



# ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE EN UN PLANETA FINITO

*David M. Rivas*

Universidad Autónoma de Madrid

## Resumen

La preocupación por el deterioro ecológico y las políticas del entorno fue en aumento desde la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Estocolmo 1972. Sin embargo, las medidas adoptadas desde entonces, no han logrado invertir lo que en muchos aspectos sigue siendo una trágica tendencia de deterioro del medio. No obstante, el ecologismo, la investigación científica y los acuerdos internacionales en la materia, están conduciendo a una nueva toma de conciencia universal. En ese sentido, el cambio climático, como ejemplo y resumen de deterioros, es el gran reto del momento; y ante esa realidad —que aún niegan muchos—, con base en las formulaciones del desarrollo sostenible, toda una serie de grupos e instituciones tratan de poner freno al mayor problema que amenaza la supervivencia de la propia especie humana. Con todo, todavía nos hallamos lejos del necesario gobierno mundial de la biosfera.

## Abstract

*Concern about ecological degradation and environmental policies increased since the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972. But even with that new perception, degradation increased, and the measures applied, have failed to reverse the tragic trend in many fields of the global deterioration. However, environmentalism, scientific research and international agreements on the subject, have awakened a new ecological conscience; in which the topic of climate change is the main challenge at present. In that sense, and on the basis of sustainable development, groups and institutions try to stop if possible the climatic change (that many still doubt) that threatens the survival of mankind. Summing up, we are still very distant from having a real world government of the biosphere, that is becoming so necessary.*

## 1. La energía: savia del crecimiento

En la historia se han producido dos enormes saltos tecnológicos: la revolución neolítica y la revolución industrial. El primero de ellos, hace 12.000 años, con la aparición de la agricultura, de forma simultánea o sucesiva, en China, Mesopotamia y Egipto. Métodos productivos que cambiaron la forma de vida de gran parte de la especie humana que hasta entonces había sido recolectora, cazadora, pescadora y, en algunos casos, pastora. Cuando el escaso número de humanos y su impacto sobre la naturaleza no era muy superior al de otras especies depredadoras.

La agricultura y la ganadería estante modificaron la situación anterior, y a partir de entonces

el recurso económico básico sería la tierra y la posesión de la misma lo que permitiría sobrevivir y crecer. Hasta tal punto la revolución neolítica caló en la especie humana que uno de los relatos más centrales de la tradición judeocristiana es el que nos narra cómo un agricultor mató a su hermano pastor: Caín y Abel en el *Génesis*.

El segundo gran salto tecnológico se produjo, con toda una serie de antecedentes, en Inglaterra entre los siglos XVIII y XIX con sus mayores desarrollos definitivamente tras las guerras napoleónicas, de forma que si bien la especie humana siguió necesitando de la agricultura, de la ganadería y de la pesca para su alimentación, la tierra dejó de ser el factor productivo fundamental —en contra de lo que decían los fisiócratas y en línea con Adam

Smith—, cediendo su lugar a la energía y a la industria. Así, el carbón se convertirá en la savia del nuevo modelo y la posesión de sus yacimientos garantizaría el mayor o menor crecimiento de los diferentes países. Y cuando se inventó el motor de combustión interna se desarrollaron las tecnologías asociadas al carbón, que comenzaron a ser desplazadas en una serie de usos. En la actualidad, pese a los evidentes cambios que se dieron en los últimos años, el modelo energético sigue siendo básicamente el heredado de esa segunda revolución industrial arraigado en los combustibles fósiles con el gas natural como *input* más reciente.

## 2. El modelo energético actual

El actual sistema energético puede decirse que se confirmó en la primera guerra mundial, especialmente con el desmembramiento del imperio otomano y la irrupción de EEUU como potencia hegemónica. En ese sentido, un conjunto de grandes corporaciones petroleras, popularmente conocidas como *las siete hermanas*, llegaron a un entendimiento para repartirse las fuentes de suministro de petróleo y los mercados del mismo y de sus derivados, en un pabellón de caza de Achnacarry, Escocia, el 17 de junio de 1928; la fecha más histórica de la industria petrolera, pues el *Acuerdo de Achnacarry*, que significó la cartelización de las fuentes de suministros de crudo y del mercado, con reglas que estuvieron en pleno vigor hasta 1973.

Sin embargo, no hay nada eterno, y el referido cartel acusó las inevitables *erosiones*. El primero de los golpes fue la creación de *Petromex*, con la nacionalización de los yacimientos en México, promovida por el presidente Lázaro Cárdenas, en 1936. En esa misma línea, bastantes años después, vino la decisión del doctor Mosadeq, primer ministro de Irán, que en 1953 nacionalizó los recursos de su país; hasta entonces detentados por

la británica Anglo-Iranian (hoy British Petroleum) que siguió controlando el crudo iraní mediante un consorcio internacional de los recursos iraníes hasta la llegada de los ayatolás en 1979.

El modelo Achnacarry siguió sufriendo ataques, con episodios decisivos tras la creación, en 1960, de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), a fin de promover sistemas homogéneos de precios cartelizados, fiscalidad a favor propio y establecimiento de formas de participación en los recursos propios a través de los beneficios y de la explotación directa preconiéndose desde 1971 la nacionalización de los yacimientos. Los cinco Estados o fundadores de la OPEP son Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudí, y Venezuela. Posteriormente se integraron Qatar, Libia, Indonesia, Emiratos Árabes Unidos, Argelia y Nigeria. Y en 2007 Angola, en tanto que en 2008 se dio de baja Indonesia.

Fue la OPEP la que provocó el primer choque petrolero. La causa histórica fue la represalia de los países árabes —seguida por el resto de la OPEP— contra el mundo occidental industrializado, a causa de la ayuda de éste a Israel en la guerra iniciada a principios de octubre de 1973, entre Egipto e Israel durante la fiesta judía del Yomkipur. Con el resultado de fuertes alzas de precios, a lo que se superpuso el embargo de crudo a ciertos países concretos (EEUU, Holanda, etc.). El efecto final fue explosivo: el primer choque petrolero elevó los precios OPEP de 3,5 a 14 \$/barril en sólo tres meses en el otoño de 1973. Con el efecto de que al encarecerse el *input* energético decisivo (y con subidas de precios derivados de ello en el gas, el carbón, e incluso el uranio), se produjo una fuerte contracción de la demanda de los demás productos. Pasándose así de una crisis energética a una dramática crisis industrial, con cierre de fábricas, paro masivo, etc. Con la consecuencia final de que las empresas, con sus reducciones de ventas no pudieron cumplir sus obligaciones con la banca. En definitiva, la crisis industrial, originada por la

energética, dio paso a una fuerte crisis financiera con no pocos cierres de los bancos más débiles<sup>1</sup>.

Cuando parecían amortiguarse los tremendos efectos de la crisis energética de 1973 tuvo lugar el segundo choque petrolero entre 1978 y 1979, que tuvo su origen en el destronamiento del Sha de Irán y la proclamación de la República Islámica. En total, en menos de una década, el precio medio del barril de crudo vendido por la OPEP pasó de 2 a 34 dólares.

El modelo económico del capitalismo de entonces parecía abocado a la quiebra si no se producía una respuesta occidental, que surgió en la Conferencia de Washington de 1974, de la que surgió la Agencia Internacional de la Energía (AIE), un cártel de consumidores con el objetivo de asegurar la autonomía en los aprovisionamientos, elaborar sistemas de información de los mercados, diseñar un programa de cooperación a largo plazo y promover la cooperación con los productores<sup>2</sup>.

De todos modos, tras un período de tendencia a la baja o a la estabilidad de los precios del crudo, la crisis del Golfo de 1990/91 con el ataque a Irak de tropas occidentales, devolvieron al centro del debate la debilidad energética del sistema occidental. Con la gran diferencia, respecto a un cuarto de siglo atrás, cuando en la OPEP aún no existía un criterio unánime y, mientras unos miembros seguían amenazando de tiempo en tiempo con embargos y desabastecimientos, otros mantenían una política de *grifo abierto*. No obstante, en la actualidad, las incógnitas sobre Irán y sobre un eventual ataque por parte de Israel siguen mostrando las dudas sobre el futuro energético, aunque en

todo caso, los indicios son que hay petróleo para muchos decenios; por los nuevos descubrimientos de arenas y esquistos con petróleo, y las nuevas expectativas polares. Amén de las extracciones *off shore* en aguas profundas. Aunque parece claro que los precios bajos de antaño, difícilmente volverán<sup>3</sup>.

### 3. Las energías renovables

Como alternativa al modelo claro de energías fósiles, está el desarrollo de las *alternativas o renovables*. Nuevas sólo hasta cierto punto, porque la mayoría de ellas han sido utilizadas desde los inicios de la propia civilización humana (sol, agua y viento), si bien ahora adquieren *nueva* relevancia por la configuración de nuevas tecnologías de rendimientos mucho mayores. En ese sentido, son evidentes los progresos de *energía eólica* (ya con aerogeneradores de hasta 10 MW en el mar del Norte) y que ha experimentado avances formidables en países como Dinamarca, Alemania, y España, y subsiguientemente en EEUU y China<sup>4</sup>.

También importantes son los avances en materia de aprovechamiento térmico y de recuperación de materias primas de los *residuos urbanos* debidamente seleccionados y pretratados. Es una cantera trascendente, si se considera que cada habitante de una gran ciudad produce como promedio un kilogramo diario de desperdicios. Sin olvidar los discutidos aprovechamientos de la biomasa que al margen de productos alimenticios ofrecen grandes posibilidades para las tierras ociosas con cultivos *ad hoc*.

Asimismo, el hambre de energía hace volver la vista a recursos que en otros tiempos no eran sino meros futuribles: la *fuerza maremotriz*, que en

<sup>1</sup> Ramón Tamames, *Estructura Económica Internacional*, 21ª ed., Alianza Editorial, Madrid, 2010.

<sup>2</sup> Sobre los desarrollos actuales del tema varios artículos de interés: Sergio Piccione, «Shell desarrollará con Mercedes y Ford la pila de combustible», *El Mundo*, 20 de agosto de 1998; Kenneth Gooding, «Fuel cells more than a dream», *Financial Times*, 3 de septiembre de 1998; *The Economist*, «Fuel cells hit the road», 24 de abril de 1999; Vanessa Houlder, «Hydro power facing a flood of opposition», *Financial Times*, 2 de noviembre de 1999; Tim Burt «Alternative fuels still outpaced by petrol», *Financial Times*, 14 de septiembre de 2000; Ignacio F. Bayo, «Perspectivas y pegas de las pilas de combustible y de las nuevas baterías», *El País*, 13 de noviembre de 2002; *Agenda The Magazine of RWE*, «Cold combustion».

<sup>3</sup> Bryan Walsh, «The future of oil. Extreme oil—from the deep Atlantic to the Artic, from fracking in the US to Sands in Canada— is replacing dwindling supplies. But it comes at a heavy economic and environmental cost», *Time*, 9 de abril de 2012.

<sup>4</sup> Nota 13: Puede verse Peter Marsh, «The answer, my friend, is blowing in the wind», *Financial Times*, 23 de mayo de 2002, un artículo altamente entusiasta sobre la energía eólica que va ganando fuerza por doquier.

las costas y mar adentro, será una fuente energética nada desdeñable; con precedentes técnicos, que están funcionando más que experimentalmente en Escocia, Portugal, España, etc.

Por su parte, la *geotermia* presenta posibilidades considerables en zonas volcánicas y en otras áreas; como también son de interés los recuperables pequeños *saltos de agua*, abandonados al construirse las grandes centrales hidráulicas, cuando las economías de escala lo barrían todo.

Pero, desde luego, el gran futuro cabe que esté en el aprovechamiento de la *energía sola*<sup>5</sup>. La imagen del Sol se ha convertido en el emblema de millones de personas de todas las edades, porque es la energía más limpia, y de hecho, a escala humana, la única inagotable. Es una energía nuclear proveniente de una gran central (el Sol) bien situada (en el centro mismo del sistema planetario) y que además funciona por el sistema de fusión de hidrógeno. Por su lejanía, no tiene para la humanidad sino efectos benéficos. El problema estriba en encontrar formas económicas para la captación y conservación de esa inagotable energía primaria.

Existen numerosos dispositivos para aprovechar la energía solar paneles o colectores que calientan agua o aire para calefacción y otros usos domésticos; células fotovoltaicas de sulfuro de silicio o de cadmio, que permiten la directa transformación de la luz en electricidad; grandes torres que, con espejos controlados por computadoras (heliostatos), que siguen el movimiento del Sol para reflejarlo hacia gigantescos hornos; así como centrales eólico-solares que marcan ahora el arranque de nuevos y esperanzadores avances. En EEUU, Francia, México, Israel, Australia, Grecia, España, Túnez y otros países hay gran número de

experiencias en el camino de abaratar la utilización de la energía proveniente de la *Central Sol*, a 150 millones de kilómetros de la Tierra.

Señalemos además que entre las fuentes futuras de energía, aparte de las convencionalmente conocidas como renovables, el sistema que parece más prometedor es el de la *célula de combustible*, que transformaría el hidrógeno contenido en el agua en energía, sin más resto que vapor de agua y oxígeno. La tecnología para ello está virtualmente resuelta, tanto para su aplicación al transporte en vehículos ligeros y pesados, como a efectos de generación de electricidad. Sin embargo, no cabe duda de que hay una actitud muy renuente a utilizar el sistema. No tanto por la relación psicológica de la palabra *hidrógeno* con la energía nuclear de fusión con la propia bomba de hidrógeno, como por la presión de los intereses petroleros a efectos de demorar la utilización de una fuente de energía primaria que un día u otro podría desbancar los hidrocarburos.

En todo caso, mientras se desarrolla en plenitud una política de energías alternativas, el *ahorro energético* se revela como una opción decisiva, en la doble secuencia de generación y aprovechamientos. Las centrales termoelectricas de carbón (en el caso del gas en ciclo combinado los rendimientos son mucho mayores), no aprovechan normalmente más del 45 por 100 de la energía del carbón o del gasóleo que consumen (lo demás se convierte en calor, humo y cenizas). Y después, en el transporte, puede perderse hasta el 25 por 100 de la energía producida. En tanto que los motores de combustión interna, apenas se llega, en el mejor de los casos, al 40 por 100 de aprovechamiento; una parte fundamental del carburante se transforma en CO y CO<sub>2</sub> (gases de efecto invernadero), que contribuyen al calentamiento global.

<sup>5</sup> Sobre las grandes posibilidades que actualmente están ofreciendo los avances en la tecnología para la utilización de la energía solar: Lawrie Delroy, «Solar's warm glow», *Financial Times*, 12.VI.1996; Casper Henderson, «The solar revival», *Financial Times*, 3.VII.1996; y «The battle for world power. Coal, gas and oil will not be the three kings of the energy world for even», *The Economist*, 7.X.1995. En cuando a la célula de combustible, Cive Cookson, «Energetic performer», *Financial Times*, 2.VIII.1996.

## 4. Un cambio global sin precedentes

Nuestro mundo es muy distinto al de hace doscientos cincuenta años, cuando Adam Smith publicara *La riqueza de las naciones* (1776) –con solamente unos 800 millones de habitantes en el planeta y algunos enclaves urbanos de importancia, una única economía industrial, la británica; y un sistema colonial suministrando materias primas a Inglaterra–, donde Smith consideró el crecimiento económico como algo consustancial al sistema y como un orden natural, introduciendo el optimismo como elemento central del análisis económico. Pero hoy todo es diferente. Como nos recuerda muy pedagógicamente Ramón Tamames, en apenas siete generaciones –el tiempo que puede vivir una persona longeva que haya conocido los últimos tiempos de su bisabuelo a los primeros de sus biznietos–, la población se ha multiplicado por 8,75, pasando de 800 a 7.000 millones de habitantes.

En los últimos tiempos estamos presenciando cambios de una magnitud sin precedentes en la historia de la Tierra, con profundas afecciones a los flujos de materiales y de energía, y gran complejidad en las interacciones y en las retroacciones. Además, añadiendo más vértigo a la percepción, sabemos perfectamente que los cambios venideros serán aún más importantes. De modo, que en un intento de explicación, podemos agrupar en seis grandes epígrafes las características del cambio global, acudiendo a los estudios y análisis de las principales organizaciones internacionales dedicadas a esos temas, particularmente la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Veamos.

### 4.1. Perturbaciones en los ecosistemas

Las tres cuartas partes de la superficie habitable del planeta están gravemente perturbadas, como muestra la evolución de la superficie arbolada. Hace diez mil años los bosques representaban el 34 por ciento de la tierra firme y desde entonces hasta 1900 solamente descendió su superficie en dos puntos porcentuales. En 1995 la extensión ya era del 26 por ciento y actualmente tan sólo es del 20. En el momento presente, sólo una tercera parte de los bosques originarios continúa sin sufrir degradación directa, aunque se ve sometida a una larga serie de impactos indirectos. De continuar esta tónica –sin duda habrá cambios importantes–, el bosque tropical podría dejar de existir en el 2040.

### 4.2. Alteración del ciclo hidrológico

Sólo el 2,5 por ciento del agua en el planeta es potable y, además, las dos terceras partes de la misma se encuentran en los casquetes polares, con lo que hay disponibilidad de un escaso 0,3 por ciento. Por su parte, del agua utilizada, en un 25 por ciento procede del ciclo de evopatranspiración / precipitación, y un 54 de las fuentes de acumulación como ríos, lagos o acuíferos, lo que rompe también el ciclo hídrico natural. Ya hemos presenciado cómo en poco tiempo han desaparecido, o casi, los que otrora fueran grandes lagos, como el Aral en Asia central o el Chad en el Sahel africano, y es que en las últimas tres décadas, mientras que la población creció en un 40 por 100, el consumo de agua lo hizo en un 300.

El agua se convertirá en un futuro muy próximo –ya está sucediendo– en un recurso muy limitado y de alto valor geoestratégico y generador de en torno a los ríos del cercano oriente, como los casos del emblemático Jordán, disputado desde

los tiempos bíblicos. Con un caso de particular importancia internacional: el que Turquía, miembro de la OTAN y pretendiente de entrar en la Unión Europea, puede llegar a controlar con sus embalses las cabeceras del Tigris y del Éufrates.

Situaciones igual de problemáticas, aunque sin grave riesgo de conflicto internacional, las encontramos en el Nilo o el Colorado, pero sí con las expectativas problemáticas con los ríos Mekong, Bamaputra y otros que con origen en la meseta del Tíbet, China podría controlar en demérito la India y todo el sudeste asiático.

Por su parte, el río Murray australiano ha desaparecido en largos tramos por su sobreexplotación, lo que ha llevado a la salinización de tierras muy feraces hasta hace poco tiempo. En tanto que el Pantanal del Paraná en Brasil, la más extensa zona húmeda del mundo, se está degradando irreversiblemente por el abuso de las canalizaciones y las demás infraestructuras que afectan al río Paraná. Todas estas cuestiones tienen una cita pendiente en el 2012 en el llamado Foro de Marsella, en el que, con motivo de la crisis económica, caben pocas esperanzas.

#### 4.3. Cambios en los flujos de materiales

*Los seres humanos consumimos*; hemos destruido el 40 por ciento de la productividad primaria neta de los ecosistemas terrestres, siendo un ejemplo particularmente notorio el hecho de que, en el siglo XX, la población se ha multiplicado por tres, mientras que el consumo de energía lo ha hecho por quince; energía que, a día de hoy, ya vimos las causas, es fósil en un 85 por 100. Esa es la razón principal para que, desde el principio del siglo XIX, cuando se estaba iniciando la industrialización, se ha elevado en un tercio la concentración de CO<sub>2</sub>, y otros *gases de efecto invernadero (GEI)*. De otro lado, la especie humana superó el nivel de fijación de nitrógeno propio de los flujos naturales

en el ya lejano 1980, y las actividades extractivas mueven unos 70.000 millones de toneladas de tierras al año, lo que equivale a cinco veces el volumen de los sedimentos arrastrados por todos los ríos del planeta.

#### 4.4. Contaminación ambiental

La contaminación, que hasta hace pocas décadas era un problema de los países industrializados, se ha extendido con enorme virulencia hacia las grandes urbes y áreas de reciente industrialización de los países emergentes y en vías de desarrollo, particularmente China. Además, la contaminación es mucho más compleja y presenta ciclos interactivos de análisis más complejo, y casi siempre de difícil solución.

Actualmente, nos enfrentamos a tres tipos de contaminación y a su juego combinatorio. Primeramente, se produce una contaminación masiva, la más visible y reconocible, básicamente de nitrógeno, fósforo, azufre y sus derivados. En segundo término, se genera una contaminación por metales pesados, menos visible pero letal, principalmente por plomo, mercurio, cinc, cadmio, cobre y cromo. Y, tercero, hay una contaminación más reciente y de impactos no siempre previsibles, que es la de los compuestos orgánicos de síntesis y persistentes, como son las dioxinas, los furanos o los clorofluorcarbonados; una configuración de gran peligro, insuficientemente abordado a escala internacional.

#### 4.5. Merma de los recursos alimentarios

La base central de la alimentación humana, la producción de cereales, ha venido creciendo linealmente desde 1950, pero la producción per cápita es hoy la misma que la que existía en 1975, ya que una gran parte se dedica a alimentar al ga-

nado necesario para satisfacer la elevada demanda de carne existente en los países más ricos.

Lo mismo sucede con la pesca, que, aun manteniéndose desde hace dos décadas en la cifra de 100 millones de toneladas de capturas anuales, experimenta un descenso notable en las especies de mayor valor comercial, que será inevitable en los demás casos en poco tiempo. De hecho, los 100 millones de toneladas extraídas representaron ya en 1990 el rendimiento máximo sostenible de las especies, lo que conduce a conflictos pesqueros crecientes, de graves tensiones, como en el caso del fletán entre España y Canadá, en el del bacalao entre Irlanda y el Reino Unido, o en el recurrente entre Marruecos y la Unión Europea en el banco canariense. Incluso con casos como la piratería frente a las costas de Somalia tiene en su trasfondo la ocupación por las grandes flotas pesqueras de espacios anteriormente utilizados por las flotas locales.

Por otra parte, las esperanzas puestas en la acuicultura se enfrenta de hecho a un gran impacto ecológico: en su mayor parte, las especies criadas son ictiófagas, con lo que se podría llegar también a una sobrepesca de las especies que no son comercializables para el consumo humano pero que se utilizan para pienso, que resultan para el equilibrio de la vida marina.

Como resumen, la FAO ha calculado que en las dos últimas décadas, con cifras per cápita, los pastos y las tierras de cultivo han disminuido algo más de un 20 por 100, y en torno a un 12 por 100 lo han hecho las capturas pesqueras, en tanto que la superficie de bosques cayó en un 30 por 100. De todo ello se deriva que de los 7.000 millones de personas que habitan el planeta en 2012, 3.000 millones tiene problemas de malnutrición y 1.000 pasan hambre, pese a que la producción total de alimentos no ha dejado de crecer; lo que nos lleva a otro de los fundamentos del actual modelo, la falta de equidad.

#### 4.6. Pérdida de biodiversidad

Aparentemente desde 1960 se extinguieron 171 especies de aves y 115 de mamíferos, pero esos son los datos más llamativos, referentes de seres muy reconocibles, como el dodó en Madagascar. Pero, en conjunto, se extinguen unas 5.000 especies cada año, muchas sin haber sido ni siquiera catalogadas, lo que viene a significar una ratio superior a 10.000 veces lo que cabría considerar natural, lo cual periódicamente está acarreamo una pérdida de patrimonio genético que quizá solamente sea evitable –y de manera limitada– con conservación *in situ* (parques, reservas, santuarios) y *ex situ* (zoológicos, jardines botánicos, bancos de germoplasma). Evidentemente, la extinción no es ajena a la evolución del modelo humano de vida pero para encontrarnos con un período comparable al actual tendríamos que acudir al Pérmico tardío o al Cretácico tardío. La cuestión es que estaríamos comparando períodos de cientos de miles o de millones de años con poco más de la mitad de la esperanza de vida de una persona de un país desarrollado.

### 5. La huella ecológica y el calentamiento global

Atendiendo a todo lo anterior, podríamos situar como origen de las grandes mutaciones observadas, al constante crecimiento de la población, particularmente en los PVD, un problema que se hará más grave de lo que hoy lo es si, como parece más que probable, se relaja o desaparece la política china de *un solo hijo*. Argumentación que es cierta, pero que adolece de una percepción incompleta, por no analizarse la huella ecológica de cada país o de cada grupo social; para observar cómo poblaciones de similar tamaño no siempre consumen el mismo espacio ambiental per cápita.

Y sobre todo hay que relacionar la situación con el calentamiento global (emisiones de GEI) y el cambio climático, con la consecuencia de la aceleración del deshielo de los casquetes polares y de los glaciares, lo que estaría contribuyendo a modificar la función reguladora de los océanos.

Pero el cambio climático, o más bien las razones antrópicas del mismo, sigue siendo una hipótesis inaceptable para algunos creadores de opinión, los *escépticos*, que consideran que el calentamiento global –de estar produciéndose, porque hay quienes niegan incluso este extremo– es algo natural que nada tiene que ver con las actividades productivas. El argumentario es sencillo: todos los viejos hablan de inviernos más crudos o de primaveras más lluviosas. Así, por ejemplo, los *negacionistas* nos evocan situaciones como la *pequeña glaciación* que tuvo lugar a caballo de los siglos XVII y XIX, y se retrataran en Bruegel que pintó magistralmente cómo se patinaba en los canales de Holanda. En España, Asturias declaró la guerra a Francia en mayo de 1808 bajo *helado tiempo*, y Napoleón soportó una trágica retirada en 1812 por las gélidas tierras alemanas, y en Londres se celebraban *ferias del hielo* sobre un Támesis congelado, la última de las mismas datada en 1819.

En contra del cambio climático de origen antrópico algunos autores afirman que el incremento del CO<sub>2</sub>, es *gas de la vida*, y que permite mayores cosechas. Y, yendo más allá, no faltan quienes ven como muy ventajoso el hecho que la desaparición del hielo marino a lo largo del siglo XXI ofrecerá nuevas posibilidades para la humanidad con la explotación de unos 16 millones de kilómetros cuadrados de mares en el círculo polar ártico. En ese sentido, Groenlandia ha perdido en la última década 240.000 millones de toneladas de hielo, y algo similar parece suceder en la Antártida, hoy reserva mundial protegida pero en grave riesgo de acumularse su status *de facto*.

## 6. El largo recorrido: de Estocolmo (1972) a la UICN (1980)

«Todos vivimos acosados por el miedo de que algo pueda corromper el medio de tal suerte que el ser humano se una a los dinosaurios como ejemplo de una caduca forma de vida [...] y lo que hace que tales pensamientos sean tanto más inquietantes es el conocimiento de que nuestro destino bien podría decidirse veinte o más años antes que el desarrollo de los síntomas de esa previsible situación». Esa aguda percepción de David Price podría reflejar la actitud que los organismos internacionales, los Estados y ciudadanos, que desde la década de 1960 vienen manteniendo que tales problemas no son más que meras externalidades negativas y que aquí no pasa nada anormal<sup>6</sup>.

Frente a las situaciones descritas, la marcha hacia un modelo de desarrollo diferente y, especialmente, hacia una estructura energética compatible con la conservación de la Tierra, está siendo muy larga. Aun con aciertos notables, esa marcha no ha concluido, siendo muchas las decepciones; y, como se deduce de la observación de Price, difícilmente tendrá éxito si esperamos a detectar y comprender todos los síntomas de la enfermedad. Por ello es necesario el *principio de prudencia* ante el escepticismo: si sabemos o suponemos que la actividad productiva acelera determinados cambios, tengan o no una primera razón natural, lo sensato es tomar medidas.

En 2012 se cumple el cuadragésimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo, considerada unánimemente como la primer cumbre internacional dedicada al medio ambiente. No obstante, encontramos dos hitos importantes un año antes, 1971: la aprobación de la primer ley ambiental, la norteamericana *Clean Air Act*, y la fundación de Amigos de la Tierra (*Friends of the Earth*, FOE).

<sup>6</sup> Ramón Tamames, *El grito de la Tierra. Biosfera y cambio climático*, RBA, Barcelona, 2010.



La ley abría el camino hacia la política ambiental y sería el ejemplo para otras, tanto en Estados Unidos como en otros países. Por su parte, con FOE nacía una potente organización ecologista internacional –hoy con unos dos millones de miembros– que, al mismo tiempo, añadía a la tradicional política naturalista de *espacios y especies* una visión global sobre las relaciones entre el desarrollo económico y la salud de los ecosistemas. Asimismo, ya en 1957 el Tratado de Roma, en su artículo 2, recogía el *desarrollo armónico* y la *expansión equilibrada*, mientras que en el 35 hacía lo mismo con la salud pública y la protección de los seres vivos. En la conferencia de Estocolmo de 1972, en plena guerra fría, participaron la URSS y demás países de planificación central como fruto, entre otros, del primer acuerdo de cooperación entre los EEUU y la Unión Soviética.

Conforme a los problemas más agudos de la época, la conferencia de 1972 abordó principalmente el asunto del medio ambiente urbano, aunque no dejó de ocuparse de la crisis de materias primas que comenzaba a aparecer en el horizonte y que se vería agravada un año después por el primer choque petrolífero. Con el resultado de la creación del PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con sede en Nairobi, en un doble gesto hacia los PVD y la conservación de la naturaleza.

Los años siguientes estuvieron marcados por la crisis energética, que supuso una gran aceleración tecnológica, en un intento de los países industrializados de reducir sus costes y su dependencia. Ello supondría la puesta en marcha de políticas de ahorro energético que, entre otras cosas, permitieron superar las pesimistas previsiones ambientales que el equipo de Meadows había plasmado en su informe de 1972 al Club de Roma *Los límites del crecimiento*. También en ese momento de crisis energética y económica y de políticas ambientales inspiradas en las directrices de Estocolmo, por vez primera una constitución, la española de 1978,

consideraba como derechos fundamentales «el medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales» (art. 45).

En la década de 1980 tuvo lugar un salto adelante de vital importancia que condicionaría las políticas ambientales y, sobre todo, todas las cumbres y conferencias internacionales hasta el presente: la aparición del concepto de *desarrollo sostenible*. Este concepto aparece en la Estrategia Mundial para la Conservación que la UICN presenta a finales de 1980.

## 7. Carter y Reagan: dos visiones distintas frente al desarrollo sostenible

En 1982, el Environmental Protection Council, un grupo creado *ad hoc* desde la Casa Blanca, presentó *Global 2000*, conocido genéricamente como *Informe Carter* por el presidente que lo encargó a la EPA. El impacto del estudio fue de tal envergadura que su traducción al japonés fue en ese país de *Biblia del ambientalismo*. El informe tuvo su continuación en *Futuro global*, que vio la luz años después, y cuya publicación bloqueó el presidente Reagan; disolviendo el grupo de expertos, por lo que tuvo que ser editado en Europa, concretamente por el *Ökoinstitut* de Friburgo. Episodio demostrativo de que la problemática ambiental estaba entrando en el centro de los grandes conflictos y que en torno a la política ambiental se iban a producir duras luchas y controversias.

Desde un punto de vista institucional, otro paso importante se produjo en 1987 con la aprobación del Acta Única Europea, en cuyo articulado aparecieron tres prioridades: preservar, mejorar la calidad del medio ambiente; proteger la salud de las personas; y asegurar una utilización racional y prudente de los recursos naturales. Además, las políticas ambientales preexistentes fueron unificadas y se configuró una política ambiental *de iure* allí

donde hasta entonces solo era *de facto*, creándose una dirección general dotada de personal y presupuesto, aunque todavía con un escaso 1 por 100 de los recursos comunitarios.

En el tránsito de la década del ochenta a la de los noventa del siglo XXI también hubo avances notables en el intento de solucionar o amortiguar los problemas ambientales. En 1989 la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo hizo público *Nuestro futuro común*, conocido popularmente como *Informe Brundtland* por estar presidida por la primer ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland. En el informe, muy amplio y muy detallado, se adoptó el ya referido concepto de *desarrollo sostenible* que la UICN había acuñado casi diez años antes, dándose del mismo la definición más extendida de entre las múltiples definiciones que existen: «el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». Y por lo que respecta a la asunción de este concepto por parte de las organizaciones políticas, la primera iniciativa se adoptó en Europa, con la Declaración de Dublín de 1991, en la que se recogió la definición, enunciándose las líneas maestras del desarrollo sostenible.

## 8. Programas en la década de 1990

En 1990 algunas instituciones económicas internacionales entraron en acción en el tema del medio ambiente. El Banco Mundial creó el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, en la idea de poner condiciones de carácter ambiental a las solicitudes de préstamos y ayudas para programas de desarrollo, afrontando cuatro problemas: cambio climático, diversidad biológica, aguas internacionales y deterioro de la capa de ozono.

Sin embargo, el funcionamiento de ese Fondo fue ineficaz, sus logros escasos, siendo uno de los principales fracasos el hecho de que financiaba con cantidades muy superiores a los programas energéticos convencionales, con lo cual el objetivo de combatir el cambio climático quedaba prácticamente anulado.

Diez años después de acuñar el concepto de *desarrollo sostenible*, la UICN presentó su nueva estrategia en 1991, con el documento *Cuidando la Tierra*, en el que la organización repasó lo acaecido en una década, planteando nuevos objetivos y realizando duras críticas. En esa dirección, la UICN, marcó tres objetivos para la década del noventa: mantenimiento de los sistemas que soportan la vida y los procesos ecológicos esenciales; conservación de la diversidad genética; y uso sostenible de los ecosistemas y de las especies silvestres. Adicionalmente, la UICN propuso un modelo de sociedad sostenible con las siguientes bases: respeto y cuidado por la comunidad de la vida; mejora de la calidad de la vida humana; conservación de la vitalidad y diversidad de la Tierra; minoración de la tasa de reducción de los recursos no renovables; mantenimiento de los límites de la capacidad de carga de la Tierra; cambio en las actitudes y prácticas personales; prioridad de las diversas comunidades humanas para cuidar su propio entorno; provisión de medios a escala nacional para integrar desarrollo y conservación; y creación de una alianza global.

Pero la gran sorpresa por parte de la UICN se manifestó en el uso que del concepto de *desarrollo sostenible*, al proponer la idea de *vida sostenible*, contra una conceptualización del *desarrollo sostenible* que había adquirido una vertiente extremadamente economicista. No era una crítica aislada sino extendida entre algunos científicos y entre casi todos los ecologistas, destacando en ello Amigos de la Tierra, precisamente la organización inter-

nacional que ya había dado el paso hacia un *nuevo ecologismo* a principios de los setenta. Como ejemplo y objeto de esas críticas, podemos detenernos en una de las conceptualizaciones del desarrollo sostenible más utilizadas en ese momento, en el sentido de Herman Daly cuando dice que deben cumplirse tres condiciones: consumir recursos no renovables a una tasa inferior a su ritmo de renovación; consumir recursos no renovables a una tasa inferior a la tasa de su sustitución por recursos renovables; y contaminar a una tasa inferior a la de asimilación del medio.

En 1992 se celebró la conferencia de Río de Janeiro, conocida como *Cumbre de la Tierra*. En ella, con la participación más amplia de cuantas conferencias y reuniones habían tenido lugar hasta entonces, se consagró el paradigma del desarrollo sostenible, en la idea que Ashby había lanzado casi veinte años antes: la de *reconciliar* al hombre con la naturaleza. En Río se adoptó la Agenda 21, a modo de programa global para el siglo que estaba a nueve años de entrar. Asimismo, se firmaron dos importantes documentos: el Convenio de Biodiversidad y el Convenio sobre el Cambio Climático.

En 1993, el Tratado de Maastricht modificó el viejo artículo 2 de Roma de 1957, introduciendo la idea del «crecimiento sostenible que respete el medio ambiente». El uso del término *crecimiento* en vez del de *desarrollo* fue fruto del intento de consenso entre los estados más progresivos (Suecia, Finlandia, Holanda, Alemania) y los más regresivos (Bélgica, Reino Unido, Italia, España), terminología que se decantó a favor del *desarrollo* en el posterior Tratado de Ámsterdam.

Sobre la base de los acuerdos de Río y de la nueva política comunitaria europea se realizaron entre 1993 y 1995 varios estudios bajo el epígrafe genérico de *Project Sustainable Europe*, en un intento de calcular el espacio ambiental o la huella ecológica de Europa. Las conclusiones fueron llevadas en 1995 a la Conferencia de Heidelberg, donde estuvieron presentes científicos, gober-

nantes, ecologistas, sindicalistas y empresarios. Una reunión de la que salió un decálogo en el que se exponían las disfunciones de la política ambiental europea –la más avanzada del mundo por entonces– así como las prioridades para una futura reforma del Tratado de Maastricht en materia ambiental.

En 1997, un lustro después de la Conferencia de Río, se celebró la Cumbre de Nueva York, denominada popularmente como *Río+5*, en la que se reconoció de forma palmaria que, lejos de mejorar, los indicadores ecológicos estaban mostrando una degradación acelerada en todo el planeta, y lo cierto es que exceptuando ese reconocimiento, de poco más sirvió la reunión, aunque en su haber quedó la creación del Comité de Desarrollo Sostenible de la ONU, con el propósito de impregnar de las nuevas decisiones de la organización.

El Convenio sobre el Cambio Climático acordado en Río en 1992 acabó cristalizando cinco años más tarde, en diciembre de 1997, en el Protocolo de Kioto, suscrito para hacer frente al calentamiento global y, especialmente, a los gases de efecto invernadero que lo provocan o aceleran, muy especialmente el CO<sub>2</sub>. Desde un principio los sectores ecologistas y un buen número de científicos hicieron patente sus dudas, conforme al algoritmo inglés TL<sup>2</sup>: *too little, too late*. En este sentido, el propio Wallace S. Broecker, padre de la expresión *calentamiento global*, lo dijo con una total claridad: «hagamos lo que hagamos, la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se va a duplicar con respecto a la que había en 1800, por lo que, en los próximos cien años vamos a experimentar un cambio tremendo y no hay ninguna esperanza para detener el avance de este gas».

Estas reticencias son mucho más que presagios agoreros y, muy posiblemente, estén en lo cierto. Pero, pese a ello, cumplir las directrices del Protocolo de Kioto es vital, aunque acabe por no resolver el cambio climático. El cumplimiento del protocolo permitirá mejorar la calidad de vida en las regiones

hoy más contaminadas, una mayor eficiencia energética, un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y una consideración de los bienes comunes como bienes globales, que dejan de ser *propiedad de nadie* y pasan a ser *propiedad de la humanidad*. No aplicar las directrices de Kioto con la excusa de que ya es tarde sería lo mismo que no aplicar tratamientos paliativos a un enfermo con la excusa de que su mal es irreversible. Y, además, siempre existe una posibilidad, por remota que parezca, de que pueda darse la reversibilidad<sup>7</sup>.

## 9. En el siglo XXI

*Río+10*, en el 2002, ya en el siglo XXI, fue otro fracaso. La cumbre se celebró en Johannesburgo y se diseñó un plan que pretendía conciliar «el crecimiento económico, la justicia social y la protección del medio ambiente», plan que tal parecía entusiasmar solamente al secretario general de la ONU, Kofi Annan. Los cometidos asumidos fueron demasiado amplios y complejos, y sin acompañamiento financiero y sin medios organizativos suficientes. Por eso, cuando se llegó a *Río+15*, en Nueva York en el 2007, salvo para hacerse la *foto de familia*, los dirigentes mundiales solamente acudieron a certificar que todo estaba peor y que el deterioro del planeta se aceleraba más y más.

Vistas así las cosas, los miembros del Convenio de Cambio Climático decidieron reunirse de nuevo en diciembre de ese mismo 2007 en la Conferencia de Bali, donde acordaron un nuevo protocolo que sustituyera al de Kioto, cuya expiración estaba fijada para el 2012. De esta reunión de Bali salió una *hoja de ruta*, con un calendario claro y preciso, con el fin de alcanzar un acuerdo definitivo en la cumbre que se iba a desarrollar en Copenhague dos años más tarde. Esta reunión en Dinamarca se presentaba, a juicio de casi todos, como *la última oportunidad*.

<sup>7</sup> Ramón Tamames, *El grito de la Tierra. Biosfera y cambio climático*, RBA, Barcelona, 2010.

La primer reacción tras la Conferencia de Bali la tuvo la Unión Europea. En abril del 2009 el Consejo de Ministros de Medio Ambiente aprobó la directriz *20-20-20 por 100*, esto es, 20 por ciento de consumo energético de fuentes renovables, 20 por ciento de mejora en la eficiencia energética y 20 por ciento de disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>. Todo ello estaba planteado en el horizonte del año 2030.

Pero de poco sirven estas iniciativas si Estados Unidos y China, los principales emisores de gases de efecto invernadero, no se comprometen con los objetivos. Aún no lo hicieron y por eso, fundamentalmente, la Cumbre de Copenhague del 2009 acabó como la de Nueva York de dos años antes, en una nueva oportunidad perdida. Y lo mismo sucedió en Cancún en 2010 y en Durban en 2011; apañándose el tiempo para ajustar el Protocolo de Kioto cuya vigencia cubrirá hasta 2013<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Otra bibliografía complementaria: N. Adger, *Fairness in adaptation to climate change*, Massachusetts Institut of Technology, Boston, 2006; Roberto Centeno, *Economía del Petróleo y del Gas natural*, Tecnos, Madrid, 1974; Roberto Centeno, *El petróleo y la crisis mundial*, Alianza Editorial, Madrid, 1983; Jean-Marie Chevalier, *Le Nouvel Enjeu pétrolier*, Calmann-Levy, 1973 (versión española en Laia, Barcelona); Michel Grenon, *Ce Monde Affamé d'énergie*, Robert Laffont, París, 1973 (versión española en Alianza Editorial, Madrid, 1974); L. Mihailovitch y J. J. Pluchart, *Les Compagnies pétrolières internationales*, PUF, París, 1980; de los mismos autores, *L'OPEP*, PUF, París, 1981; José Ignacio Gafo, «La política de la OPEP», en el *Boletín Semanal del ICE*, n. 2.118, 25 de enero de 1988; Peter Hill y Roger Vielvoye, *Energy Crisis*, Robert Yeatmen Ltd., Londres, 1974; William W. Hogan, *Changing patterns in the energy market*, en *Energy Conservation*, editado por J. C. Sawhill y R. Cotton, The Brookings Institution, 1986; J. King, y M. Slessor, *No sólo es dinero... La economía que precisa la naturaleza*, Icaria, Barcelona, 2006; D. Loperena, *Desarrollo sostenible y globalización*, Thomson, Madrid, 2003; *Declaración del milenio*, ONU, Nueva York, 2000; J. A. Pascual, *El arca de la biodiversidad. De genes, especies y ecosistemas*, Celeste, Madrid, 1997; T. Rifai, *Le Prix du Pétrole*, Editions Technic, París, 1974; J. Rifkin, *La economía del hidrógeno*, Paidós, Barcelona, 2002; David M. Rivas, *Desarrollo sostenible y estructura económica mundial*, Cideal, Madrid, 2004; Robert Aymar, «La comunicación es crucial en el proyecto mundial de fusión», *El País*, 31 de julio de 1995; Anthony Sampson, *The Seven Sisters*, Bantam, Nueva York, 1975; Lorenzo Smith Pillitz y Carlos Rodríguez Braun, «Petróleo y fletes en el segundo semestre de 1987», en el *Boletín Semanal del ICE*, n.º 2.125, 14 de marzo de 1988; Ramón Tamames y Begoña González Huerta, *Estructura económica internacional*, Alianza, Madrid, 2010; Mitchell Wilson (en colaboración con René Dubos, Henry Margenan y C. P. Snow), «Energía», *Time-Life International*, Hamburgo, 1979.