

# **MEDIO AMBIENTE Y POLITICAS DE INCENTIVOS**

**Jalil Barkhas**

**Departamento de Economía Aplicada**

**Universidad de Granada**

**e-mail: [jbarkhas@goliat.ugr.es](mailto:jbarkhas@goliat.ugr.es)**

**Tel. 958 17 26 65**

**609 56 29 04**

**Fax: 958 24 89 37**

## **RESUMEN**

A pesar de que los problemas del entorno ambientales constituyen la mayor preocupación, ellos no son ineludibles. Ahora, una perspectiva seria de los desafíos que nos afrontan, se puede formar mediante una lista de los problemas ambientales tanto locales como globales. Aunque el mundo no ha llegado hasta ahora a los límites ambientales, resulta necesario ajustar nuestro comportamiento, producción y consumo. De otra forma, el flujo siempre y excesivamente creciente de los recursos naturales que se introducen en los procesos de producción para sostener el crecimiento, lleva a la inevitable consecuencia de liquidar las reservas de capital natural de las que procede este flujo. El cambio a una situación mejor, no se consigue dejando el hábitat salvaje para siempre, paralizando cualquier clase de crecimiento poblacional o volviendo atrás hacia la naturaleza. Pues, poco hábitat no está afectada por el hombre, es decir, la naturaleza nos gusta o no, es la que hemos formado. Aunque es la propia causante de muchos problemas ambientales, la humanidad es también la que tiene la llave para el desarrollo del medio natural. Cambiando la manera de cómo la gente produce y consume, como los últimos causantes de los problemas del entorno natural, requiere inducir la gente para actuar de manera tal que sus intereses coinciden con el interés común. Una manera interesante para afrontar tal pretensión se basa en los derechos de propiedad, ya que siempre y cuando sean factibles, pueden ayudar a alcanzar un estado donde se da el mismo valor a los beneficios y los costes de la utilización de los servicios ambientales.

**PALABRAS CLAVES:** Estado Ambiental; Efectos Externos; Incentivos.

## **1. INTRODUCCION**

La humanidad, que ha sido pocos individuos hace cientos de miles de años, siguiendo ciertas estimaciones la población mundial necesitará menos de 45 años para doblar su número actual. Sin embargo, este número no estará distribuido uniformemente. En el año 2025, alrededor de cuatro quintas partes de la población mundial habitará el mundo en desarrollo.<sup>1</sup> Este rápido crecimiento en la población ocurre junto con un fuerte crecimiento en el consumo de todas las categorías de los bienes y de servicios. Por ello, no se debe de extrañar que el medio ambiente se encuentra degradando a una velocidad que resulta inimaginable para las dos o tres generaciones precedentes.

El siglo XX ha sido un período de crecimiento asombroso, tanto en la población mundial como en la capacidad humana para explotar el medio ambiente que le rodea. El tamaño de muchas poblaciones de especies salvajes y de su hábitat, exceptuando algunos pocos casos, ha soportado una reducción notable en comparación con su estado de hace solamente pocas décadas. Algunas de las importantes poblaciones salvajes que nos mantuvieron durante generaciones, tales como la pesca, se han colapsado realmente y cientos de otros especies de animales están en peligro de extinción para siempre. Los bosques tropicales los estamos perdiendo a un ritmo muy rápido y cientos de millones de gente trabajan o viven en medios ambientales dañinos

---

<sup>1</sup> AIESEC España, 1992 p. 27.

para su salud. Habría parecido una ciencia de ficción, no hace mucho tiempo, el planteamiento de que la humanidad podría causar un cambio climático global.

Por supuesto, no es nada nuevo el hecho de que las sociedades de gente afecta el entorno natural. Las prácticas de algunas de los grupos sociales de caza de la prehistoria podrían haber ayudado bien en la desaparición de algunos animales tales como el lanudo mamut. En la propia América del Norte, la llegada del hombre hace algunos veinte miles de años coincidió con la desaparición de determinadas especies de animales.<sup>2</sup> La llegada más tarde del hombre a Madagascar hace alrededor de mil quinientos años y a Nueva Zelanda hace casi mil años causaron igualmente importantes cambios naturales. Incluso antes del imperio romano, cuando la población de la tierra no alcanzaron más del tres por ciento de nuestra población de hoy día, grandes áreas del mediterráneo resultaron despoblados de sus árboles y cambiados por la actividad del hombre.

Desde la primera vez en que los animales fueron domesticados, hace ya diez miles de años más o menos, y la cultivación de la tierra, el hombre ha tenido una influencia destacada sobre la naturaleza y sus recursos. Algunas veces las consecuencias de la destrucción del medio local para las poblaciones humanas han sido muy negativas. Un ejemplo destacable sugiere que el colapso de muchas ciudades de las mayas tuvo lugar porque el medio natural fue incapaz de aguantar el tamaño de sus poblaciones. La deforestación quizá fue la causa del colapso de los más sofisticados pueblos agrícolas de Anastasia del siglo trece en América del sudoeste, mientras que la caída de la gran Zimbabwe en el siglo dieciséis está atribuido al excesivo pasto además del cambio en el clima.

El cambio ambiental forma nuestra historia así como el mundo físico. Las migraciones de masas, en el Mediterráneo y en el Medio Oriente, causadas por los factores naturales hace cerca de tres miles de años, ayudó en el colapso de las civilizaciones de Minoan y Hitita. Mucho más adelante, la colonización de las Américas, África del Sur y Australia fue causado por la búsqueda de recursos más abundantes, especialmente tierras agrícolas por los europeos.

A pesar de la relación entre el tamaño de la población humana y el gasto del medio ambiente y de los recursos naturales, es el modo de cómo utilizamos los recursos de la tierra es el que finalmente decide el estado del mundo. Más personas no significa necesariamente peor medio natural. Tenemos la capacidad de información sobre las consecuencias de nuestras acciones no imaginable hace cuatro o cinco décadas. Además, podemos hallar incentivos acertados e instituciones para hacer que la gente, los dueños de los negocios y las comunidades pagan el precio de sus acciones cuando sean el origen de algunos fallos medioambientales.

## **2. EL PASADO INFORME AL PRESENTE**

Una ejemplificación, del efecto negativo de la actividad humana sobre el medio ambiente, se puede considerar por el establecimiento de la isla de Ester (según su denominación en inglés). Sus primeros habitantes fueron polinesios, quizás no más de cien personas, quienes llegaron del oeste del pacífico por canoa alrededor de cuatrocientos años AD. Ellos descubrieron tierras fértiles y dotadas con clima casi

---

<sup>2</sup> Martin, 1967.

tropical y cubiertas con bosques mixtos de palmas y otros árboles, arbustos y helechos. De carne, los isleños disponían del pescado, aves de mar y de tierra, captura de marsopas a cierta distancia de la playa además de los pollos que ellos trajeron consigo. De plantas, los isleños sembraban cultivos típicos de los polinesios tales como patatas dulces, plátano, etc. Los registros arqueológicos muestran que alrededor de los ochocientos años AD un área significativa de la isla fue convertida de bosques a tierra de pasto. El proceso de deforestación continuo mientras crecía la población. Poco después del año mil cuatrocientos AD, la última palma de la isla fue cortada. Este tuvo un impacto importante sobre los isleños dado que la pérdida de los grandes árboles significó que los isleños no podrían hacer más canoas. A cambio, éste impidió a los isleños complementar su dieta con las marsopas que presentaban parte sustancial de su alimento.

La población insostenible, que alcanzo un máximo de veinte mil personas, junto con el agotamiento de la base de los recursos, dejó a los isleños con pocas elecciones. El conflicto por los recursos limitados condujo a una quiebra en la estructura política tradicional, y la generalización, durante los siglos XVII y XVIII, de las guerras entre los grupos rivales. Durante este período, se difundió el canibalismo, con la evidencia de la mala nutrición y quizás incluso el hambre.<sup>3</sup> La destrucción de los recursos naturales coincidió claramente con la caída rápida en el tamaño de la población.

Para algunas personas, el ejemplo de la isla de Ester es comparable con lo que puede acontecer al mundo si no cambiamos la manera de usar el medio ambiente. Afortunadamente, la humanidad de hoy día tiene la capacidad de formar su propio futuro en maneras que para los isleños de Ester no era alcanzable.

### **3. ESTADO DEL ENTORNO NATURAL**

Resaltar los problemas ambientales básicos, como el objetivo de este parte, se consigue señalando los problemas ambientales que amenazan cada uno de los tres componentes del entorno natural: el suelo, el agua y el aire.

#### **CASO DEL PRIMER COMPONENTE**

Con respecto al suelo, hoy día, uno de los grandes desafíos que afronta este componente está relacionado con la manera de parar los problemas de la erosión del suelo y la degradación. El cultivo que nos alimenta, y los animales que criamos ambos necesitan el suelo. El suelo no significa rocas que pueden ser minadas sino recursos renovables a medida que sean administrados apropiadamente. Igual que las plantas necesitan el suelo para crecer, la fertilidad del suelo es una función de su materia orgánica, micro y macro nutritivos, y el cultivo sembrado. En la realidad, la bajada en la fertilidad del suelo y la degradación del mismo han sido el responsable de la caída de todas las culturas y civilizaciones del hombre.

A pesar de que guardar la fertilidad del suelo es de suma importancia, en numerosas partes de nuestro mundo los suelos están siendo despojados a una tasa mayor a aquella a la que están siendo formados. En los Estados Unidos, la tasa media de la erosión del suelo es quizás siete veces mayor que la de su formación. La provincia china

---

<sup>3</sup> Los primeros europeos que encontraron la isla de Ester en 1722 la describieron “...apariencia devastada que da no otra impresión que una singular pobreza y la necesidad” (Diamond, 1995, p. 64).

de Gansu goza de la más alta tasa mundial de erosión del suelo; según registrado, la pérdida del suelo alcanza treinta toneladas por hectárea. La erosión del suelo se aceleró por la actividad humana, es responsable de arrastrar un billón y seiscientos millones de toneladas de suelo y escombros al Río Amarillo. Incluso una cantidad superior se cree de haber sido transportada en los Ganges. Aunque la pérdida del suelo puede, hasta cierto punto, ser compensada por el uso de los fertilizantes y otros insumos, éste no da lugar al mismo rendimiento. Siguiendo una estimación, aproximadamente el diez por ciento del suelo cultivado de la tierra ha tenido algún grado u otro de degradación a consecuencia de las actividades de la gente.<sup>4</sup> La erosión del suelo y la degradación por la cultivación y el excesivo pasto también contribuyen a la desertización.

Además, el suelo está afectado también por la salación, o la acumulación de sal que puede ocurrir cuando la evaporación supera la precipitación en las áreas áridas, por la reducción del nivel del agua subterránea, y por la irrigación. Una estimación sugiere que una cuarta parte de todos los terrenos de irrigación sufren por lo menos, de la salación. En este problema, la cultivación o la deforestación que conducen a la liberación de óxidos de metal del suelo, reducen significativamente su fertilidad. Como resultado, la productividad de los terrenos agrícolas disminuye y, combinado con la expansión urbana, la dimensión de la tierra disponible para la agricultura está reducida limitándose por ello nuestro potencial para producir alimentos. Tratar la erosión del suelo y su degradación, plantea para la sociedad un desafío formidable y, que para cientos de millones de personas, es de importancia crítica.

La deforestación es otro desafío que afrontamos. La mayor parte de la deforestación toma lugar en solamente cuatro países: Brasil, India, Indonesia y Colombia. Estos países agotan sus bosques en manera parecida a como hicieron los europeos y norteamericanos en el pasado - para vender o quemar la madera y para aumentar la tierra cultivable o pastoral. Sin embargo, el problema surge porque los bosques tropicales proporcionan una serie de beneficios para toda la gente del mundo. El crecimiento de bosques absorbe el dióxido de carbono, y por tanto puede reducir el cambio climático global que supuestamente se empeora con la emisión de los gases de invernadero. Los bosques tropicales aportan también un refugio casi para la cuarta parte de las especies del mundo; su destrucción reduce la diversidad biológica.

La tasa normal a largo plazo de extinción de especies se ha calculado aproximadamente en un nueve por ciento por millón de años, es decir, un 0.000009% anual.<sup>5</sup> Uno de estos períodos ocurrió hace millones de años cuando desaparecieron los dinosaurios. Otro de estos períodos se presenta en la actualidad. Sin embargo, aunque el primer período fue el resultado de causas naturales, la rápida destrucción de hoy de reservas de especies se debe fundamentalmente a las actividades de los seres humanos.

Aunque algunas especies se extinguen debido a que se explotan en forma excesiva, sin embargo, la gran mayoría es consecuencia de la destrucción de hábitat. Esto se debe en particular a las presiones comerciales (tala de árboles para utilizar como material de construcción o leña, transformación de terrenos en usos agrícolas, expansión urbana).

---

<sup>4</sup> Véase Oldeman *et al.*, 1990.

<sup>5</sup> Wilson, 1986.

La biodiversidad es importante por una serie de razones no menos importante de ellos el hecho de permitir mayor flexibilidad del ecosistema ante los cambios ayudando a mantener su equilibrio a largo plazo, facilitar la mejora de los cultivos a través de la ingeniería genética y el uso de varias plantas híbridas tanto salvajes como domésticas, y porque la biodiversidad puede ayudar a desarrollar varios tipos de medicinas. Aproximadamente el veinticinco por ciento de las drogas prescritas son derivados de plantas.<sup>6</sup> Por ello las plantas silvestres constituyen una fuente vital de materias primas necesarias para las medicinas futuras. La destrucción del hábitat tropical también puede exponernos para genes patológicos no conocidos previamente - tales como el mortal virus Ebola - que puede vivir en criaturas que anteriormente han tenido contacto limitado con el hombre. Además, la deforestación puede erosionar y despojar los suelos. Por ejemplo, a lo largo del río Tapajos, tributario de la Amazona, la tala y quema de arboles causó la pérdida de entre el quince y treinta centímetros de la superficie del suelo. A cambio, mediante un proceso natural, éste libera mercurio en el suelo que ha contribuido a altos niveles de mercurio en el cuerpo de las personas que comen pescado de corrientes y ríos locales.

La otra preocupación ambiental importante se plantea por la disposición de varios tipos de desechos. Millones de toneladas de desechos se producen cada año. Si se manipulan y se tratan en forma correcta, la gran mayoría de estos desechos pueden tener impacto limitado sobre el medio natural. El tratamiento y la disposición de los desechos, especialmente los desechos peligrosos, desafortunadamente, pueden ser muy caros. Tal coste elevado crea incentivos para los individuos, empresas e incluso los mismos gobiernos a deshacerse de ellos en forma inapropiada. En la mayor parte del mundo industrializado, los desechos orgánicos están tratados y no representan una seria amenaza para la salud; sin embargo, este no es el caso en muchos países en desarrollo donde parásitos e infecciones gastrointestinales reducen en manera dramática la esperanza de vida y representan la causa principal de la mortalidad infantil. Realmente, en algunas ciudades de los países en desarrollo una proporción significativa de los desechos sólidos ni siquiera se coleccionan por la disposición (más de dos tercios en Karachi y frecuentemente cuatro quintas partes en Dar el Salam), reduciendo ambas la calidad de vida y la salud.<sup>7</sup>

La disposición inapropiada de los desechos industriales y de las ciudades es lo que en los países más ricos genera la mayor preocupación. Los químicos orgánicos tales como policlorinado y bifeniles (PCBs) son particularmente preocupantes porque, entre otras cosas, se han vinculado a la esterilidad masculina entre los animales. Las concentraciones de metales pesados tales como el mercurio, plomo y cadmio en el medio natural han sido vinculados con varias dolencias, incluido el cáncer. Incluso en los países con control muy estricto sobre tales desechos, como los Estados Unidos, hay muchos ejemplos de disposición inapropiada.<sup>8</sup>

Otro tema ambiental importante lo representa la disposición apropiada de los desechos nucleares. Una de las maneras para guardar tales desechos (que pueden causar radiactividad por miles de años) en forma segura es de enterrarlos a suficiente profundidad bajo la superficie terrestre. Lo problemático en este caso es encontrar un estrato geológico no dispuesto a los sísmicos u otros desequilibrios, que puede

---

<sup>6</sup> Field, 1995, p. 533.

<sup>7</sup> World Bank, 1992.

<sup>8</sup> Chiras, 1994, p. 462.

minimizar la contaminación en caso de que los contenedores del deshecho tengan algún escape. Los ensayos nucleares plantean otra preocupación ambiental. Los ensayos subterráneos, que limita la divulgación dentro de un área bien definida, también problemáticos para la gente que vive cerca del sitio del ensayo. El temor a los escapes radiactivos está también compartido por la gente que vive cerca de los sitios del ensayo.<sup>9</sup> El coste de tratar los desechos peligrosos ha conducido a veces a exportarlos de los países ricos a los países pobres donde a menudo se deshace de ellos en forma inadecuada. Algunos países han recibido incluso desechos en forma ilegal tal y como cuando cuatrocientos miles de litros de materiales peligrosos fueron descargados en el suelo en Tecate, México o cuando tres miles ochocientas de toneladas de una mezcla de desechos químicos e industriales de Europa fueron ilegalmente dispuestos en Koko, Nigeria.<sup>10</sup>

El uso de los fertilizantes químicos en la producción agrícola también plantea problemas de contaminación. Pues, el uso excesivo de los fertilizante artificiales aumenta el nivel de los nitratos en los ríos, lagos y aguas subterráneos. Además, algunas pesticidas tales como el DDT pueden causar problemas genéticos y otros problemas de salud para los animales y luego al hombre a través de la cadena alimenticia.

## **CASO DEL SEGUNDO COMPONENTE**

En el caso del agua, como el segundo componente del entorno natural, asegurar la disponibilidad de agua limpia y segura plantea el desafío ambiental más importante. Para las personas que están acostumbrados a beber con solamente abrir el grifo es posible que les resulta difícil creer que cientos de miles de personas no disponen de un acceso adecuado para el agua potable para beber o agua segura para bañarse. En Haití, uno de los países más pobres en el oeste hemisférico, poco más de la mitad de la población en las áreas urbanas y aproximadamente solo un tercio de la población en las áreas rurales tiene acceso a agua segura.<sup>11</sup> Esta proporción no es atípica en los países más pobres del mundo; en Malí menos del cinco por ciento del pueblo tiene agua potable segura. La baja calidad del agua en los países de bajos niveles de ingresos es el resultado de la pobreza. Puesto que, pobreza significa menos dinero disponible para gastar en infraestructura (tales como tubería para la canalización del agua desde las fuentes y alcantarillados).

En cambio, el desafío ambiental en los países más ricos es usar los recursos de agua en manera prudente.<sup>12</sup> La división del agua desde los ríos para los proyectos agrícolas y la generación de energía hidroeléctrica tiene impactos importantes sobre el medio ambiental. La tragedia del mar Aral en la federación rusa, que se ha reducido aproximadamente hasta un tercio de su tamaño anterior debido a la división en dos ríos

---

<sup>9</sup> A pesar de haber dado muy pocos accidentes nucleares a gran escala, el suceso de la Isla de Tres Millas del 1979 revela las amenazas potenciales que asocian la generación de la energía nuclear, y el accidente de Chernobyl de 1986 permite entender como la disolución puede conducir a una divulgación a miles de kilómetros. El accidente de Chernobyl hasta hoy día causó trescientos cincuenta muertos y puede causar la muerte prematura de por lo menos otras diez miles de personas. Véase Pickering y Owen, 1994.

<sup>10</sup> Elliott, 1994.

<sup>11</sup> World Bank, 1994.

<sup>12</sup> Por esta misma razón, alrededor de 2010, los Estados Miembros de la unión deben asegurar que los precios del agua reflejan los costes totales y verdaderos del suministro y mantenimiento de la alta calidad del agua. Cuando el precio del agua refleja su verdadero coste para las compañías, las personas e industrias, les incentiva a uso más eficiente y se evite el desperdicio. Véase European Commission, 1997, p. 9.

para la irrigación, ilustra los daños potenciales que surgen de la mala gestión de los recursos acuáticos. Otros problemas incluyen cambios en los climas locales, la destrucción de pesca y vida salvaje, y erosión del suelo y la salación. Los grandes proyectos que desvían o embalsan grandes cantidades de agua traen con ellos problemas especiales.<sup>13</sup> La desviación de los flujos acuáticos puede tener también efecto negativo sobre los ecosistemas como hábitat, especialmente para las aves.

El desafío que afronta algunos países es que el consumo del agua supera su reposición. En el oeste de los Estados Unidos, muchos granjeros dependen de la irrigación para sus cultivos. Por desgracia, una proporción significativa de este agua está siendo atraída de aguas subterráneas a un ritmo superior al de su remplazo. El agotamiento de las aguas subterráneas ocurre también en importantes áreas agrícolas de India y China. En el Oriente Medio, el acceso a los escasos recursos acuáticos es un importante problema ambiental, económico y político.

Los problemas de los recursos de agua superan el mero uso de los ríos, lagos y aguas subterráneas. Las emisiones de dióxido de sulfato, mediante la contaminación del aire, están causando daños significativos en Escandinavia y el Norte Oeste de América. En la Adirondacks en el Estado de Nueva York, uno de cada diez lagos tiene pH no inferior a 6.0. Como consecuencia, algunas especies de insectos y pescados, como el robalo de pequeña boca, no pueden sobrevivir. En tres cuartas partes de estos lagos este problema está atribuido a la lluvia ácida.<sup>14</sup> Además, la caída de los contaminantes desde el aire ha sido también un factor importante en el cambio de la calidad de los Grandes Lagos (un área donde viven alrededor de cuarenta millones de personas). El peor afectado ha sido el lago Erie, pero también el Lago Superior (él más largo y más limpio de los cinco Grandes Lagos) cada año recibe miles de toneladas de contaminantes, tales como aluminio, fosfatos, y PCs. La contaminación del agua implica serios riesgos para la salud, entre los que se encuentra el aumento en la tasa de ciertos tipos de cáncer.

Las descargas de aguas de alcantarillado junto con otros deshechos en los ríos y océanos, entre otras, son formas más obvias de la contaminación del agua. Uno de los casos más famosos ocurrió en la baya de Minamata, sudoeste de Japón, con la descarga de mercurio inorgánico por una planta química. Este mercurio se transformó en mercurio metilo y fue absorbido por los pescados y sus depredadores, incluyendo la gente. Alrededor del inicio de los años sesenta, más de cien personas han sido diagnosticados con la enfermedad de Minamata que afecta el sistema nervioso central. De estas personas, casi el veinte por ciento murieron por la enfermedad y cerca de 1987 más de mil siete cientos personas han sido diagnosticados con el envenenamiento de mercurio.<sup>15</sup> Por desgracia, acontecimientos semejantes han sucedido también en otros lugares. Una fábrica de pulpa y papel cerca de Dryden en Canada, en 1970 se ha descubierto que ha descargado varias toneladas de mercurio en un río que la gente utilice como fuente importante de pescado.

---

<sup>13</sup>El proyecto chino del río Yangtze implica el desplazamiento de aproximadamente un millón y medio de personas y inunda los barrancos de Xiling, Wu y Qutang que incluyen algunos de los escenarios más espectaculares del mundo.

<sup>14</sup> Kulp, 1995.

<sup>15</sup> Kudo y Miyahara, 1992.

Son igualmente preocupantes las descargas directas de alcantarillados y desechos peligrosos en los océanos. La descarga de desechos con bajo nivel nuclear en el mar por la planta nuclear Sellafield en Inglaterra, es un ejemplo de ellos. En 1983, el gobierno Británico emitió advertencia para la salud pública para las personas que usan una extensión de cincuenta kilómetros de la costa inglesa después de haber descubierto que parte de ella ha sido contaminada con desechos radiactivos descargados por la planta Sellafield. En algunos casos, la contaminación registrada fue mil de veces superior a lo normal. La contaminación marina ha aumentado también por las mareas negras de petróleo tal y como aquella ocurrida por el desastre de Exxon Valdez de 1989 en Alaska o aquella de Amoco Cadiz que golpeó la costa francesa Brittany en 1987 descargando más de doscientas mil toneladas de petróleo y contaminando alrededor de trescientos kilómetros de la línea costera.<sup>16</sup>

Las preocupaciones ambientales sobre los recursos oceánicos superan la contaminación marina y las derrames de petróleo. Hay millones de personas quienes ganan directa o indirectamente su vida de la pesca, y muchos quienes dependen de la pesca para la proteína. Aunque la pesca está sometida a las fluctuaciones naturales y cambios en la población, no hay duda que el exceso de pesca ha dañado en forma severa algunos bancos de reserva pesquera. La caída más significativa ha sido en la zona de pesca peruana de anchoa que solía de ser la zona de pesca más grande del mundo. En 1971 la captura total anual fue superior a diez millones de toneladas, que solo después dos años cayó bastante por debajo de dos millones de toneladas. La zona atlántica canadiense del bacalao ha sido cosechada desde el siglo dieciséis hasta que solo en las dos últimas décadas la sobre explotación causó el colapso de su pesca.<sup>17</sup>

### **CASO DEL TERCER COMPONENTE**

En lo relacionado con el aire como tercer componente del entorno natural, su contaminación, en una u otra forma afecta nuestro ambiente local y global. Las emisiones de gases que causan el efecto invernadero (dióxido del carbón, metano, óxidos nitrosos, etc.) pueden conducir al calentamiento global del clima mientras el uso de clorofluorocarbonos (CFCs) y hollinas han contribuido también al adelgazamiento de la capa de ozono de la estratosfera que protege la tierra de la radiación ultravioleta B. Cada día millones de personas viven y trabajan en ciudades donde la pobre calidad del aire afecta su salud y calidad de vida.

Hoy día, uno de los desafíos ambientales más discutidos es el calentamiento global del clima. De todos modos, desde inició del siglo diecinueve algunos científicos advirtieron que el aumento de la cantidad del dióxido del carbón en la atmósfera puede aumentar la temperatura media del mundo. La concentración del dióxido de carbón en la atmósfera ha aumentado en el veinte por ciento desde la revolución industrial. Durante el mismo período, el nivel del metano (con un potencial por molécula once veces superior para el calentamiento que el dióxido del carbón) ha sido más que duplicado. Siguiendo esta tendencia, la concentración del dióxido de carbón, que cuenta aproximadamente con tres cuartas partes del potencial de calentamiento global entre todos los gases de invernadero se esperaba que alcanza la duplicación al final del siglo veinte.

---

<sup>16</sup> Pickering y Owen, 1994, p. 150.

<sup>17</sup> Grafton, 1996.



A pesar de que el cálculo con precesión del efecto de los gases de invernadero sobre la temperatura global sigue siendo objeto de discusiones. Siguiendo Titus y Seild, la mayoría de los científicos sugieren que la acumulación de gases de invernadero generará algún día del siglo actual subida de temperatura de  $1.5^{\circ}\text{C}$  a  $4.5^{\circ}\text{C}$ ,<sup>18</sup> dependiendo del modelo, suposiciones y el horizonte temporal usado. Para poner éste en perspectiva, la temperatura media de la tierra ha subido aproximadamente uno y medio grado desde la mitad del siglo diecinueve. Aunque se trata de un problema del entorno global, los impactos en los seres humanos y en el ecosistema variarían enormemente de un País a otro y de una región a otra. Un incremento del nivel del mar tendría devastadores impactos en ciertas sociedades, como las ubicadas en las islas del pacífico, o las que se concentran en los deltas bajos de los ríos. La inundación de las ciénagas costeras de todo el mundo tendría impactos importantes en las zonas pesqueras y, en consecuencia, en las sociedades que dependen ampliamente de los recursos marinos. Habrá impactos muy considerables en los ecosistemas y en las especies individuales de plantas y animales. El rápido ritmo de cambio esperado en el fenómeno de invernadero puede ser demasiado veloz para que muchos organismos se ajusten a los cambiantes hábitat. Pueden destruir los hábitat de los cuales ellos dependen. En un estudio reciente de la EPA (Agencia de Protección Ambiental), se concluye que los impactos agrícolas debidas al calentamiento atmosférico golpean más fuertemente a las naciones pobres. Estudios previos esperan que las naciones africanas soporten el mayor impacto, debido a que sus cultivos ya se encuentran muy cerca de los límites de tolerancia de temperaturas más cálidas.

Por su parte, el adelgazamiento de la capa de ozono, que protege la tierra de la dañina radiación ultravioleta, es otro de los desafíos ambientales globales que afrontamos. El tamaño del ozono en la estratosfera no es constante. Pues, se supone que los cambios que ocurren por razones naturales son funciones de las fluctuaciones en la temperatura de la superficie marítima, especialmente en el océano pacífico oriental. No obstante, los CFCs y hollín que se libran a la atmósfera con el tiempo reaccionan con las moléculas del ozono ( $\text{O}_3$ ) y reduce el nivel del ozono de la estratosfera. Hace varios decenios, la evidencia científica comenzó a demostrar que el contenido del ozono en la atmósfera daba señales de reducción. A finales de los años setenta del siglo pasado apareció un gran hoyo en la capa del ozono ubicado sobre la Antártida. Aún más recientemente, se descubrió una reducción significativa en toda la estratosfera, que incluye las áreas del mundo más pobladas.

El agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera entre sus consecuencias potenciales incluye tasas más altas de cáncer de piel, cataratas, y reducción de inmunidad. Quizás, tenga también efectos no favorables sobre las poblaciones de animales y plantas. Una estimación sugiere que una reducción del uno por ciento en el ozono de la estratosfera conducirá a dos por ciento de aumento en la radiación ultravioleta que alcanza la superficie terrestre.<sup>19</sup> A menos que los individuos reduzcan su exposición ante la luz solar, especialmente en los tiempos de alta intensidad de la radiación ultravioleta, esta misma reducción del ozono puede finalmente causar un crecimiento del cáncer de piel del dos por ciento.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Titus y Seild, 1986, pp. 3-19.

<sup>19</sup> Forziati, 1982, p. 54.

<sup>20</sup> Titus, 1986.

La contaminación del aire local puede ser el problema ambiental más notable. Pues, más de un billón de personas vive o trabaja en ciudades con nivel no aceptable<sup>21</sup> de partículas materiales en suspensión y dióxido de sulfuro.<sup>22</sup> En algunas ciudades, tales como Bangkok, Beijing, Calcuta y Yakarta los niveles de las partículas materiales suspensas en el aire exceden el nivel máximo.<sup>23</sup> En la propia Unión Europea más del sesenta por ciento de su área sufre de una excesiva acidificación, especialmente en los en los países del norte. En la mayoría de las grandes ciudades la contaminación del aire supera por lo menos una vez al año los niveles fijados por la Organización mundial de la salud.<sup>24</sup>

En materia de enfermedades y mortalidades, las consecuencias de la contaminación del aire son significantes. Las personas con enfermedades pulmonares y coronarias son particularmente en riesgo, así tanto como los niños. Siguiendo una estimación, entre trescientos miles y siete cientos miles muertes prematuras se pueden evitar si los países en desarrollo cumplen con los estándares de la Organización Mundial de la Salud sobre partículas materiales en suspensión.<sup>25</sup> La gasolina con plomo que fue eliminada en la mayoría de los países ricos, también contribuye al envenenamiento por el plomo en las poblaciones afectadas. Altas concentraciones del plomo han sido relacionadas con los problemas neurológicos y la reducción de inteligencia. En algunos lugares, tales como la ciudad de México, alrededor de una tercera parte de los niños tienen elevados niveles de plomo en sus cuerpos. Estos problemas, que están compuestos por la contaminación del aire en el interior de la casa, se dan al inhalar el humo precedente del fuego utilizado para la cocina y la calefacción. El humo del interior del hogar es el mayor participante en las agudas infecciones respiratorias que matan a cuatro millones de niños cada año. La contaminación del aire, en forma de nivel terrestre de ozono y dióxido de sulfuro, puede afectar negativamente los arboles y bosques y contribuye también a las pérdidas de cultivos.

#### **4. NOSOTROS Y EL ENTORNO NATURAL**

Una perspectiva seria de los desafíos que nos afrontan, se puede formar mediante una lista de los problemas ambientales tanto locales como globales. Tanto si los problemas son de contaminación o de excesiva explotación de los recursos naturales, la humanidad ha tenido, sobre muchos ecosistemas, un impacto considerable y negativo. Aunque hasta ahora la raza humana no ha llegado a los límites ambientales afrontados por los isleños de Easter, nosotros tenemos que ajustar nuestro comportamiento, producción y consumo de tal modo que las generaciones futuras tengan un suficiente potencial para disfrutar de una calidad de vida por lo menos tan buena como la nuestra. De otra forma, y tal y como señala Daly, el flujo siempre y excesivamente creciente de los recursos naturales que se introducen en los procesos de producción para sostener el crecimiento, lleva a la inevitable consecuencia de liquidar las reservas de capital natural de las que procede este flujo.<sup>26</sup>

---

<sup>21</sup> Tal como fue definido por la Organización Mundial de Salud.

<sup>22</sup> World Bank, 1992.

<sup>23</sup> Según el estándar de la Organización Mundial de Salud el nivel máximo de concentración de tales sustancias es 90 microgramos por metro cubico. Véase UNEP, 1992.

<sup>24</sup> European commission, 1997, p. 11.

<sup>25</sup> World Bank, 1992.

<sup>26</sup> Daly, 1997, capítulo 2.

El cambio a una situación mejor, es contrariamente a la creencia de mucha gente, no se consigue dejando el hábitat salvaje para siempre, paralizando cualquier clase de crecimiento poblacional<sup>27</sup> o volviendo atrás hacia la naturaleza. Poco hábitat no está afectada por el hombre. Es decir, la naturaleza nos gusta o no, es la que hemos formado. Pues, incluso en el vasto bosque torrencial de la Amazona, hace miles de años el hombre ha encendido miles de árboles. Antes de la llegada de Colón a América, la mayor parte de los Estados Unidos orientales fue sometido a repetida quema de vegetación por los americanos nativos; grandes áreas de tierra a lo largo de la más baja extensión del Mar del Misisipí han sido cultivadas. Gran parte de California, que antes se creía de estar en estado natural antes de la llegada de los españoles, ha sido en realidad sometida a quemaduras durante siglos con tal de aumentar la incidencia de robles y la producción de bellotas. Si la vuelta a la naturaleza significa fiarse solamente de los cultivos orgánicos y abandonar las tecnologías modernas eso significa simplemente que no debemos esperar de dirigir adecuadamente los actuales desafíos ambientales. Sin los desarrollos en el cultivo de plantas y las tecnologías que han permitido el uso divulgativo de variedades de arroz más productivas y otras semillas, la producción de alimentos no habría podido seguir los pasos del crecimiento dado en las últimas décadas en el tamaño poblacional.

Aunque es la propia causante de muchos problemas ambientales, la humanidad es también la que tiene la llave para el desarrollo del medio natural. Cambiando la manera de cómo la gente produce y consume, como los últimos causantes de los problemas del entorno natural, requiere inducir la gente para actuar de manera tal que sus intereses coinciden con el interés común. Una manera interesante para afrontar tal pretensión es dar a los individuos y comunidades los derechos sobre los recursos y el control sobre su medio natural. En cambio, éste altera el comportamiento de los individuos y conduce a menores problemas para el medio ambiente. De hecho, no es una casualidad que algunos de los lugares más contaminados del mundo se encuentran en países donde a menudo se ha dado poca importancia a los derechos de los individuos y comunidades.

Además, una buena gestión de los problemas ambientales exige resolver los problemas de la gente. Por tal razón, el desarrollo sostenible, tal y como lo define el Informe de la Comisión Brundtland (CMMAD, 1987) requiere una tasa de crecimiento económico global y una distribución de los bienes y de la renta que permiten a los países en desarrollo alcanzar un aumento importante en la renta disponible per cápita.<sup>28</sup> Puesto que, en bastantes países, la gente es tan pobre que no pueden ni invertir en el futuro ni interesarse por él. Tomando a modo de ejemplo, los granjeros de Haití, como país con graves problemas de erosión del suelo, pueden controlar la erosión de las laderas plantando árboles y hierba o terraplenando. Sin embargo, si estos granjeros no encuentran lo suficiente para comer hoy es difícil que se preocupan seriamente por el futuro.

---

<sup>27</sup> Siguiendo a Bowen, no resulta posible decidir la tasa de crecimiento poblacional que debe corresponder a cada País, ya que la respuesta varía según el criterio de crecimiento elegido. Según el propio Bowen, incluso el criterio de crecimiento poblacional según el nivel económico del País es inexacto y difícil de definir. Bowen, 1956, p. 3.

<sup>28</sup> Haavelmo y Hansen, 1997, p. 51.

Durante la historia del ser humano, una de las formas en que ha reaccionado frente a la destrucción ambiental local ha sido la migración.<sup>29</sup> No obstante, a nivel planetario no es posible esta opción. Así, para afrontarse a los desafíos del ambiente global, es necesaria también la cooperación y las acciones globales. Con respecto al problema del calentamiento global, un país que limita o reduce sus emisiones de los gases del efecto invernadero tendrá poca influencia sobre este problema sin unas acciones parecidas por parte de otros países. Lo mismo se puede decir con respecto al problema del agotamiento global de la capa de ozono estratosférico, que su carácter global generó, tal y como el caso del calentamiento global, actividades internacionales ejemplificadas en el Protocolo de Montreal llevado a cabo bajo los auspicios de las naciones Unidas en 1987 sobre las sustancias agotadoras de la capa de ozono.<sup>30</sup> Ahora, para que la cooperación sea exitosa, los costes y beneficios de la mejora ambiental deben ser compartidas. Dando como ejemplo, si la conserva de los bosques tropicales, así como guardar la diversidad biológica, es importante para los países templados y de alta renta entonces, para que colaboren en alcanzarlo deben tener la posibilidad de participar en los beneficios de alcanzar tales objetivos con los países en donde se encuentran ubicados los bosques.

## **5. EL PRINCIPIO DE INCENTIVOS COMO BASE POLITICA**

A pesar de que los problemas del entorno ambientales constituyen la mayor preocupación, ellos no representan efectos externos humanos que no se pueden eludir. Países que se han crecido tanto en población como en la actividad económica han conseguido mejoras ambientales. Como ejemplo, aproximadamente en los últimos treinta años, el producto nacional de la mayoría de los países industriales del occidente ha aumentado en más del cincuenta por ciento, sin embargo, la calidad de muchos de sus aspectos ambientales han mejorado. En los Estados Unidos las emisiones del plomo y del monovalente de carbón se han reducido significativamente, y el nivel del total de las partículas en suspensión están actualmente por debajo de la mitad de lo que existía sesenta años atrás.<sup>31</sup> Londres, que una vez fue conocida por la mala calidad de su aire, hoy día es más sana que hace una generación. La Unión Europea adoptó estrategia que consiguió ciertas señales de recuperación forestal.<sup>32</sup>

Muchos hábitat de Europa y América del Norte, sea por el valor de su belleza o por la unicidad de su ecosistema, se ha puesto bajo algunas formas de protección durante los últimos cincuenta años que limita o excluye la explotación. Como ejemplo, se puede recordar el Endangered Species Act de 1973 en U.S., el Salmon and Steelhead Conservation and Enhancement Act de 1980 en U.S. A escala mundial, casi tres millones de kilómetros cuadrados adicionales fueron sometidos a un estado de protección desde la mitad de los setenta y hasta el final de los años ochenta.<sup>33</sup> La disposición sea de desechos industriales o orgánicas es igualmente se mejoró con respecto a los años setenta.<sup>34</sup> La conservación de la energía y el reciclaje de los desechos de consumo han mejorado también, así como el caso de la tecnología para controlar y limitar las emisiones en muchos procesos de producción industriales.

---

<sup>29</sup> Field, 1995, p. 507.

<sup>30</sup> Un análisis interesante sobre respuestas de política para el problema del agotamiento de la capa de ozono se puede encontrar en Morrisette, 1989, pp. 793-820.

<sup>31</sup> Ellsaesser, 1995.

<sup>32</sup> European Commission, 1997, p. 9.

<sup>33</sup> Sedjo, 1995.

<sup>34</sup> Así como nuestra capacidad de detectar las toxinas en el ambiente.

En los países industriales, tales mejoras ambientales han sido bien recibidos y en forma unánime. En su mayor parte fueron conseguidos mediante la imposición de regulaciones y estándares, mediante el cambio en la tecnología, mediante la obligación a las empresas y la gente a pagar por los costes de sus acciones, y mediante la asignación de los derechos de propiedad. Como ejemplo, debido a los estándares impuestos por los gobiernos, los automóviles fabricados en los Estados Unidos hoy producen aproximadamente el uno por ciento de las emisiones de aquellos producidos en el año setenta, y por kilometro necesita menos de la mitad de gasolina. La cooperación mundial ha eliminado virtualmente la producción de los CFCs que debería devolver el nivel del ozono de la estratosfera a su estado natural en las proximidades del año dos mil cuarenta.<sup>35</sup> Después años de deforestación, el inicio de los años noventa inauguró fuerte caída en la pérdida brasileña de bosques debido, en parte, a la eliminación de las ayudas económicas para la conversión de bosque en granjas y ranchos.<sup>36</sup> La subida de los ingresos en los países en desarrollo, eventualmente, puede también conducir a otra mejoría medioambiental.<sup>37</sup>

Aplicando políticas adecuadas, muchos de los países de ingresos bajos pueden mejorar el nivel de vida de sus ciudadanos junto con la calidad global de su entorno natural. Sin embargo, tales adelantos, no se consiguen llamando la gente a cambiar sus esquemas de valores, parando el reloj del desarrollo material o dejar la naturaleza en su estado salvaje. Tampoco se consigue mediante el azar con alguna mano invisible o mediante un progreso tecnológico que resuelve todos los problemas del hombre. Los desafíos ambientales se afrontan porque la gente tiene el interés en ello. Creando una correcta combinación de incentivos y controles, posiblemente, una de las tareas más importantes que el mundo necesita llevar a cabo.

En el proceso del establecimiento de políticas adecuadas, una de las barreras más duras es la falta de información detallada sobre el estado del mundo, y la incertidumbre sobre nuestro impacto en él. Hace algo más de veinte años, la preocupación más importante de los climatológicos y los profesionales del medio ambiente ha sido que la tierra estaba enfriando y que otra edad de hielo podría empezar. En cambio, hoy nosotros estamos temerosos sobre el calentamiento global. Aunque la diversidad biológica es crucial, asombrosamente nosotros no sabemos siquiera el número de especies que hay en la tierra o cuantos se ha perdido a consecuencia de las actividades del hombre. Otro ejemplo de la carencia de datos elementales abarca nuestra ignorancia sobre los efectos de la contaminación atmosférica sobre el calentamiento general. Los pronósticos sobre el calentamiento global siguen siendo inciertos. Los resultados provienen de modelos altamente complejos de la atmósfera de la tierra, los cuales exigen cantidades enormes de datos socioeconómicos y meteorológicos, e incorporan muchas interrelaciones y retroalimentaciones. Pequeños cambios en los modelos pueden modificar considerablemente las conclusiones. Eventos imprevistos pueden alterar el fenómeno, como pareció suceder con la reciente erupción del monte Pinatubo. Con respecto a las estimaciones sobre los daños para los bosques, hace trece años, como ejemplo, las pérdidas de bosques de la Amazona fueron estimadas alrededor de ciento sesenta mil kilómetros cuadrados. Sin embargo, datos posteriores apuntaban a

---

<sup>35</sup> Easterbrook, 1995, p. 538.

<sup>36</sup> Andersen et al., 1996.

<sup>37</sup> Particularmente si los incentivos han sido introducidos para que los intereses individuales coinciden con aquel de la sociedad.

veinte mil kilómetros cuadrados.<sup>38</sup> A los principios de los años ochenta muchos creían que el dióxido de sulfuro era uno de los gases del efecto invernadero, aunque el menos potente. No obstante, éste tiende a tener un impacto de enfriamiento sobre la temperatura de nuestra planeta, dado que ahora parece que el dióxido de sulfuro acumulado en los niveles menores de la atmósfera refleja la luz solar. Puede ocurrir exactamente lo mismo en el caso de los CFCs que se encuentran en la atmósfera superior. No debe extrañar, entonces, que aún hay diferencias entre los científicos acerca de la gravedad de este problema.

Aun así, la falta de datos exactos no tiene porque significar no hacer políticas o acciones para tratar los desafíos medio ambientales. Si sabemos que los bosques tropicales tienen un valor superior a su valor como madera, entonces hace poco sentido ofrecer ayudas económicas para la gente para que los convierta en granjas, aun cuando nosotros no podemos determinar con exactitud su valor como biodiversidad. Si la empresa expulsa óxido nítrico que afecta la calidad del aire ella debe pagar por ello aun cuando nosotros no podemos especificar con precisión el coste para el entorno ambiental.

Las políticas para el desarrollo sostenible, en la medida de lo posible, deben dar a la gente los incentivos para comportarse en la manera deseada. Obligar a la gente para comportarse de un modo dado puede que no sea efectivo especialmente cuando hay pocas alternativas disponibles para esta gente. Tomando como ejemplo, prohibir la caza de vida salvaje en algunos parques nacionales africanos puede resultar inapropiado dado que los costes de ejecución de la ley resulta muy por encima de sus aportaciones. Sin embargo, una política basada en incentivos que da a la gente, en el parque o cerca de ello, una participación en los ingresos turísticos puede ser más barato y eficiente para el mantenimiento de la vida salvaje.

Asegurar que la gente tenga los incentivos acertados implica darles o bien intereses de larga duración o un derecho de propiedad sobre los recursos naturales. Los recursos dejados como de propiedad común han sido frecuentemente sobre explotados. El problema de los recursos de propiedad común surge porque nadie tiene el derecho inicial de utilizar sus servicios, es decir, quien posee efectivamente los derechos de propiedad sobre el bien. Cuando alguien tiene un recurso, esa persona posee gran incentivo para administrarlo bien de tal modo que suministre el máximo valor. En base de ello, plantear el derecho de propiedad sobre tales recursos es un paso importante para mejorar su conservación. En otras palabras, para resolver el problema de la excesiva explotación de los bienes de propiedad común puede ser suficiente especificar con claridad quien tiene los derechos de propiedad sobre los mismos, tal y como ocurre con los bienes privados (maquinaria, construcción, tierra y bienes de consumo). Los derechos de propiedad, siempre y cuando sean factibles, pueden ayudar a alcanzar un mundo donde se da el mismo valor a los beneficios y los costes de la utilización de los servicios ambientales, mundo en que se reconocen los límites ambientales, y en que se garantiza a las próximas generaciones a que afrontan sus necesidades no en menor grado que lo nuestro.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> Fearnside, 1990.

<sup>39</sup> La importancia del enfoque de los derechos de propiedad se basa en el carácter de la propiedad, definido por Hallowell, (1943, pp. 115-138), como relación social triada que involucra beneficio, derecho y obligación.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AIESEC España (1992): *Guía de Acción Joven sobre Desarrollo Sostenible*, AIESEC, Madrid.
- Anderen, L. E., C.W.L. Granger. L.-L. Huang, E.J. Reis y D. Weinhold (1996): "Reprot on amazon deforestation", *Discussion Paper*, Department of Economics, University of Aalifornia, san Diego.
- Bowen, I. (1996): *Population*, James Nisbet and Company Limited, Cambridge.
- Chiras, D. D. (1994): *Environmental Science: Action for Sustainable Future (cuarta edición)*, Benjamin/Cummings Publishing Company, Redwood City, CA.
- European Commission (1997): *The European Union And The Environment*, European Commission, Luxembourg.
- Daly, H. (1997): "De la Economía del Mundo Vacío a la Economía del Mundo Lleno", en Robert Goodland, et al., (eds), *Medio Ambiente y Desarrollo sostenible*, Trotta, Madrid.
- Diamond, J. (1995): "Easter's End", *Discover*, Adosto.
- Easterbrook, G. (1995): *a Moment on Earth: The Coming ege of environmental optimism*, Penguin Books, New York.
- Elliott, J. A. (1994): *An Introduction to Sustainable Development*, Routledge, London.
- Ellsaesser, H. W. (1995): "Trends in Air Pollution in the United States", en, J. L. Simon (ed), *The State of humanity*, Basil Blackwell, Cambridge, MA. Pp.491-502.
- Fearnside, P.M. (1990): "The Rate and Extent of deforestation in brazilian Amazonia", *Environmental conservation*, n°. 22, pp. 213-236.
- Field, B. C. (1995): *Economía Ambiental: Una Introducción*, McGraw Hill, Colombia.
- Forziati, A. (1982): "The Chlorofluorocarbon Problem", en J. Cumberland, J. R. Hibbs y I. Hoch (eds), *The Economics of Managing Chlorofluorocarbons*, Resources for the Future, Washington, D.C.
- Grafton, R. Q. (1996): "Performance and Prospects for Rights-Based Fisheries Management in atlantic Canada", en B. Crowley (ed), *Taking Ownership: Property Rights and Fishery management on the atlantic Coast*, Atlantic Institute for Market Studies, Halifax, pp. 145-181.
- Hallowell, A. (1943): "The Nature and Function of Property as a social Institution", *Journal of Legal and Political Sociology*, n°. 1.
- Haavelmo, T. Y Hansen, S. (1997): "De la Estrategia Consistente en Tratar de Reducir la Desigualdad Económica Ampliando la Escala de la Actividad humana", en Robert Goodland , et al., (eds), *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, Trotta, Madrid.
- Kudo, A. y S. Miyahara, (1992): "Predicted Restoration of the Surrounding Marine Environment after an Artificial Mercury Decontamination at Minamata Bay, Japan- Economic values for natural and Artificial Processes", *Water Science thechnology*, n°. 25, pp. 141-148.
- Kulp, J. L. (1995): "Acid Rain", en J. L. Simon (ed), *The State of Humanity*, Basil Blackwell, Cambridge, MA., pp. 523-536.
- Martin, P. (1967): "Prehistoric Overkill", en P.S. Martin y H.E. Wright (eds)*Pleistocene Extinctions*, Yale University Press, New Haven.
- Morrisette, P. M. (1989): "The Evolution of Responses to Stratospheric Ozon Deplletion", *Natural Resources Journal*, 29 (3 ), pp. 793-820.
- Oldeman, L. R., R. T. A. Hakklng y W. G. Sombroek (1990): *World Map of the Status of Human-Inuced Soil Degradation: An Explanatory Note (segunda edición)*, The Netherlands: International Soil Reference and Information center, Wageningen.
- Pickering, K.T. Y L.A. Owen (1994): *An Introduction to Global Environmental Issues*, Routledge, London.

- Sedjo, R.A. (1995): "Forest: conflicting Signals", en R. Bailey (ed), *The True state of the Planet*, The Free Press, New York.
- Titus, J. G. y Seidel, S. R. (1986): "Overview of the Effects of Changing the Atmosphere", en James G. Titus (ed), *Effects of Changes in Stratospheric Ozone and Global Climate*, Vol. 1, Overview, U.S. Environmental protection Agency.
- Titus, J. G. (1986): *Effects of Changes in Stratospheric Ozone and Global Climate*, Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- United Nations Environment Programme (UNEP), (1992): *Urban Air Pollution in Megacities of the World*, Basil Blackwell, Oxford.
- Wilson, E. O. (1986): *Biodiversity*, National Academy Press, Washington, D. C.
- World Bank (1992): *World Bank Development Report 1992: Development and the environment*, Oxford university Press, Oxford.
- World Bank (1994): *World Bank Development report: Infrastructure for Development*, Oxford University Press, Oxford.