas de petróleo pesado más importantes del mundo, cuya explotación deberá acometerse en la medida en que comiencen a agotarse las reservas de petróleo liviano, con el agravante de que este tipo de explotación requiere de métodos no convencionales que se estima podrán crear serios trastornos ambientales. Otros programas en ejecución o estudio como los dragados y desvíos de ríos que se harán en función del Eje fluvial Apure Orinoco y las represas para el aprovechamiento hidroeléctrico previstas y previsibles, conjuntamente con la posibilidad casi ineludible de llevar las aguas del Orinoco al Norte del país, posiblemente a través del Canal Orinoco Mar Caribe (propuesto por Egaña y Juan Francisco Stolk a mediados del presente siglo), implicarán alteraciones del medio físico, cuyas consecuencias hará que prever y afrontar.

— Debe tenerse presente que la sola existencia de un conjunto de normas y planes como los adoptados en nuestro país, no garantiza que puedan conciliarse las necesidades de conservación ambiental y las de desarrollo económico. Siempre hay el peligro de falta de objetividad en los enfoques realizados o el de caer en extremos viciosos que van desde la transgresión de la Ley con evidente perjuicio para los recursos naturales, hasta su aplicación de manera extremadamente rigurosa o errónea con sus repercusiones adversas para las necesidades de desarrollo. La experiencia universal así parece demostrarlo, ya que son numerosos los casos de leyes ambientales que poco se cumplen por escasa supervisión gubernamental o corrupción de funcionarios, y numerosas también las actitudes y políticas conservacionistas extremas que parecieran abordar los problemas ambientales de manera abstracta, sin tomar en cuenta las legítimas necesidades del hombre.

### **CONCLUSION FINAL**

En conclusión, puede afirmarse que todos los elementos analizados sobre ecología y desarrollo económico, tanto a nivel mundial, como en lo que atañe a la situación venezolana no han hecho más que confirmar la tesis formulada en el capítulo inicial “Planteamientos Generales”, acerca de la estrecha vinculación entre ambos campos de estudio y sobre la necesidad de abordar los problemas de crecimiento económico con criterio ecológico, lo cual parece encontrar comprobación en el aspecto teórico, en la observación empírica y en la propia intuición de conservar los medios de subsistencia del hombre. En materia económica, ello resulta valedero tanto en el ámbito macroeconómico o global, como también en el microeconómico, en este último caso porque las empresas cada día se ven más obligados a ajustar sus planes de producción en función de necesidades conservacionistas; a realizar investigaciones ambientales y a cambiar procesos productivos de acuerdo con las necesidades de protección del medio físico, todo lo cual tiene incidencia sobre costos, oferta y demanda y los propios hábitos del consumidor. En el plano que pudiéramos calificar de teórico matemático, los estudios realizados por equipos interdisciplinarios del MIT en

su modelo analítico (Modelo Mundial) han demostrado cabalmente que el progreso económico y tecnológico está condicionado a una serie de variables como población, recursos naturales, contaminación ambiental y acumulación de capital, las cuales no pueden marchar de manera independiente, sino en forma armónica, dadas sus estrechas vinculaciones e interdependencia. Finalmente, el deterioro que ha experimentado el medio físico a consecuencia de la mayor población y creciente utilización de recursos naturales por parte de la sociedad contemporánea constituyen claras evidencias de lo afirmado.

De aceptarse la validez de estas conclusiones se impone profundizar en los estudios sobre la materia, sistematizar más cabalmente conceptos y relaciones entre ecología, economía y ciencias del desarrollo en general y, fundamentalmente, revisar textos de estudio muchos de los cuales ignoran, silencian o soslayan estas materias, al considerar que el desarrollo económico es un proceso puramente técnico y financiero, aislado de las interacciones entre el hombre y el medio que lo rodea. Dentro de esta perspectiva se observa también que la ecología no sólo tiene relaciones con la economía y otras ciencias del desarrollo, sino también con la sociología, el derecho y la propia filosofía, en el sentido de que para abordar más cabalmente los problemas ecológicos que hoy se plantean, será necesario revisar estructuras socioeconómicas, hábitos de consumo, prácticas jurídicas (Derecho Ambiental) y muchos de los valores que fundamentan la sociedad contemporánea, materias que competen al estudio de esas ciencias, y en el entendido de que las posibilidades de éxito en la solución de estos problemas dependen de una visión científica integral que contribuya a un diagnóstico objetivo y realista de los mismos, en donde se concilie la necesidad que tiene el hombre de vivir y progresar, conjuntamente con el deber de conservar el medio ambiente y utilizar los recursos con criterio de racionalidad y justicia.