CAMBIO GLOBAL ESPAÑA 2020's

EL RETO ES ACTUAR

Informe 0

MADRID, DICIEMBRE DE 2008

CAMBIO GLOBAL ESPAÑA 2020's

EL RETO ES ACTUAR

Informe 0

MADRID, DICIEMBRE DE 2008

Cambio Global. España 2020's. El reto es actuar

Autores:

Jorge Ozcáriz. Consultoría y Medio Ambiente Vitoria (COMAV), S.L.

María Novo. Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. UNED

Fernando Prats. Arquitecto. Asesor de la Fundación General Universidad Complutense de Madrid

Marta Seoane. Fundación CONAMA

Alicia Torrego. Fundación CONAMA

Redactor del informe final:

Jorge Ozcáriz. Consultoría y Medio Ambiente Vitoria (COMAV), S.L.

El equipo de redacción agradece sus comentarios y sugerencias a Valentín Alfaya, Luis Andrés Orive, Sergio de Otto y José Antonio Pizarro, así como el apoyo de Gonzalo Echagüe y Ángel Martínez González-Tablas a esta iniciativa.

Se permite su reproducción, siempre que se cite la fuente.

Si deseas colaborar con la difusión de este informe, puedes enviarlo en versión digital o enlazarlo desde tu web en www.conama.org/cambioglobal-Esp2020

Diseño y maquetación: DeComunicación

Impresión: Color 2002

Depósito Legal: M. 54.379-2008

ISBN: 978-84-612-7828-2

El papel utilizado para la impresión de este informe es Renovaprinte 100% reciclado. Impreso con tintas de origen vegetal.

Este informe se acabó de imprimir en Madrid, en noviembre de 2008

Editado por:

Con la colaboración de:

Índice

ÍNDICE

0. PRESENTACIÓN

I. CAMBIO GLOBAL ESPAÑA 2020'S. EL RETO ES ACTUAR

1. Introducción

2. La dimensión planetaria del Cambio Global

- 2.1. El Cambio Global y sus causas
  - Asistimos a un proceso de Cambio Global
  - El consumo crece muy por encima del incremento de la población
  - Nos cuesta tanto reaccionar
- 2.2. El deterioro de la biosfera
  - La huella ecológica se dispara
  - La crisis energética y el Cambio Climático, tal vez los problemas más urgentes
  - La alteración de los ciclos vitales de la biosfera
  - El problema del agua en el planeta
  - El aumento de la contaminación global
  - La pérdida de biodiversidad, la base de la vida
- 2.3. Escenarios del Cambio Global
- 2.4. Consecuencias y dimensión del reto: qué hacer

3. El Cambio Global en España

- 3.1. Aspectos clave del Cambio Global en España
  - El desbordamiento de la huella ecológica del país
  - La cuestión energética y los efectos del Cambio Climático
  - La transformación del suelo, del paisaje y la ocupación del litoral
  - Los ciclos del agua: un creciente problema estructural
  - El avance de la desertificación
  - El aumento de la contaminación urbana y su incidencia en la salud
  - La pérdida de nuestra rica biodiversidad
- 3.2. Escenarios del Cambio Global en España
  - Escenarios de huella ecológica
  - Escenarios del agua
  - Escenarios de Cambio Climático
- 3.3. La urgente necesidad de acciones más comprometidas: hacia un Pacto de Estado
  - Una apuesta decidida
  - Se requiere un Pacto de Estado

II. El cambio global en España a debate. Artículos de opinión

La Sociedad Civil ante el Cambio Global
Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo. Presidente de la Fundación CONAMA.

Una cultura de la injerencia
Fernando Gómez Aguilera. Director de la Fundación César Manrique.

Sostenibilidad y Cambio Climático. Escenarios con futuro para España
Domingo Jiménez Beltrán. Asesor del Observatorio de la Sostenibildad en España. Ex director de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Ocupación del suelo en España y cambio global: Artificialización, urbanización y litoralización
Luis M. Jiménez Herrero. Director Ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España.

Receta para la supervivencia
Juan López Uralde. Director Ejecutivo de Greenpeace España.

El Cambio Climático en España: dónde estamos, adónde vamos
José Manuel Moreno. Catedrático de Ecología en la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente de la Universidad de Castilla La Mancha.

Cambiar es posible (y necesario…)
María Novo. Titular de la Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible de la UNED.

El Cambio Global y sus implicaciones sociológicas
Mercedes Pardo Buendía. Presidenta del Comité Español de Investigación en Cambio Global.

Necesitamos un cambio
Mónica Pérez de las Heras. Periodista.

Cambio Global y ciudades en España. ¿Hacia un nuevo paradigma urbano?
Fernando Prats. Arquitecto urbanista. Asesor de la Fundación General Universidad Complutense de Madrid.

Presentación

Hace más de 4.500 millones de años que nuestro planeta, junto al resto del Sistema Solar, inició su historia. En el extremo de la galaxia que conocemos como Vía Láctea, una densa nube de materia se vio afectada por intensas fuerzas gravitatorias, conformando una esfera central incandescente de gran masa y a su alrededor, girando, otros cuerpos más pequeños. De entre éstos, tan sólo uno cumplía con las condiciones adecuadas de tamaño y distancia al astro solar para poder disponer de agua en estado líquido y configurar a su alrededor una envoltura gaseosa consistente: la Tierra.

Estas condiciones tan especiales permitieron a nuestro planeta abordar con éxito un fascinante proyecto, la aparición de la vida y su progreso hacia múltiples especies y formas, constituyendo un asombroso conjunto de materia y energía en continua evolución.

La aparición de nuestra especie, el ser humano, es muy posterior. Los fósiles de *Homo sapiens* más antiguos que se conocen datan de unos 200.000 años atrás, por lo que, si el origen de nuestra presencia lo comparamos con el de la Tierra, nos podemos considerar unos recién llegados al planeta. Y durante la mayor parte de este "corto" período de estancia, lo cierto es que hemos pasado prácticamente desapercibidos en el devenir planetario.

Sólo hace poco más de un siglo, con la revolución industrial, nuestra capacidad de influir en lo que sucede a nuestro alrededor se incrementa notablemente y nuestra presencia en el planeta empieza a cobrar más relevancia. Esta circunstancia se acrecienta especialmente en los últimos cincuenta años, y lo hace llegando a extremos tales que provoca una serie de efectos impensables hasta entonces, como el calentamiento global o la modificación de los ciclos de los elementos básicos que conforman la biosfera. En 200.000 años de existencia, apenas unas décadas de sobreexplotación y destrucción han colocado al planeta y a nuestra especie en una situación de riesgo e incertidumbre frente al futuro.

Es necesario reconocer, sin lugar a dudas, que el origen de esta comprometida realidad no es el azar, sino que viene como consecuencia de un modelo de "mal desarrollo" que, impulsado por los países más prósperos, ha ido instalándose por todo el mundo, especialmente en la segunda mitad del siglo XX y en lo que llevamos de siglo XXI. Este modelo, estimulado por los intereses de grandes grupos económicos, ha ignorado los límites de la naturaleza, ha despreciado los principios de la ecoeficiencia y, al mismo tiempo, ha desvinculado sus objetivos de las verdaderas necesidades humanas.

Los efectos resultantes de este proceso de abuso y degradación de nuestro planeta constituyen lo que los expertos han denominado ***Cambio Global***, fenómeno que está teniendo como consecuencia la aparición de una crisis generalizada, de dimensiones no sólo ambientales, sino también socioeconómicas y éticas, que atañe a toda la Humanidad y que afecta, especialmente, a los menos favorecidos.

En precisamente en estos momentos de crisis, en los que se está cuestionando el fundamento del mercado financiero o el papel de algunas instituciones otrora intocables, cuando se ha de poner en entredicho el llamado progreso que conduce a un alarmante deterioro ambiental. Debemos preguntarnos si esta crisis global o el *Cambio Climático* de origen antropogénico, un claro indicador este último del *Cambio Global*, son claros síntomas de un desarrollo no sostenible y a la postre no digno de la inteligencia del ser humano.

Porque las lógicas del "crecimiento sin límites" en un planeta finito no tienen viabilidad y la Humanidad necesita reformularlas desde nuevos paradigmas que requieren innovaciones profundas en la ética, la cultura, la política, la economía, la ciencia y la tecnología.

Ante esta situación, como representantes de la ***Fundación General Universidad Complutense de Madrid (FGUCM)*** **y de la** ***Fundación CONAMA*** [1], deseamos expresar la honda preocupación que nos genera el rumbo de extralimitación que estamos proyectando sobre el planeta y entendemos la necesidad, con el apoyo de la ciudadanía, de contribuir a dar a conocer la compleja problemática que encierra este nuevo escenario y a debatir sobre el qué hacer y el cómo llevarlo a cabo. Porque lo que sí tenemos claro es el cuándo: ¡cuanto antes!

Bajo estas premisas, presentamos el primer ***Informe Cambio Global España 2020´s*** [2], una inactiva conjunta de ambas fundaciones para impulsar un proceso continuado de información, anticipación y propuestas de acción sobre el *Cambio Global* en España con una visión de medio plazo, con el fin de alimentar un debate integral que se estimule y fortalezca desde la sociedad civil.

Este informe no pretende posicionarse ideológicamente, ni identificar los aspectos más polémicos de la gestión de las administraciones, entidades sociales, el mundo de la investigación, los grupos ecologistas o las empresas. Con la elaboración de este informe tampoco se pretende realizar un documento de denuncia -otros ya lo hacen-, sino más bien un diagnóstico riguroso y unas reflexiones, en la medida de lo posible, propo-

[1] La Fundación CONAMA es responsable de la organización del Congreso Nacional del Medio Ambiente.

[2] La elaboración de éste y los sucesivos informes sobre el "Cambio Global España 2020´s" constituye una iniciativa compartida entre ambas fundaciones a medio plazo y se inscribe en un amplio programa de trabajo que, bajo ese epígrafe, ha iniciado la Fundación General Universidad Complutense de Madrid, con el patrocinio de la Fundación Caja Madrid.

sitivas. No obstante, y aunque nos enfrentamos a un reto común, no hemos de perder de vista que no todos los sectores, entidades o individuos tienen la misma responsabilidad y capacidad de actuar.

Lo que sí hemos intentado es describir con honestidad los elementos básicos del *Cambio Global* a nivel planetario, y en particular en España, a la luz del conocimiento actual, ya que tenemos la convicción que la mayoría de los ciudadanos más preocupados por nuestro entorno participan en lo esencial de la urgencia de asumir un cambio de políticas, hábitos y comportamientos que hasta la fecha han demostrado ser incompatibles con un desarrollo equilibrado.

Aspiramos, en definitiva, a aportar información contrastada y compartir la reflexión en torno a los tiempos de complejidad y conflicto que vivimos, a la existencia de límites al impacto humano sobre la biosfera, al desbordamiento de las *huellas ecológica* y *energética* y a la necesidad de afrontar el redimensionamiento de la incidencia del desarrollo humano sobre el planeta. Todo ello con la voluntad de ampliar el debate sobre el *Cambio Global* y sobre posibles propuestas de futuro, desde la máxima independencia, rigor y transparencia, no reñido con un posicionamiento responsable y crítico.

También queremos, a través de este informe, hacer hincapié en el papel esencial del ciudadano, que al final es el protagonista de la aventura del ser humano con la Naturaleza, y en la necesidad de un liderazgo que traslade a todos los ámbitos de actividad la necesidad de conducir la sociedad a un desarrollo en el que el progreso no se identifique con deterioro ambiental, ni la calidad de vida con la destrucción de los hábitats. En fin, que entre todos asumamos la sostenibilidad como el camino para defender nuestro derecho y el de las futuras generaciones por conservar y disfrutar del espacio dónde vivimos.

En el marco de esta iniciativa, *FGUCM* y *CONAMA* han acordado proyectar en las sucesivas ediciones del Congreso Nacional del Medio Ambiente, cada dos años, el *Informe Cambio Global España 2020's*, estableciendo una línea de trabajo continuado que permita presentar en dichos congresos las reflexiones y propuestas realizadas por equipos de expertos independientes que, versando sobre visiones multitemáticas o sobre temas centrales, aborde el estado de la cuestión de este fenómeno en España, plantee escenarios en el horizonte de la década 2020's e impulse el debate sobre el "qué hacer" hacia el futuro.

En este contexto, ambas fundaciones comparten la idea de que nuestro país tiene que asumir con mayor coherencia y profundidad políticas más comprometidas con el *Cambio Global* y entienden que ello demanda no sólo unas instituciones con más capacidad y voluntad de liderar ese compromiso, sino también una sociedad civil más activa y exigente.

De igual manera, ambas fundaciones están firmemente convencidas de que las soluciones son posibles y de que España, con la inteligencia creativa y la capacidad de vislumbrar nuevos escenarios que ha demostrado en otras ocasiones, puede y debe participar intensamente en ellas. De hecho, ya se han puesto en marcha acciones que nos muestran el camino: el propio *Protocolo de Kioto*, con todas sus carencias y paradojas, no deja de ser un ejemplo de colaboración internacional en los ámbitos científico, político y social, habiendo establecido un marco y un método de trabajo en común para abordar problemas que atañen a toda la Humanidad.

Finalmente, sólo nos resta hacer un llamamiento a cuantas personas y organizaciones puedan estar interesadas en colaborar y difundir este proyecto, para que ayuden a convertirlo en un instrumento que fortalezca a la sociedad civil como agente activo y comprometido, cuyo posicionamiento ante el *Cambio Global*, creemos que es y será determinante para el futuro del país.

Ángel Martínez González-Tablas

Director General

Fundación General
Universidad Complutense de Madrid

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo

Presidente

Fundación CONAMA

CAMBIO GLOBAL ESPAÑA 2020's

EL RETO ES ACTUAR

1

Todo indica que, tras lo que se ha identificado como uno de los períodos de crecimiento económico más importantes de la historia, **afrontamos una época crítica, cuajada de complejidad e incertidumbre, en la que identificar bien los retos y las líneas de acción se convierte en una cuestión fundamental para el futuro**.

Y cuando hablamos de futuro, nos estamos refiriendo esencialmente al devenir del ser humano como especie, ya que lo que está en riesgo es nuestro nicho en el ecosistema global. La Naturaleza como tal no está ni estará en peligro, como nos ha demostrado en numerosos procesos de sucesión ecológica, en los que una comunidad determinada colapsa y pasa a ser sustituida por otra, después de generar unas condiciones incompatibles con su propia supervivencia.

¿A qué tipo de crisis nos enfrentamos, entonces? Se ha escrito hasta la saciedad sobre el carácter detonante que ha jugado en la misma el sector inmobiliario, y en los últimos meses vivimos inmersos en dramáticas informaciones sobre la volatilidad del sector financiero y sus consecuencias para la economía real y las condiciones de vida de amplios sectores de la población en todo el planeta.

Pero muy pocos responsables institucionales y expertos están considerando la posible **vinculación de la crisis actual con las contradicciones de fondo generadas por los procesos inherentes al *Cambio Global*** [3]**,** resultado neto de varios factores que operan a la vez, en ocasiones de forma sinérgica, tales como los cambios de uso del suelo, el *Cambio Climático*, la pérdida de hábitats, la contaminación, el intercambio biótico indiscriminado o el desplazamiento de los ecosistemas.

Sorprende con qué facilidad se olvidan las advertencias del mundo científico y ciertos

Impacto de las actividades humanas en el planeta.

1890 - 1990	Factor de aumento
Población mundial	4x
Población urbana mundial	13x
Economía mundial	14x
Producción industrial	40x
Consumo de energía	13x
Emisiones de CO_2	17x
Consumo de agua	9x
Pesca marina	15x
Especies de aves y mamíferos	0,99x
Población de ballenas azules	0,0025x

Fuente: Mcneill J.R., "Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World" W. W. Norton & Company. New York (2001)

[3] Uno de los primeros en introducir en nuestro país el concepto de Cambio Global fue L. M. Jiménez Herrero (Director del Observatorio para la Sostenibilidad en España), término que según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) define al conjunto de cambios ambientales afectados por la actividad humana, con especial referencia a cambios en los procesos que determinan el funcionamiento del sistema Tierra. Se incluyen en esta acepción aquellas actividades que, aunque ejercidas localmente, tienen efectos que trascienden el ámbito local o regional para afectar el funcionamiento global del sistema Tierra.

organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas, sobre las consecuencias globales que nuestros patrones de desarrollo están teniendo sobre el desbordamiento de ciertos recursos básicos, como el petróleo y los alimentos, sobre el crecimiento de la desigualdad social y sobre la profunda alteración de determinados ciclos y elementos centrales de la Naturaleza, como el clima, el agua o la biodiversidad.

Sin embargo, todo indica que estamos ante un escenario lleno de contradicciones y complejidad; una especie de *tormenta perfecta* en la que confluyen profundas alteraciones, socioeconómicas y ecológicas, en un mismo espacio y tiempo. Todo apunta a que no sólo estamos asistiendo a la inexorable corrección de un ciclo de voracidad inmobiliaria y desregulación financiera, plagado de excesos especulativos, sino que, además, el crujir de los mercados mundiales relacionados con ciertos recursos y materias primas, y la intensa alteración de los ciclos ecológicos apuntan a **un desbordamiento sistémico de los límites vitales de la biosfera, con profunda incidencia en las condiciones de vida de amplios sectores de la población mundial**.

Por eso, identificar bien los problemas de fondo es fundamental; porque si la crisis es global, habrá **llegado el momento de introducir profundos reajustes, no sólo en el plano económico, sino también con relación a su impacto sobre las capacidades de carga del planeta,** con el objetivo de favorecer una equidad social más justa y sostenible.

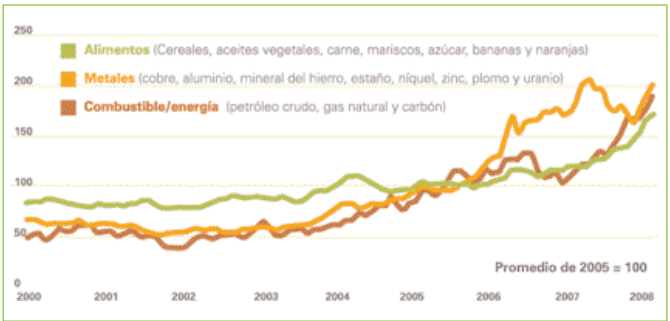


Figura 1.1. Índice de precios de los productos básicos.
Fuente: Fondo Monetario Internacional, 2008

Habrá que reconocer que las lógicas de corto plazo y la continua expansión económica indiscriminada de los últimos 50 años, con independencia de los modelos económicos vigentes en cada región y momento histórico (economía dirigida o liberalismo económico), han terminado por desbordar los límites de la biosfera y que la creciente presión puede resultar insoportable en el próximo medio siglo, en el que la población se incrementará en un 50% y, en el que, si no cambiamos a tiempo los patrones de desarrollo, la presión humana se multiplicará por 4 o 5, la biodiversidad seguirá degradándose a ritmos insostenibles y será imposible asentar la convivencia mundial en torno a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aprobados por NN.UU. [4]

Afrontamos pues **una crisis compleja que es económica, pero también ecológica, política, cultural y social; en definitiva, una crisis global** que afecta directamente al bienestar humano en su sentido más amplio y que nos impele a dotarnos de **nuevos paradigmas y principios de acción para afron-**

[4] Los Objetivos de Desarrollo del Milenio contemplan ocho metas que, en el año 2000, los 191 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Abordan cuestiones referentes a la erradicación de la pobreza, la educación primaria universal, la igualdad entre los géneros, la mortalidad infantil, la salud materna, el avance del sida y la sostenibilidad del medio ambiente, estableciendo además la creación de una Asociación Mundial para el Desarrollo, al objeto de conseguir un cambio de los mercados mundiales y organizaciones financieras hacia posturas más sociales y un mundo más justo. El pasado 25 de septiembre de 2008, en una reunión de alto nivel convocada por el Secretario General y el Presidente de la Asamblea General de la ONU, representantes de estos países se dieron cita para renovar estos compromisos y establecer planes concretos y adoptar las medidas prácticas necesarias para su consecución.

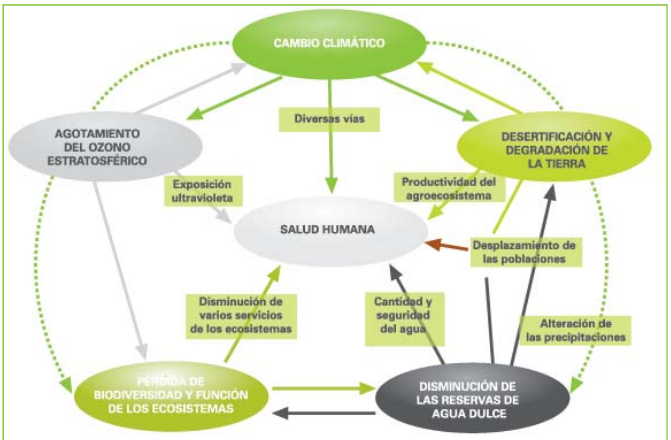


Figura 1.2. Elementos del Cambio Global y sus efectos sobe la salud humana.
Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)

tar un cambio civilizatorio que se ha vuelto imprescindible.

Desinvertir en lo superfluo e invertir en sostenibilidad

Una de las causas fundamentales de la crisis radica en que no hemos sabido afrontar el conflicto básico entre la finitud de la biosfera y unos modelos socioeconómicos en expansión continua, profundamente ineficientes, impulsados por un patrón de crecimiento indefinido, que resulta insostenible para el sistema biofísico que nos alberga.

El modelo de producción y consumo, con algunas compañías transnacionales demostrando prácticas poco éticas y una ambición desmedida, **junto a la falta de acción decidida de los gobiernos y el excesivo individualismo** con que actúan muchas personas a la hora de organizar sus vidas, **constituyen la raíz de los principales problemas a los que nos enfrentamos**. Una nueva era de escasez ha comenzado, especialmente para los menos favorecidos, y sería bueno que el Norte rico y los países emergentes comenzasen a plantear alternativas al modelo de mal desarrollo que nos ha conducido a ella.

Necesitamos aceptar que existen límites de impacto sobre la biosfera, que los patrones de producción, el consumo actual de recursos y la generación de residuos desbordan las capacidades del planeta y que hay que afrontar el redimensionamiento de la incidencia del desarrollo humano sobre el planeta. La *huella ecológica* [5] mundial a día de hoy es dos veces mayor a la de los años 60, siendo los principales responsables de este crecimiento la Unión Europea, EEUU, India y China, que presentan cargas del orden del 200% por encima de su capacidad biológica y Japón, que alcanza el 600% [6]. Además, estos mismos países, por sí solos, están consumiendo el 75% de los recursos mundiales.

Quizás, esta situación que se describe pueda ser asimilada por algunos al catastrofismo que ha venido presidiendo determinadas formulaciones, con respecto al futuro de la Humanidad, a lo largo de las últimas cuatro o cinco décadas. Nada más lejos de la realidad: en el momento actual no estamos hablando de augurios o conjeturas, sino de realidades evidentes y tangibles, avaladas por numerosos estudios científicamente contrastados. Es más, consideramos que los que fortalecen el "catastrofismo" son aquellos que niegan o eluden la dimensión de

[5] La huella ecológica es un indicador del que hablaremos en varias ocasiones a lo largo de este informe y que se define como "la superficie de territorio ecológicamente productivo que se precisa para producir los recursos y bienes consumidos, y para asimilar los residuos generados por una determinada población con su modo de vida".

[6] Aunque Japón, en términos absolutos, tiene una huella inferior y más contenida que los anteriores.

los retos que tenemos por delante y los que plantean la imposibilidad de afrontar a tiempo, desde ahora mismo, los cambios necesarios.

Es preciso, por tanto, **la reformulación de un nuevo ciclo histórico y un nuevo paradigma sistémico** con sus sustratos éticos, culturales, económicos, políticos y tecnológicos que debemos elaborar y compartir entre todos. Y **el momento en que nos encontramos no puede ser más oportuno**, ya que la gravísima crisis financiera que se ha desencadenado en los últimos meses ha obligado a los países más influyentes del planeta a abordar conjuntamente una revisión a fondo del modelo económico y financiero vigente. En esta intervención debemos de ser capaces, por fin, de superar el marco meramente mercantil, para incidir en los factores que realmente han conducido a esta situación.

Y el sector productivo no puede seguir al servicio de la mera maximización de beneficios a corto plazo y de impulsar un consumo global ilimitado e indiscriminado, ni permanecer ajeno a este necesario cambio de rumbo. Las grandes corporaciones han de reorientar sus lógicas de fondo y desempeñar un papel proactivo, implicándose "de verdad" en la cooperación al desarrollo y la consecución de los Objetivos del Milenio. ¿Por qué no poner al servicio de estos retos también el *know-how* de las empresas, su capacidad para planificar y sacar adelante proyectos complejos, su capacidad logística, su influencia…? ¿Por qué no favorecer alianzas estratégicas entre gobiernos, ONG y el sector empresarial, con propósitos y metas a largo plazo para hacer frente a los retos del Cambio Global?

Se ha de plantear, por tanto, un **nuevo escenario orientado a la reducción del impacto ambiental global, tomando en consideración la evolución demográfica y el modelo socioeconómico, energético, tecnológico y de consumo**, sin olvidar que la intensidad del impacto ambiental inducido por los patrones de desarrollo vigentes está creciendo muy por encima del incremento de población [7]; y ante la tentación de reeditar viejas recetas ya superadas, en ningún caso se debería renunciar a las aportaciones culturales que en cuestiones ambientales han aportado los grupos ecologistas y otros colectivos en las últimas décadas.

Algunas iniciativas, aunque todavía insuficientes

Los diagnósticos han servido para empezar a intervenir: en el marco de los compromisos del milenio de NN.UU. se ha desarrolla-

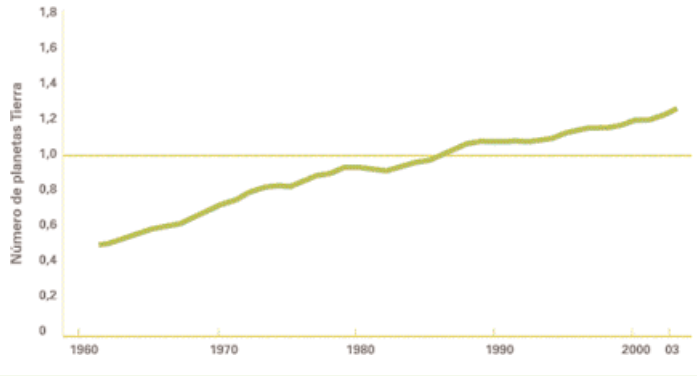


Figura 1.3. Huella ecológica de la Humanidad, 1961-2003.
Fuente: Informe Planeta Vivo 2006. World Wildlife Found

[7] "La presión total de la Humanidad sobre los recursos del planeta se puede computar, de manera simplificada, como el producto del tamaño de la población y el consumo per cápita de recursos, de forma que es posible calcular que esta presión se ha multiplicado por un factor de entre 10 y 15 veces en total desde la revolución industrial" (CSIC, 2006), mientras que la población, desde entonces, sólo se ha multiplicado aproximadamente por 7.

do el *Informe sobre la situación de los Ecosistemas en el Mundo* [8], cuyas estimaciones indican que desde la década de los ochenta, la ya mencionada *huella ecológica* supera la biocapacidad del planeta, por lo que, desde entonces **nos encontramos en situación de sobreexplotación**.

Ante estas evidencias, organismos y asociaciones internacionales, junto a algunos países, ya han asumido un discurso claro y consciente respecto a la necesidad de actuar, aunque sus intervenciones sean de momento poco contundentes y no siempre estén consensuadas. Entre ellos, **es de justicia reconocer la dedicación y el compromiso de NN.UU.** frente a los principales problemas que el *Cambio Global* está originando, especialmente en lo que se refiere más directamente a la salud y el bienestar humanos.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Conclusiones principales

***En los últimos 50 años,* los seres humanos han transformado los ecosistemas** más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra.

Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales [9], y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se abordan, harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas.

La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación, pero ello requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas, cambios que actualmente no están en marcha. Existen muchas opciones para conservar o fortalecer servicios específicos de los ecosistemas de forma que se reduzcan las elecciones negativas que nos veamos obligados a hacer o que se ofrezcan sinergias positivas con otros servicios de los ecosistemas.

[8] Conocido también como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, este informe elaborado por 1.360 expertos de 95 países se publicó en 2005 para los encargados de tomar decisiones, a petición del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Existe ya un proyecto para desarrollar este mismo tipo de estudios para España.

[9] Cambio no lineal es aquel que no se basa en la simple relación proporcional entre causa y efecto. Por tanto, cuando este término se utiliza para referirse a cambios, éstos suelen ser bruscos, inesperados y difíciles de prever.

También la Unión Europea ha asumido el liderazgo entre las naciones del planeta a la hora de impulsar el *proceso de Kioto*, como iniciativa común para acordar, entre todos, la reducción del impacto producido por el calentamiento global.

Incluso en los foros en los que, hasta hace pocos años, era difícil imaginar la consideración de estos problemas, se comienza tímidamente a plantear la necesidad de actuar. En una reciente reunión del G8 [10] se ha acordado aceptar una meta no vinculante de recortes de gases contaminantes del 50% para 2050, y los países constituyentes de este grupo han lanzado un llamamiento a las economías emergentes para que se sumen a ese esfuerzo [11].

En todo caso, la inercia y la complejidad de los procesos de mal desarrollo que hemos ido arrastrando a lo largo de muchos años hacen que las soluciones no sean fáciles y mucho menos inmediatas. **Se plantea**, por tanto, **la necesidad de diseñar escenarios de transición** que nos conduzcan a un nuevo estadio de relaciones con el medio que nos rodea y a nuevos modelos de producción-consumo; pero entendiendo siempre que estos escenarios intermedios deberán incidir en las causas reales de los problemas y ser todo lo exigentes que se precise para alcanzar un desarrollo sostenible en toda su concepción.

Sabemos qué hacer, sabemos cómo actuar

A pesar de este panorama tan poco halagüeño, **la Humanidad ha demostrado a lo largo de su Historia que es capaz de enfrentarse a circunstancias complejas**, superando situaciones de sinrazón y desigualdad [12] o adoptando grandes acuerdos en la búsqueda de una sociedad más justa [13]. La capacidad de reacción, por tanto, existe y la necesidad de hacerlo se entiende cada día más imperiosa, por lo que no se debe caer en la desesperanza o el fatalismo, sino todo lo contrario. El difícil escenario que se nos proyecta ha de afrontarse como **una nueva y gran oportunidad** que se le presenta al ser humano para seguir avanzando hacia una sociedad más ecuánime y una relación más armónica con el planeta.

España debe sumarse con mayor decisión a esta tarea. Y una prueba de ello son las dificultades con que se está encontrando para cumplir los acuerdos asumidos en el *Protocolo Kioto* [14]. Es más necesario que nunca, por tanto, impulsar con celeridad acciones de mayor hondura y compromiso, máxime en un momento en el que algunos países pretenden, con planteamientos meramente coyunturales y cortoplacistas, rebajar sus obligaciones incluso en la lucha contra el calentamiento global.

[10] Grupo formado por países industrializados cuyo peso político, económico y militar es muy relevante a escala global. Lo constituyen Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia.

[11] El acuerdo (de julio de 2008) ha sido muy criticado por las asociaciones ecologistas y otros grupos al entender que es del todo insuficiente, ya que el recorte fija como año de referencia el año actual y no 1990, tal como se establece en el Protocolo de Kioto. También se critica que no se hayan marcado objetivos intermedios de reducción. Por otro lado, los países emergentes (especialmente China e India) no han mostrado su apoyo a la iniciativa, aunque han señalado que se unirán al acuerdo posteriormente.

[12] La abolición oficial de la esclavitud, que se establece con la firma de la Convención sobre la Esclavitud, promovida por la Sociedad de Naciones, que entra en vigor el 9 de marzo de 1927, es una muestra de ello.

[13] Como, por ejemplo, la aprobación de la Declaración de los Derechos Humanos, el 10 de diciembre de 1948, en el marco de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas.

[14] No sólo no estamos siendo capaces de aproximarnos a nuestro objetivo del 15% de incremento de emisiones de CO2 para el período 2008-2012 respecto a 1990, sino que cada vez estamos más lejos de él (se estima que ya hemos superado el 50%).

Tenemos suficientes referencias y experiencias, propias y de países de nuestro entorno, para poder dar un salto cualitativo en un plazo de tiempo relativamente breve, con relación a la sustitución de lógicas y prácticas vigentes por otras formuladas desde paradigmas y principios sostenibles. Y a pesar de las enormes dificultades que ello plantea, se hace cada vez más urgente avanzar en esa dirección. Este complejo proceso va a requerir grandes dosis de inteligencia, honestidad y creatividad, y deberá estar sustentado en la **responsabilidad y altura de miras por parte de todos**, especialmente de nuestros gobernantes y de aquellos agentes sociales y económicos con capacidad de incidir en el cambio de rumbo que se precisa; pero **también de la sociedad civil**, organizada o no, que debe exigir ese cambio con gran determinación y colaborar activamente con él.

Para ello, va a ser preciso **un gran acuerdo previo**, un gran contrato institucional y social, que supere ideologías e intereses particulares en pro de una unidad de acción y unos objetivos comunes, con plazos y compromisos concretos.

El Informe "El reto es actuar"

El informe que se presenta, bajo el lema ***"El reto es actuar"***, es el primero de los que, en el marco de la iniciativa *Cambio Global España 2020's*, la *Fundación General Universidad Complutense de Madrid (FGUCM)* y la *Fundación CONAMA* darán a conocer cada dos años. Y como tal, se ha procurado que tuviese un contenido específico, centrado en ofrecer un rápido recorrido por el *Cambio Global* en el ámbito internacional y en nuestro país, acompañado de una serie de artículos de opinión de profesionales comprometidos con las ideas que han dado lugar a este proyecto.

Con este primer informe no se ha pretendido realizar un estudio exhaustivo acerca del *Cambio Global* y de sus causas y efectos. Sobre estas cuestiones existen excelentes trabajos realizados por expertos [15] a los que nos iremos refiriendo a lo largo del documento. Lo que se intenta básicamente con este documento es **realizar una llamada de atención, desde la sociedad civil**, ante la grave situación que se nos avecina, mostrando a su vez la profunda preocupación que nos merece y la necesidad de aplicar soluciones que apunten, de una vez por todas y con urgencia, a la verdadera raíz de los problemas.

En el interés de todos los que participamos en este proyecto está el conseguir la máxima difusión del contenido de este primer informe y de los que sucesivamente se vayan elaborando y, para ello, además de su presentación ante los miles de asistentes a las sucesivas ediciones del Congreso Nacional de Medio Ambiente, se van a concretar los acuerdos oportunos para que dichos informes sean accesibles, a través de Internet, en más de un centenar de portales de instituciones y organizaciones no gubernamentales del país e Iberoamérica.

Los autores

[15] En nuestro país, es de destacar el excelente trabajo realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), publicado bajo el título Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra

2

2.1. El Cambio Global y sus causas

El planeta Tierra, a lo largo de su historia, ha experimentado cambios sustanciales, incluso en ocasiones drásticos [16], como consecuencia de las propias dinámicas planetarias o de catástrofes naturales. Pero, salvo excepciones, estas transformaciones se han desarrollado siempre en períodos de tiempo a escala geológica, lo que ha posibilitado los procesos de adaptación y supervivencia de muchos ecosistemas y sus correspondientes componentes bióticos y abióticos.

Sin embargo, lo novedoso de los **cambios globales biosféricos** que se están produciendo en la actualidad, es que **tienen a la especie humana como principal causa** y que se están desarrollando a un ritmo tal que los tiempos de reacción se acortan, con las consiguientes dificultades para la necesaria adaptación de los sistemas naturales y humanos. Prueba de ello lo constituye el ritmo de extinción de especies, que se estima alcanza unas 100 cada día, cuando el proceso normal de extinción diaria es de 2 ó 3 especies. Algunas previsiones sostienen que con esta tendencia, a mitad de siglo habrán desaparecido el 30% de las especies existentes.

Ante esta situación, el paleoantropólogo Richard Leakey habla de la *Sexta Extinción* [17], la siguiente a las cinco extinciones masivas sucedidas a lo largo de la historia del planeta, en las que desaparecieron más del 50% de las especies por diversas causas de origen natural.

En esta sexta extinción, que sería la mayor desde la desaparición de los dinosaurios, el ser humano sería su principal causante.

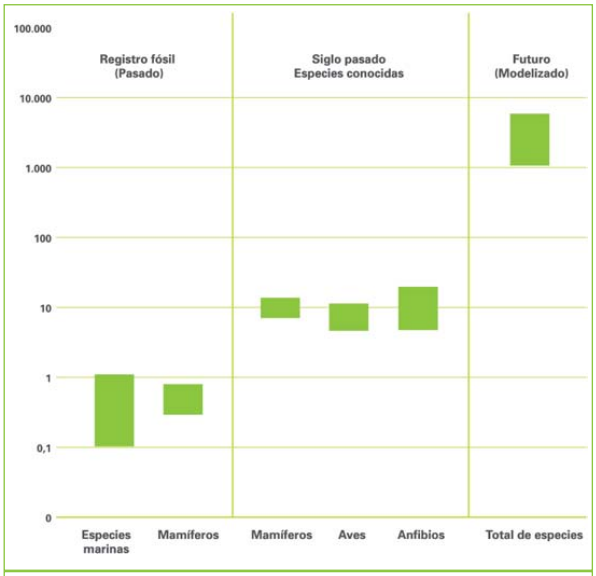


Figura 2.1. Ritmos de la extinción de especies (extinciones por millón de especies y año). La columna "Registro fósil" se refiere a los ritmos promedio de extinción calculados a partir del registro fósil. La columna "Siglo pasado-Especies conocidas" se refiere a los ritmos de extinción calculados a partir de las extinciones que se conocen de especies (calculados a la baja) o extinciones que se conocen más las especies "posiblemente extinguidas" (límite superior). Las extinciones "previstas" son cálculos derivados de modelos. Los cálculos hechos a partir del registro fósil son de una certeza baja; los cálculos del límite inferior de las extinciones conocidas son de una certeza alta y los cálculos del límite superior tienen una certeza media; los cálculos del límite inferior de las extinciones previstas tienen una certeza baja y los cálculos del límite superior son especulativos.
Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005)

[16] Se habla de cinco grandes "extinciones" en las que se produjeron profundas alteraciones en la estructura climática y la composición de las especies en el planeta.

[17] The Sixth Extinction (junto a Roger Lewin). Grupo Bantam Dell Pub, 1995.

Asistimos a un proceso de Cambio Global

Efectivamente, la disponibilidad de energía abundante y barata y el desarrollo tecnológico volcado hacia un "crecimiento sin fin" han multiplicado la capacidad de la especie humana para transformar profundamente la naturaleza. Así, en las últimas décadas **nuestra sociedad ha desencadenado el desbordamiento de los límites vitales de la biosfera** y, con ello, la mayor y más rápida transformación de los ecosistemas que se ha dado a lo largo de su presencia en la Tierra. Estamos induciendo alteraciones profundas y sistémicas y hemos promovido sistemas de vida basados en recursos energéticos limitados, como son las energías fósiles, donde el modelo de transporte de personas y mercancías resulta en muchos casos absurdo [18], generando un conjunto de relaciones y efectos contradictorios que hemos identificado como *Cambio Global*, porque sólo comprendiendo la situación en toda su complejidad estaremos en condición de poder afrontarla.

Hasta tal punto alcanza la trascendencia de este *Cambio Global*, que algunos científicos han propuesto un nuevo período geológico, que habría comenzado a fines del siglo XVIII con la invención de la máquina a vapor, y que hace referencia a la acción humana, de la cual adopta su nombre: *Antropoceno* [19].

Si lo analizamos desde un planteamiento simplista, la explotación sin límites a que hemos sometido en las últimas décadas a los sistemas ambientales ha proporcionado importantes beneficios materiales para los seres humanos, si bien de forma muy descompensada, con enormes brechas entre el Norte y el Sur. Pero si profundizamos en esta realidad, observamos que estos beneficios se han conseguido a partir de la explotación de unos recursos finitos, con costes globales muy elevados, provocando profundas alteraciones y el riesgo de cambios no lineales en los ciclos vitales de la biosfera, la degradación de muchos servicios de los ecosistemas y mayores desigualdades entre diferentes regiones y grupos sociales que configuran las distintas sociedades humanas [20].

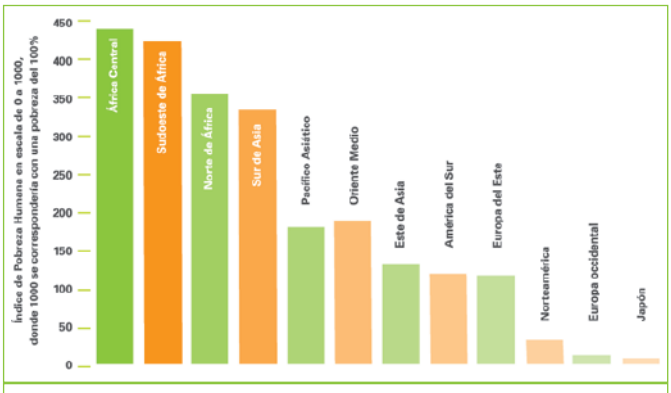


Figura 2.2. Distribución de la pobreza en el mundo.
Fuente: SASI Group (University of Sheffield) and Mark Newman (University of Michigan), 2006

[18] Stefanie Böge calculó en un estudio realizado en 1993 los kilómetros que recorrían los yogures de fresa hasta llegar a los domicilios de los alemanes. Para recoger el producto, fabricar los botes de yogur y trasladarlos hasta su destino, sumó los kilómetros de los viajes necesarios. El resultado final fue de 3.500 kilómetros, a los que había que añadir otros 4.500 kilómetros si la materia prima procedía de otro país. Por otro lado, The Sunday Time publicaba el 21 de mayo de 2007: "La deslocalización llega a casi todas las actividades. Las gambas pescadas en aguas escocesas son a menudo transportadas a China para ser peladas a mano antes de regresar al Reino Unido para ser rebozadas y comercializadas."

[19] En el año 2000, el Premio Nóbel Paul J. Crutzen (conocido por sus estudios sobre la capa de ozono), en el contexto del Programa Biogeológico Internacional, sugirió el término Antropoceno para referirse a ese momento en el que el ser humano se convierte en una gran fuerza geológica.

[20] El Banco Mundial define como pobres a quienes viven con un ingreso inferior a un dólar al día. Con este criterio, el Informe Anual 2008 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) estima en unos 1.200 millones el número de personas pobres. Actualmente, un niño muere cada cinco segundos de hambre o por motivos relacionados con la falta de alimentos.

[21] Como señala Herman Daly, en lo que se refiere a la gestión de recursos renovables, hay dos principios obvios para el desarrollo sostenible. Primero, las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración (producción sostenible). Segundo, las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos. Las capacidades de regeneración y asimilación deben ser consideradas como capital natural. El no mantenimiento de estas capacidades debe ser considerado como consumo de capital y, por tanto, como no sostenible.

El consumo crece muy por encima del incremento de la población

Entre otros, dos son los factores principales que determinan la intensidad de la presión humana sobre un planeta que evoluciona pero que no crece [21], y que a partir de ciertos umbrales de cambio es extraordinariamente frágil. El primero de ellos se refiere a la cuestión demográfica, la dimensión de la población humana sobre el planeta [22]; el segundo tiene que ver con el modelo socioeconómico y energético y con los patrones de desarrollo y consumo (en última instancia el impacto ambiental y energético por habitante) con los que opera nuestra sociedad. Y ambos factores no han parado de crecer ilimitadamente en los dos últimos siglos, hasta traspasar ciertos umbrales y eclosionar a partir de los últimos cincuenta años.

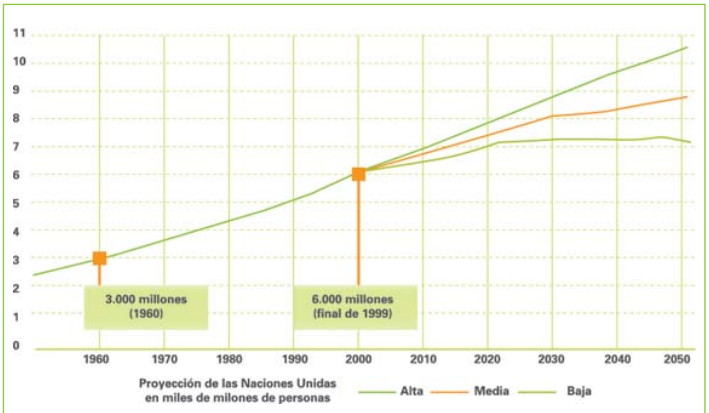


Figura 2.3. Crecimiento de la población mundial en el período 1950-2050 (proyección).
Fuente: United Nations Population Fund

En esta situación, lo que se está demostrando inviable, lo que está induciendo ese *Cambio Global* en el planeta, es el impacto que resulta de la evolución desbordante de ambos factores, especialmente del segundo; **en el último siglo la población mundial se ha multiplicado por cuatro**, es cierto, **pero el crecimiento de la *huella ecológica*** de nuestros patrones de desarrollo, impulsada por la disponibilidad de energía abundante y barata y por una globalización tecnoeconómica indiscriminada, **está siendo mucho mayor**: la economía, el consumo de energía (para producir y transportar) o la pesca marina se han multiplicado por catorce en este tiempo [23] y a un ritmo creciente, hasta que la reciente crisis sistémica parece indicar la dimensión global, y no sólo económica, del problema.

A su vez, no puede ignorarse la diferente carga ambiental y energética que generan las distintas sociedades sobre el planeta. Datos de NN.UU. [24] indican que la sexta parte de la población mundial, principalmente ubicada en los países más desarrollados, consume el 80% de los recursos disponibles, mientras que el 84% restante, tiene que sobrevivir utilizando el 20% de dichos recursos, lo que genera unos flujos migratorios hacia los países más ricos que serán imparables mientras subsista esa escala de diferencias. Sin ir más lejos, en términos de *huella ecológica y energética* un norteamericano impacta dos veces más que un europeo y seis veces más que un latinoamericano o un asiático [25]. **La promesa de "mundialización" del modelo energético y de vida occidental**

[22] El fenómeno demográfico no sólo hay que verlo desde un enfoque meramente cuantitativo: las migraciones forzosas influyen en los cambios demográficos y en los modelos de asentamiento, sobre todo a escala regional. En los últimos años se viene utilizando el término ecoemigrante para designar a aquellas personas cuya necesidad de desplazarse está motivada por factores ambientales.

[23] J.R. Mcneill, "Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World" W. W. Norton & Company (2001).

[24] En su documento La encrucijada de la desigualdad (2006), NN.UU. reveló que apenas mil millones de habitantes, ciudadanos de los países desarrollados, acaparan el 80% de la riqueza mundial.

[25] Mientras un habitante de Bangladesh tiene una huella de 0'5 hectáreas, la de un norteamericano es de 9'6. En otras palabras, si todos los habitantes de la Tierra tuviesen el nivel de consumo norteamericano, se necesitaría tres veces la capacidad del planeta para garantizarnos los recursos energéticos y materiales demandados.

no parece posible; sencillamente requeriría que dispusiéramos de varios planetas Tierra para poder sostenerla.

Nos cuesta tanto reaccionar

El *Cambio Global* que afrontamos responde también a otras causas que han venido a agravar la actual situación y de las cuales también es responsable nuestra sociedad: la insuficiente atención (cuando no la negación) por parte de los responsables políticos a las llamadas de atención de la comunidad científica sobre los procesos que se venían dando en el planeta desde hace ya décadas; la indolencia de los gobernantes ante "los primeros síntomas", la obsesión por el "todo va bien" y el empecinamiento acrítico general con relación a las contradicciones inducidas por un modelo socioeconómico y energético, predominante a escala global, que apuesta por **la máximización de la renta monetaria sin tener en cuenta la fragilidad ecológica y energética ni la importancia de los costes ambientales, sociales y otras externalidades.**

Y a pesar de las opiniones que señalan que una mayor interdependencia favorece la cooperación, la paz y la resolución de problemas comunes, el fenómeno de la *Globalización económica* se está mostrando como uno de los factores que están agravando el deterioro del planeta. Esta globalización significa, en esencia, una extensión del modelo de consumo y de relaciones de mercado acuñado por el Occidente rico y despilfarrador, a cada vez más lugares y más actividades. Esto está ofreciendo, ciertamente, importantes oportunidades de progreso económico a los países en vías de desarrollo, pero con unas lógicas económicas que conllevan, en no pocos casos, la sobreexplotación de determinados recursos en lugares muy concretos (especialmente en bosques primarios y en el mar) y un aumento exponencial de las necesidades de transporte de los bienes obtenidos, lo que supone un incremento del consumo energético, con sus efectos negativos sobre el calentamiento global y la contaminación de la atmósfera.

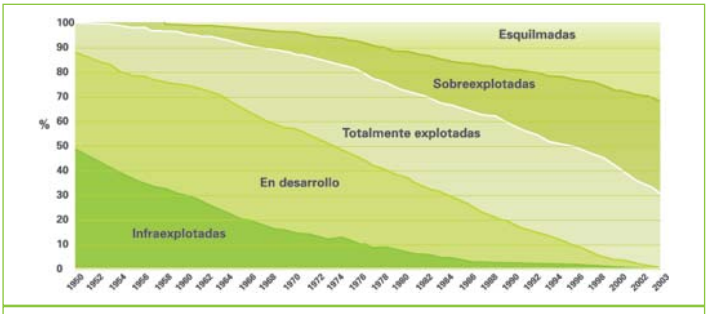


Figura 2.4. Situación de la explotación de poblaciones de peces marinas.
Fuente: Sea Around Us Project (SAUP), 2006

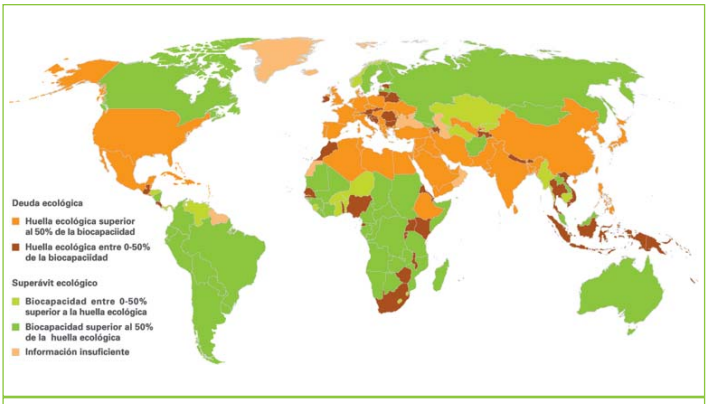


Figura 2.5. Deudores y acreedores ecológicos.
Fuente: World Wildlife Found (WWF), 2006

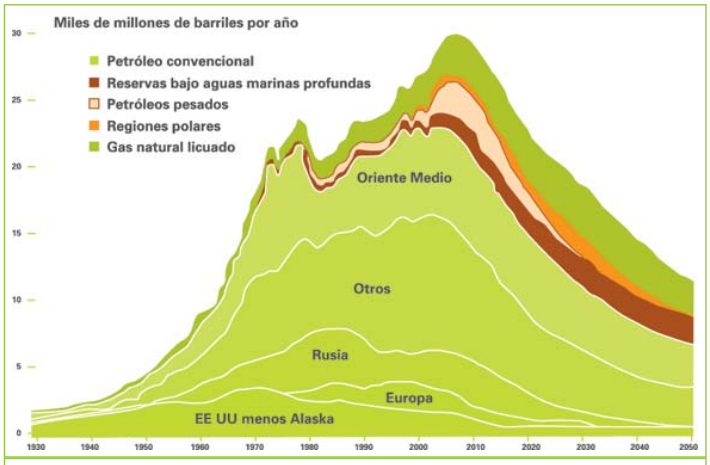


Figura 2.6. El pico de la producción mundial de petróleo.
Fuente: Association for the Study of Peack Oil and Gas (2004)

La crisis actual se manifiesta con mayor virulencia en el campo financiero y económico, pero **hunde parte de sus raíces en el desbordamiento de numerosos límites de la biosfera**. Así, la cuestión del *pico de oferta del petróleo* [26], coincidente con el fuerte crecimiento de la demanda energética, apunta a los límites de un recurso finito que no tiene fácil solución a corto y medio plazo (la energía nuclear, más allá de sus propias contradicciones, genera electricidad pero no es sustitutiva del petróleo y los agrocombustibles se están mostrando como una alternativa cada vez más cuestionada [27]). Además, la llamada *crisis alimentaria* indica los límites de un sistema agrícola que, para aumentar su producción al ritmo de la demanda mundial, necesitaría, según los modelos agrícolas y alimentarios vigentes, más tierras, más agua, más energía y más química, lo que supondría seguir aumentando la presión sobre una biosfera desbordada. De todo ello se desprende la imposibilidad de abordar la actual crisis multitemática sin afrontar, a la vez, el reto del *Cambio Global*.

Por último, hay que hacer referencia al inmediato futuro en el que va a haber que hacer frente a los retos derivados de un *Cambio Global* incipiente: en los próximos cincuenta años se estima que la población crecerá en unos tres mil millones de seres humanos [28] y, si no cambiamos nuestros patrones de desarrollo, el consumo energético habrá crecido en un 50% [29]; el *Cambio Climático* habrá producido una subida de temperatura media del planeta de hasta 2ºC [30]; la presión sobre los ciclos, recursos y sumideros naturales será cuatro o cinco veces mayor; la alteración de los sistemas naturales

[26] La curva de Hubert, el gestor intelectual del concepto del "Oil Peak", señala que nos encontramos en el punto máximo (meseta) de producción mundial de petróleo y ante una inevitable declinación posterior.

[27] En una directiva europea, aprobada por el Consejo de la UE en marzo de 2007, se establece "un objetivo obligatorio mínimo de 10 por ciento, a ser alcanzado para 2020 por todos los Estados miembro en su cuota de biocombustibles en el consumo total de gasolina y diesel para transporte".

Coincidiendo con la cumbre de la FAO en Roma (2008) una treintena de organizaciones ambientalistas de todo el mundo solicitaron a la Comisión Europea y a los jefes de Estado de la UE que abandonen el objetivo del 10 por ciento de uso de agrocombustibles en el transporte y que se desmantelen las ayudas de apoyo al sector, ya que éstos son los responsables de aproximadamente el 30 por ciento del incremento de los precios de los alimentos, y advierten de que el objetivo de la UE conducirá a un incremento de entre el 3 y el 6 por ciento en el precio de los cereales, que puede provocar que 100 millones más de personas tengan problemas de hambre en 2020. Y según un informe confidencial del Banco Mundial (BM) publicado por el diario "The Guardian" (julio, 2008) los agrocombustibles han hecho que los precios de los alimentos se elevasen en un 75% en todo el mundo.
En septiembre de 2008, la comisión de Industria y Energía de la Eurocámara aprobó un proyecto de ley que mantiene ese objetivo del 10% de renovables en los transportes, pero considera que por lo menos el 40% de esas energías utilizadas deberán provenir de la electricidad o del hidrógeno y de biocombustibles de "segunda generación", menos contaminantes. Entre esos biocombustibles, los eurodiputados citan de forma específica a aquellos producidos a partir de desechos, biomasa y algas, así como a los obtenidos a partir de cereales cultivados en tierras agrícolas muy degradadas.

[28] Según las estimaciones utilizadas en el Cuarto Informe GEO (Global Environmental Outlook, 4) de NN.UU., la población mundial en 2007 (6.700 millones) puede llegar hasta los 9.700 millones de personas en 2050.

[29] Datos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), para el 2030.

[30] Según el Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2007.

Los objetivos de Desarrollo del Milenio

En la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, celebrada en septiembre de 2000, los 189 Estados miembro de las Naciones Unidas reafirmaron su compromiso de luchar por un mundo en el que la eliminación de la pobreza y la sostenibilidad del desarrollo tuvieran máxima prioridad. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio representan los mínimos logros que la comunidad mundial debería alcanzar para el 2015:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre

- Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas con ingresos menores a 1 dólar al día.
- Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas que padecen hambre.

2. Lograr la educación primaria universal

- Velar porque para el 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de educación primaria.

3. Promover la igualdad de género y la autonomía de la mujer

- Eliminar la desigualdad de género en educación primaria y secundaria preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de educación, antes del final de 2015.

4. Reducir la mortalidad infantil

- Reducir en dos tercios entre 1990 y 2015 la tasa de mortalidad en menores de cinco años.

5. Mejorar la salud matera

- Reducir en tres cuartos, entre 1990 y 2015, la tasa de mortalidad materna.

6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

- Detener y comenzar a reducir para el 2015 la propagación del VIH/SIDA.
- Detener y comenzar a reducir para el 2015 la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves.

7. Garantizar la sostenibilidad ambiental

- Integrar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales antes de 2005 y revertir la pérdida de recursos medioambientales para el 2015.
- Reducir a la mitad, para el 2015, la proporción de personas que carecen de acceso sostenible al agua potable.
- Mejorar considerablemente, para el año 2020, la vida de al menos 100 millones de habitantes de los barrios más precarios.

8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

- Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, regulado, previsible y no discriminatorio.
- Atender a las necesidades especiales de los Países Menos Adelantados.
- Atender las necesidades especiales de los países sin litoral y de los Pequeños Estados Insulares en desarrollo.
- Encarar de manera general los problemas de la deuda de los países en desarrollo.
- Elaborar y aplicar estrategias que proporcionen a los jóvenes un trabajo digno y productivo.

podría llegar a modificar su estructura actual, y las migraciones consecuencia de las diferencias entre ricos y pobres habrán seguido aumentando en intensidad y tensión [31].

Conocemos, por tanto, los cambios globales acontecidos en los últimos cincuenta años; también sabemos de la especial responsabilidad de los países más desarrollados; y somos conscientes de los riesgos que corremos, algunos de los cuales estamos ya experimentando. Y aunque no tenemos la certeza absoluta sobre lo que ocurrirá en los próximos cincuenta años, **los escenarios que se barajan para el futuro son poco halagüeños**: importantes transformaciones en los principales ciclos y procesos globales del planeta modificarán sustancialmente las condiciones de vida del ser humano obligándole, en el mejor de los casos, a intensos esfuerzos de adaptación. Lamentablemente, los cambios que ya han comenzado impactan con mayor crudeza sobre las regiones y grupos humanos más empobrecidos, lo que agrava los desequilibrios Norte-Sur, en un momento en el que esta fractura es muy preocupante.

Nuestro compromiso para con nosotros mismos, y especialmente frente a las generaciones futuras, es más que evidente. De ahí la importancia que cobran todas las medidas que se vienen adoptando en esta dirección, especialmente los acuerdos globales promovidos por las Naciones Unidas, algunos tan relevantes como el *Convenio de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono* (1985) junto al *Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono* (1987), el *Programa 21* de la *Cumbre de la Tierra* (1992), la *Convención Internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía o grave o desertificación, en particular en África* (1994), el *Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático* (adoptado en 1997 y que entró en vigor en 2005) o los *Objetivos de Desarrollo del Milenio* (establecidos en el año 2000 por los países que forman parte de las NN.UU.).

En todo caso, lo que parece más que evidente es que, o se plantea **un proceso ordenado y global de acoplamiento entre el modelo de desarrollo mundial y las capacidades del planeta** para proporcionar bienes y servicios, o asistiremos a un incremento excepcional de los conflictos ecológicos y sociales, en un escenario que algunos autores han dado en llamar "un archipiélago de riqueza en un mar de pobreza".

[31] Entre los impactos sociales más graves, el denominado informe Stern (2006) prevé que para el año 2050 habrá 200 millones de personas desplazadas y problemas con la producción de alimentos.

2.2. El deterioro de la biosfera

Los avances que desde los años 70 se vienen dando en **los programas de observación de la Tierra**, junto a los cada vez más numerosos **y rigurosos estudios científicos** que analizan los cambios que se producen en el planeta **atestiguan fehacientemente el gradual deterioro de la biosfera**.

Algunos indicadores globales son especialmente esclarecedores:

- Desaparición de espacios naturales: entre los años 1950 y 1980, se ha transformado en suelos de cultivo más superficie terrestre que en los siglos XVIII y XIX juntos [32].
- Modificaciones en el ciclo agua: el agua embalsada se ha cuadruplicado desde 1960 y la cantidad contenida en embalses es de tres a seis veces mayor que la de los ríos naturales, habiéndose duplicado la toma de agua desde los ríos y lagos desde entonces [33].
- Pérdida de especies: en los últimos siglos, los seres humanos han hecho aumentar la tasa de extinción de especies hasta 1.000 veces por encima de las tasas habituales en la historia del planeta (*certeza media)* y entre el 10 y el 30% de las especies de mamíferos, aves y anfibios están actualmente amenazadas de extinción (*certeza media-alta*) [34]. Además, un mamífero de cada cuatro (1.141 de 5.487 especies censadas) está en peligro de extinción, aunque este porcentaje podría llegar a un tercio, teniendo en cuenta la falta de datos respecto a 836 especies [35].
- Crecimiento del consumo energético: durante unas tres décadas, la demanda mundial de energía primaria se incrementó en un 2,1% anual, pasando de 5.566 Mtep en 1971 a 11.204 Mtep en 2004 [36].
- Modificación de la composición de la atmósfera: desde 1750, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado alrededor de un 38% [37] (de unas 280 partes por millón ha pasado a 387 ppm en 2007 [38]), alcanzándose el nivel más alto en 650.000 años.
- Calentamiento global: en los últimos 30 años, la temperatura de la Tierra ha ascendido una media de 0,6ºC (hasta 2003) como consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero, generando una gran pérdida de hielo en ambos polos y en las cumbres de todo el planeta [39].
- Aumento del nivel del mar: entre 1961 y 2003 éste ha estado subiendo una media de 1,8 mm al año. El ascenso del nivel del mar ha sido notablemente más rápido en los últimos años: la tasa global media de ascenso del nivel del mar medida por el satélite TOPEX/Poseidon para el período 1993-2003 es de 3,1 mm al año [40].

[32] Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005).

[33] Ibídem.

[34] Ibídem.

[35] Datos hecho públicos en el Congreso de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), celebrado en octubre de 2008, en Barcelona.

[36] Según el Cuarto Informe GEO (Global Environmental Outlook, 4) de NN.UU.

[37] Datos publicados en la página web de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA), 2008.

[38] Ibídem. Aproximadamente el 60% de ese aumento (60 partes por millón) ha tenido lugar desde 1959. A principios de los años 60, el aumento anual en las concentraciones atmosféricas de CO_2 era de poco más de 0,5 partes por millón (ppm) al año. En la actualidad ese incremento anual es tres veces superior.

[39] Según un informe de 2007 de la NASA y el Columbia University Earth Institute.

[40] Según el Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2007.

El hecho del *Cambio Global,* cuestionado hasta hace poco por mandatarios de algunos países y por algunas voces científicas, es ya admitido de forma generalizada. No obstante, esto no quiere decir que todos los Estados e instituciones estén dispuestos a actuar con el mismo empeño por evitarlo.

La huella ecológica se dispara

Quizás, el indicador que mejor sirva para visualizar esta realidad sea la *huella ecológica* global, ya mencionada con anterioridad. Según el informe *2005 Footprint of Nations*, la huella de la humanidad es de 2,19 ha/persona, mientras que la capacidad biológica de la Tierra [41] es tan solo, como promedio, de 1,7 ha/persona, lo que indica que existe una pérdida y una degradación netas del medio ambiente. **¿No estamos acaso ante una situación de desbordamiento de la capacidad del planeta?**

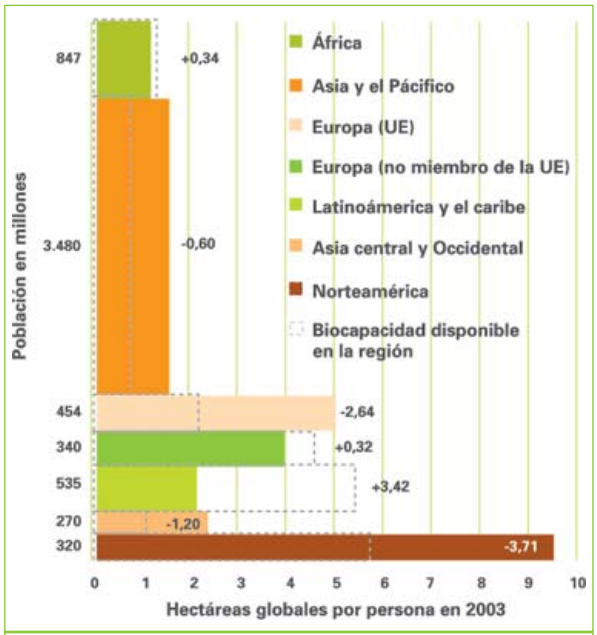


Figura 2.7. Huella ecológica y biocapacidad por regiones (2003). Fuentes: AIE 2007, CMCC-CDIAC 2006, Venetoulis y Talberth 2005, Banco Mundial 2006, WWF 2006

Con relación a la *huella ecológica* se dan otras dos cuestiones relevantes: en primer lugar, este parámetro, a escala global, no tiende hacia la estabilización, sino que crece de forma muy preocupante; en segundo lugar, a escala regional se puede apreciar profundas diferencias en la huella entre unas zonas y otras del globo [42], con lo que ello supone de responsabilidades claramente diferenciadas ante el deterioro del planeta [43].

La crisis energética y el Cambio Climático, tal vez los problemas más urgentes

De entre los impactos que están provocando el deterioro de la biosfera, la cuestión que ha suscitado una mayor atención en el panorama internacional es la del calentamiento global, ligado al denominado *Cambio Climático* de origen antropogénico. Este protagonismo probablemente se deba a la constatación de sus primeros efectos, imprevisibles si no se contrarresta con urgencia, y a que las causas que lo originan están íntimamente ligadas al modelo energético mundial, aspecto clave a su vez en el modelo de desarrollo económico vigente.

[41] Un concepto complementario al de huella ecológica es la capacidad de carga (o capacidad biológica) del territorio. Para una determinada unidad territorial, se determinan las mismas variables de la huella ecológica y se obtiene la capacidad de ese territorio, en hectáreas de tierra productiva, para satisfacer la demanda de la población que vive en él sin comprometer su viabilidad a futuro. Si se resta la huella ecológica de un país a su capacidad de carga se obtiene su déficit ecológico.

[42] Living Planet Report 2006, World Wildlife Found (WWF).

[43] Si se observa el mapa mundial de la deuda ecológica se ve inmediatamente que constituye el opuesto exacto del de la deuda monetaria al Banco Mundial. Salvo los países ricos muy extensos, con muchos recursos y poco poblados como Canadá, el resto de los países occidentales "debe" grandes cantidades de tierra productiva a los países del Sur.

A día de hoy, estamos en condiciones de afirmar con garantía científica que las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y de metano en el año 2005 exceden con mucho el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años. Y que este aumento se debe principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil, aunque también contribuyen significativamente los cambios de usos de la tierra y la agricultura.

Por otro lado, con un grado de confianza muy alto (al menos del 90%) existe la certeza científica de que el efecto neto de las emisiones generadas a partir de actividades humanas desde 1750 ha supuesto un aumento de la temperatura del planeta.

En todo caso, **el consumo mundial en un año de carbón, petróleo y gas natural equivale a la cantidad que al planeta le costó un millón de años formar como depósito geológico**, lo que demuestra la magnitud e insostenibilidad del consumo actual de combustibles fósiles [44].

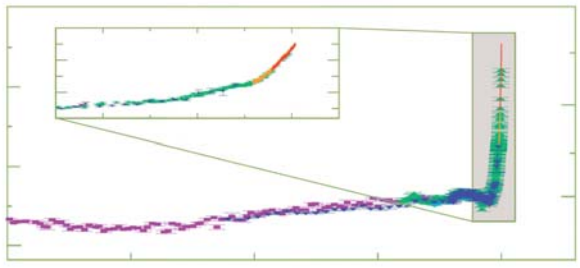


Figura 2.8. Concentraciones de CO_2 en la atmósfera durante los últimos 10.000 años. Las medidas de CO_2 se observan en los núcleos de hielo (colores diferentes para estudios distintos) y muestras de la atmósfera (líneas rojas).
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Informe 2007

Pese a las opiniones que rechazan la teoría del *pico de oferta del petróleo* [45], que defienden que no existe escasez de energía fósil en el globo, sino que nos encontramos ante una crisis financiera que se extiende agudizada por la propensión al alza del precio petróleo y de algunos otros recursos energéticos como el gas natural, la realidad es que el modelo energético global, tal como lo conocemos hoy, parece tocar a su fin.

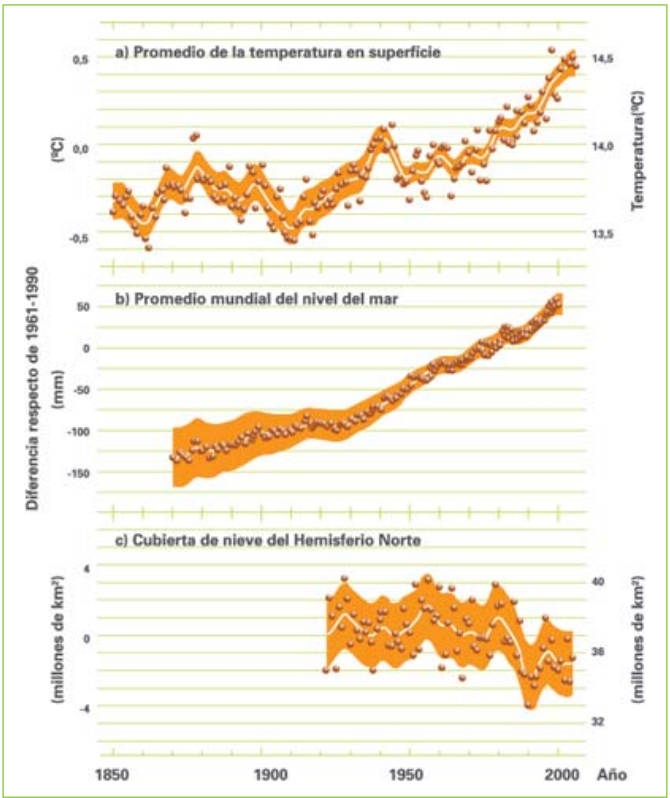


Figura 2.9. Variaciones observadas de: a) el promedio mundial de las temperaturas en superficie; b) el promedio mundial del nivel del mar a partir de datos mareométricos y satelitales; y c) la cubierta de nieve del Hemisferio Norte durante marzo-abril.
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Informe 2007

[44] Al mismo tiempo, este consumo anual inyecta en la atmósfera más de seis mil millones de toneladas de CO_2.

[45] La tesis de Hubert, basada en la limitación de las reservas de petróleo, también tiene detractores. Uno de los más combativos es Michael C. Lynch, que sostiene que la información acerca de las reservas mundiales de petróleo es incierta y no está fiscalizada, no sólo por las limitaciones técnicas sino también por los criterios geopolíticos. La tesis de Lynch consiste en que no existirá tal "oil peak", por lo menos en tres o cuatro décadas, tiempo suficiente para transitar hacia otras formas de energía.

Cada vez son más los expertos que opinan que, de no hallarnos aún en ese punto de inflexión, nos encontramos en su entorno y que en todo caso, más pronto que tarde, lo alcanzaremos [46].

La apuesta a largo plazo por la energía nuclear tampoco parece ser la mejor de las soluciones. A los conocidos problemas que plantea en cuanto a su seguridad y a la gestión de sus residuos, se suman otras cuestiones no menos importantes, como son el alto coste de su implantación [47], la escasez de combustible [48] y su incapacidad para sustituir al petróleo y sus derivados [49].

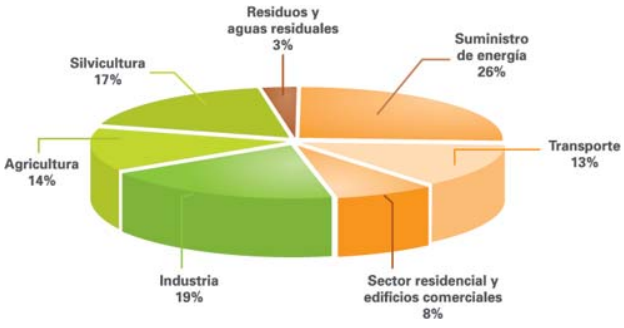


Figura 2.10. Emisiones globales de gases de efecto invernadero, por sectores (2004)
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Informe 2007

Expertos e instituciones tales como el *Fondo Monetario Internacional* o la *Agencia Internacional de la Energía*, en su informe *World Energy Outlook 2004*, ya han advertido de que, **si no se toman medidas de ahorro energético, o si no se encuentran fuentes de energía alternativas, se producirá una grave crisis energética,** aún de mayor magnitud que la vivida hace 25 años, que perjudicará seriamente la economía mundial. Quizás nos encontramos ya en ese momento.

Pero el *Cambio Climático* no sólo tiene un efecto térmico. Muchos sistemas naturales, en todos los continentes y en algunos océanos, están siendo afectados por cambios climáticos regionales. La creciente incorporación de CO_2 vertido a la atmósfera como consecuencia de las actividades humanas, tienen que ver con el deshielo de los casquetes polares y zonas frías del planeta, el aumento del nivel del mar y con alteraciones en los hábitats y las especies, como las inundaciones de los deltas de los ríos y zonas bajas del litoral, posibles cambios en la corriente del Niño o enfermedades tropicales en lugares hasta ahora ajenos a ellas. Además, junto a los efectos que ya conoce-

[46] Íntimamente ligado al consumo de combustibles fósiles, está la gran responsabilidad del transporte como fuente difusa de emisiones de gases de efecto invernadero. Su contribución al Cambio Climático ha sido recientemente cuantificada con gran exactitud por un equipo de científicos del Centro de Investigación Climática y Medioambiental de la Universidad de Oslo. En concreto, el informe indica que desde la era preindustrial hasta nuestros días, el transporte ha contribuido a liberar entre un 15% y un 30% de todo el dióxido de carbono (CO_2) generado por el ser humano.

[47] La construcción de la central nuclear Olkiluoto-3, en Finlandia, comenzó en 2005, y tan sólo 2 años más tarde, en 2007, la propia constructora AREVA (multinacional francesa, de titularidad pública) anunciaba oficialmente que la terminación del reactor de Olkiluoto-3 se retrasaría al menos 2 años. Mientras tanto, el coste de la construcción del reactor se ha ido más allá de los 4.000 M, frente a los 2.500 Mpre vistos, esto es, más de 2.600 euros por kW de capacidad de generación, mientras que en las centrales de ciclo combinado de gas natural es de unos 570 euros por kW (Foro Nuclear, 2008) y de unos 975 euros el kW eólico (CENER, 2005). Frente a otras tecnologías energéticas, las centrales nucleares también presentan costes muy elevados en lo que se refiere a los gastos asociados a su vida operativa y desmantelamiento, a la fabricación del combustible nuclear, al almacenamiento de los desechos, transporte, protección y seguros. Los plazos de construcción de una nuclear van de siete a quince años, frente a los dos de una central de ciclo combinado o los aproximadamente ocho meses de un parque eólico.

[48] Según la última edición de la publicación conjunta de OCDE/NEA y OIEA, Uranium 2005: Resources, Production and Demand, se estima que en las circunstancias de generación de electricidad nuclear de 2004, las reservas de uranio existentes en condiciones técnico-económicas viables para su aprovechamiento, alcanzarían para los próximos 85 años.

[49] La energía nuclear se utiliza mayoritariamente para la generación eléctrica, por lo que no resolvería la escasez de combustible para el transporte, que es la principal aplicación del petróleo.

mos, empiezan a descubrirse otros nuevos, no registrados hasta ahora, y de los que desconocemos su alcance [50].

También se ha procedido a evaluar el impacto económico del *Cambio Climático*. El informe denominado *La Economía del Cambio Climático*, también conocido como *informe Stern* [51] establece en sus conclusiones **la necesidad de una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos de este fenómeno** y que, de no abordarse dicha inversión, el mundo se expondría a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global. El informe señala la necesidad de establecer *ecotasas* para minimizar los desequilibrios socioeconómicos, afirmando que "nuestras acciones en las décadas inmediatamente venideras pueden implicar el riesgo de una disrupción de la actividad económica y social durante el resto de este siglo y el siguiente, de una escala parecida a la de las grandes guerras y la Gran Depresión."

Sin embargo, el problema supera ampliamente la esfera económica, por lo que habría que abordarlo más desde **iniciativas dirigidas a la incorporación de cambios de nuestros patrones de desarrollo y pautas de vida** (especialmente en las que tienen que ver con la producción y el consumo de recursos y las formas de transporte de los mismos), que mediante la adopción de medidas fiscales o la incorporación de nuevos incentivos financieros.

Figura 2.11. Deshielo estacional de la capa de hielo en Groenlandia (años 1992 y 2002). Las superficies rojo-anaranjadas son las zonas donde se ha producido el deshielo estacional.
Fuente: Steffen y Huff (2005)

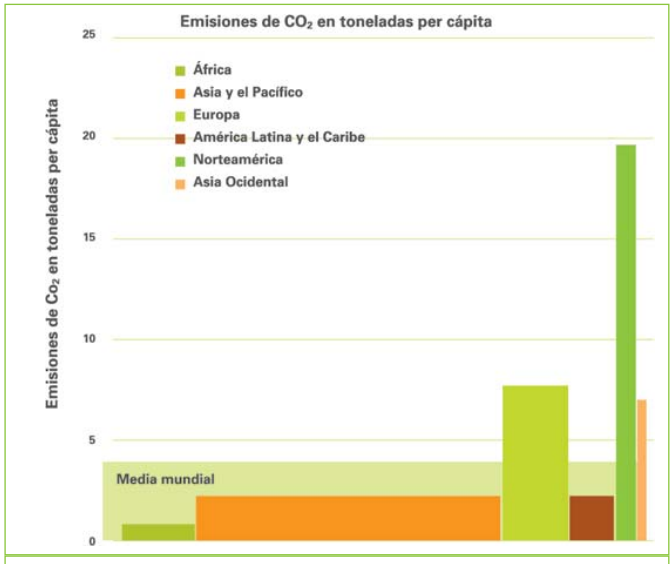


Figura 2.12. Emisiones de CO_2 per cápita en el ámbito regional (2003). La anchura de cada barra refleja la población de la región y la superficie de cada barra representa el total de emisiones en cada región. No se incluyen las emisiones debidas a los cambios de uso del suelo.
Fuente: GEO Data Portal, de UNFCCC-CDIAC 2006 y UNPD 2007.

[50] El diario británico The Independent ha revelado recientemente (octubre de 2008) una investigación llevada a cabo por científicos rusos, que da a conocer la emisión de millones de toneladas de metano, un gas de efecto invernadero unas 20 veces más potente que el dióxido de carbono, que está provocando un rápido aumento de las temperaturas en la zona, contribuyendo a la aceleración del Cambio Climático en todo el planeta. Los trabajos científicos señalan que el metano "secuestrado" en los depósitos subacuáticos está siendo liberado a medida que la capa subacuática de permafrost o suelo helado, que constituye una barrera natural que previene el escape del gas, va retrocediendo como consecuencia del calentamiento del Ártico.

[51] Redactado por el economista Sir Nicholas Stern, por encargo del gobierno del Reino Unido, fue publicado el 30 de octubre del 2006.

También en lo que concierne al *Cambio Climático*, **la responsabilidad no es la misma para todos**. Las diferencias de emisiones de GEI por habitante y de *intensidad energética* [52] entre los países, en términos de ingresos per cápita, siguen siendo considerables. Si cada habitante pobre del planeta generara la misma cantidad de emisiones que un europeo medio, necesitaríamos cuatro planetas para poderlas absorber.

Pero **no todas las noticias son negativas en lo que se refiere al *Cambio Climático***. La lucha contra el calentamiento global ya se ha iniciado e incorpora progresivamente más adeptos; aunque es cierto que científicos y especialistas nos recuerdan a diario que los esfuerzos que se llevan a cabo aún no son suficientes, y contemplamos con desconsuelo las reticencias por parte de algunos de los países con mayor responsabilidad en la generación de emisiones a sumarse a los acuerdos ya existentes, lo cierto es que **pocas acciones en la historia de Humanidad han gozado de un grado tan alto de concertación**. Si se ha conseguido poner en marcha un acuerdo como el *Protocolo de Kioto*, con un especial liderazgo y empeño por parte de la Unión Europea, ¿por qué no se va poder seguir avanzando en compromisos más amplios y exigentes?

La alteración de los ciclos vitales de la biosfera

La biosfera constituye la "envoltura viva" del planeta, una película delgada sobre la superficie del planeta, de irregular grosor y densidad, que se extiende entre 8 y 10 km por encima del nivel del mar y unos pocos metros por debajo del nivel del suelo, hasta donde alcanzan las raíces y microorganismos. **Entender la complejidad y, a su vez, la fragilidad de este escenario de vida es clave** para asumir la responsabilidad que la Humanidad tiene en su conservación.

La estabilidad de los ciclos de los diferentes elementos y compuestos que constituyen la biosfera es uno de los aspectos fundamentales a la hora de mantener el equilibrio necesario para garantizar unas condiciones de vida adecuadas.

La vida en la Tierra está basada, entre otros elementos básicos, en la química del carbono, de ahí la importancia del ciclo de este elemento. El CO_2, principal gas causante del incremento del efecto invernadero como consecuencia de la actividad humana, no sólo se encuentra en la atmósfera. Aproximadamente el 50% de las emisiones de este gas se incorporan a los océanos y a la vegetación terrestre, sistemas que desempeñan un papel fundamental en la regulación de este elemento.

Además, el calentamiento global reduce la capacidad de captación del CO_2 atmosférico por parte de la tierra y los océanos, incrementando así la fracción de emisiones antropogénicas que subsiste en la atmósfera. **Los cambios de usos del suelo, especialmente los que conllevan una reducción de la presencia vegetal también contribuyen a minorar la fijación de CO_2.** Estas circunstancias contribuyen a potenciar el propio efecto invernadero [53].

[52] La intensidad energética es la relación entre el consumo de energía y el Producto Interior Bruto (PIB), y representa la cantidad de energía consumida en la obtención de una unidad de PIB.

[53] Se produce, en definitiva, una realimentación en el ciclo del carbono, que induce a una mayor concentración de CO_2 antropogénico en la atmósfera.

Y unido a este fenómeno de incremento de la concentración de CO_2 debido exclusivamente al aumento de la temperatura global, hay que considerar que los cálculos que se realizan actualmente para los sumideros de carbono no operarán de manera constante en el futuro, ya que muchos de los procesos clave reducirán su capacidad de fijación [54].

Otros dos ciclos de elementos de referencia que se ven alterados por el *Cambio Global* son los del nitrógeno y el azufre. En el caso del primero, la acción antropogénica, a partir de la utilización masiva de fertilizantes nitrogenados y la emisión a la atmósfera de dióxido de nitrógeno como resultas de la utilización de combustibles fósiles, ha supuesto una descompensación al alza de las tasas de fijación natural de este compuesto [55].

Los efectos son muy preocupantes: **el incremento de la concentración de NO_2 en la atmósfera produce lluvias ácidas**, causa de la deforestación y alteraciones en el equilibrio de algunos ecosistemas; el arrastre por el agua de fertilizantes nitrogenados contamina acuíferos y ríos, produciendo fenómenos de eutrofización, con la consecuente pérdida de calidad de las aguas; y el consumo de agua con altas concentraciones de nitrógeno provoca graves enfermedades.

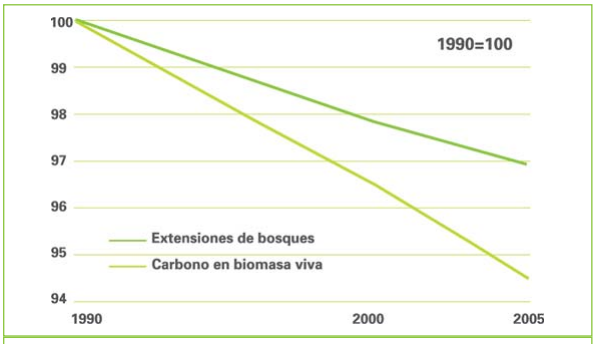


Figura 2.13. Descenso del carbono en biomasa viva y en extensiones de bosques.
Fuente: Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), 2006a.

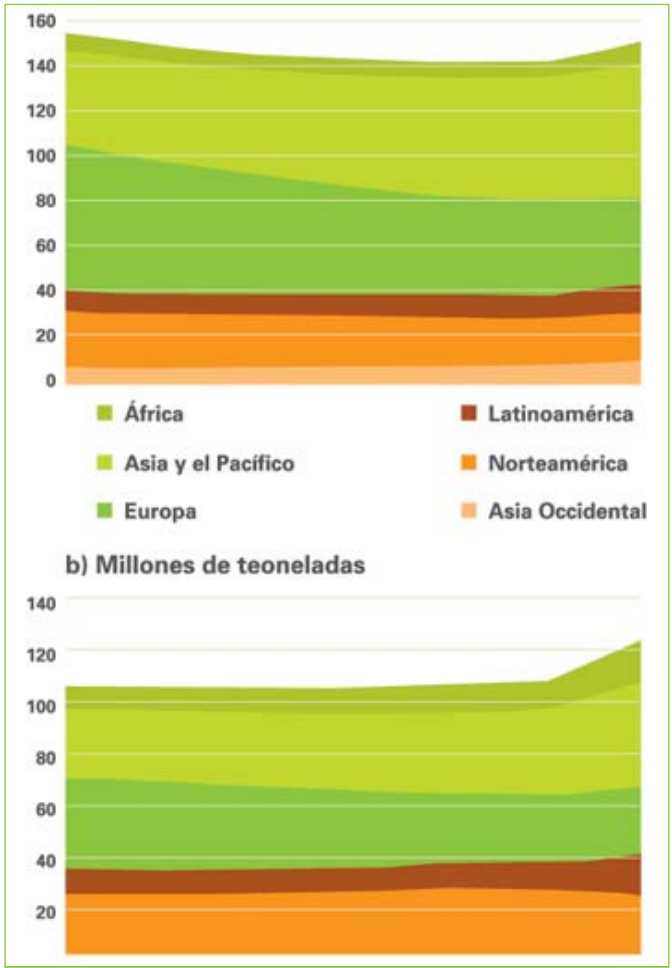


Figura 2.14. Emisiones de (a) dióxido de azufre y (b) óxidos nitrosos, por región.
Fuente: Portal de Datos GEO, de RIVM-MNP 2006.

[54] Por ejemplo, la captura de carbono por los bosques jóvenes que se implanten en las tierras agrícolas para potenciar el efecto sumidero disminuirá conforme éstos lleguen a la madurez. Igualmente, las respuestas a la fertilización de la vegetación por el CO_2 atmosférico y por la deposición de nitrógeno mostrarán una saturación fisiológica.

[55] Desde 1960, se han duplicado los flujos de nitrógeno reactivo (biológicamente disponible) en los ecosistemas terrestres, y los flujos de fósforo se han triplicado. Del total de fertilizantes que contienen nitrógeno sintético (fabricado por primera vez en 1913) utilizado hasta ahora en el mundo, más de la mitad se ha usado desde 1985, según el Cuarto Informe GEO (Global Environmental Outlook, 4).

Los óxidos de nitrógeno también contribuyen al calentamiento global, además de producir otros efectos no deseados tales como la creación de ozono a ras del suelo (denominado ozono troposférico), lo que origina una pérdida de productividad en la agricultura y en los bosques, y puede afectar a la salud de las personas, a partir de determinadas concentraciones.

Y conjuntamente con los clorofluorocarbonos (CFCS) y los hidroclorofluorocarburos (HCFCS), presentes en los aerosoles, disolventes, propelentes y refrigerantes, estos óxidos participan en el **agotamiento del ozono existente en la estratosfera** [56], con el consiguiente aumento de la radiación ultravioleta sobre la Tierra, causando en el ser humano una mayor incidencia del cáncer de piel, lesiones oculares y deterioro del sistema inmunológico.

A pesar de que en los últimos años se ha conseguido una importante reducción de las emisiones de azufre a la atmósfera, especialmente en los países más industrializados, **el SO_2 sigue siendo el contaminante más emitido a la atmósfera**. Este azufre atmosférico, al igual que el nitrógeno, es causante de la lluvia ácida. Su presencia en las corrientes de agua dulce, procedente de vertidos industriales, afecta sensiblemente a la calidad de las aguas y a las comunidades bióticas ligadas a ella.

El problema del agua en el planeta

De entre los ciclos de elementos que se dan en el planeta, el del agua es sin duda el de mayor trascendencia, no sólo por su importancia cuantitativa, sino por la relevancia que ésta tiene en la regulación de otros elementos y en los principales procesos vitales (estabilización del clima, producción biótica, distribución espacial de las especies, depuración de la biosfera…).

Particularmente significativo es el hecho de que, si bien el 70% de la superficie de la Tierra está cubierta de agua, sólo el 1% del total de los recursos hídricos del Planeta son aptos para el consumo humano [57]. De ahí la importancia de las repercusiones que puede llegar a tener cualquier afección a este recurso.

Pero el agua no sólo es el elemento esencial sobre el que se vertebra la vida en nuestro planeta. Este líquido elemento representa también un factor emocional, significa arte y cultura, conforma vías de comunicación y comercio, y es en la actualidad, como lo ha sido a lo largo de la Historia, causa de conflictos y de alianzas.

El incremento desmesurado del consumo de agua dulce es otro de los aspectos que caracterizan el modelo más reciente de crecimiento global. **En el siglo XX el consumo de agua se multiplicó por seis, es decir, aumentó más del doble que la población** [58].

[56] El ozono estratosférico se encuentra acumulado en la atmósfera en grandes cantidades entre los 15 y 30 km de altura, formando un "escudo" que protege de la radiación ultravioleta que proviene del Sol, haciendo posible la vida en la Tierra. El Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (1987), que entró en vigor en 1989 y contaba con 191 adhesiones a principios de 2007, ha contribuido a disminuir o estabilizar la concentración atmosférica de muchas sustancias que destruyen la capa de ozono. Este protocolo es considerado como uno de los acuerdos internacionales que más éxito han tenido hasta la fecha.

[57] El 97,5% de la masa total de agua del planeta es agua salada. Del 2,5% restante, que es agua dulce, casi el 68,7% está congelada en los casquetes polares y glaciares.

[58] Según el Programa de evaluación de los recursos hídricos mundiales de las Naciones Unidas (2006), desde 1960 el uso de agua para riego ha aumentado en más del 60% y un 70% de toda el agua dulce se utiliza para riego en la agricultura. No obstante, a causa de la ineficiencia de los sistemas de riego, particularmente en los países en desarrollo, se pierde el 60% del agua por evaporación o escorrentía. El consumo de agua procedente de ríos y lagos para la agricultura y usos urbanos e industriales se duplicó entre los años 1960 y 2000. Por otro lado, la construcción de grandes embalses ha doblado o triplicado el tiempo de permanencia del agua en los ríos antes de llegar al mar. A escala mundial, el conjunto del consumo doméstico, agrícola e industrial constituye poco más del 10 % del agua dulce disponible.

En algunas zonas del planeta, el agua ha dejado ya de considerarse un recurso renovable [59].

El ser humano no sólo ejerce su presión sobre este recurso a partir de un consumo cada vez mayor. El equilibrio de los regímenes hidrológicos se ve fuertemente alterado por los cambios de uso del suelo y la regulación y modificación de los cauces, con la construcción de embalses y canalizaciones. También incide directamente en la calidad del propio recurso con la contaminación directa por vertidos a los ríos y al mar.

El *Cambio Climático* global es otra de las causas de afección al ciclo del agua, con la modificación de los regímenes de lluvia a escala regional y posibilidad de episodios extremos (inundaciones y sequías), el retroceso de los glaciares y disminución del hielo en los polos, las alteraciones de los procesos estacionales de deshielo, el incremento de la cobertura de nubes (modificación del albedo e intensificación del efecto invernadero), el aumento del nivel del mar, las alteraciones en la temperatura de las corrientes oceánicas, la afección a ciclos naturales de otros elementos…

Todo este conjunto de alteraciones afecta notablemente a la biodiversidad acuática y a los ecosistemas ligados al agua [60]. Pero **el mayor problema que se espera para este siglo XXI tiene que ver con la disponibilidad de agua (en cantidad y calidad suficientes) para el conjunto de la población mundial** [61]. Esta escasez va a afectar especialmente a los países más pobres y, en éstos, a los sectores más frágiles de la sociedad (especialmente a los ancianos y niños [62]). Se prevé que esta situación derive además en nuevos y más intensos conflictos entre países vecinos.

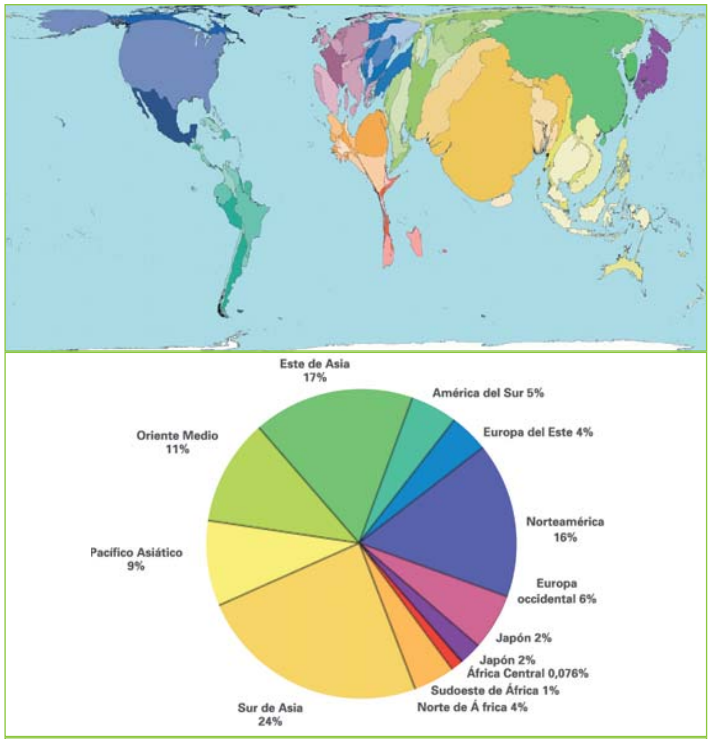


Figura 2.15. Utilización mundial del agua. El tamaño de cada territorio muestra la proporción de agua que emplea respecto a la disponibilidad global.
Fuente: SASI Group (University of Sheffield) and Mark Newman (University of Michigan), 2006.

[59] Según el informe de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en algunas regiones como Oriente Medio y el Norte de África, el consumo humano supone hasta el 120% de los recursos de agua renovables (el exceso sobre el consumo se obtiene a partir de la sobreexplotación de acuíferos, por encima de su tasa de recarga).

[60] Se estima que casi la mitad de los humedales del planeta han desaparecido y que se ha extinguido más del 20% de las 10.000 especies de agua dulce conocidas, o que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

[61] Cerca de 1.000 millones de personas no disponen regularmente de agua potable y 2.600 millones de personas no tienen acceso a fuentes de saneamiento, según un informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se calcula que para 2025 unas dos terceras partes de la población mundial, es decir unos 5.500 millones de personas, vivirán en zonas con insuficiencia de agua moderada o grave.

[62] Cerca de 1,6 millones de niños de menos de cinco años murieron en 2005 por no tener agua potable o condiciones mínimas de higiene, lo que deriva en diarreas o enfermedades infecciosas que terminan con su vida, según la asesora del director general de la OMS para asuntos de Desarrollo Sostenible y Salud Medioambiental, S. Weber-Mosdorf.

Pero los efectos de la crisis no se limitan a la salud pública. En las próximas décadas, **una segunda víctima de la escasez de agua va a ser la producción de alimentos** [63]. Los científicos alertan también del impacto que tendrá el déficit de agua sobre la producción de energía [64]. En el futuro, los expertos prevén que el sector de la energía se encontrará de manera creciente en competencia con otros sectores para el uso de recursos de agua limitados, lo que condicionará sensiblemente el crecimiento económico.

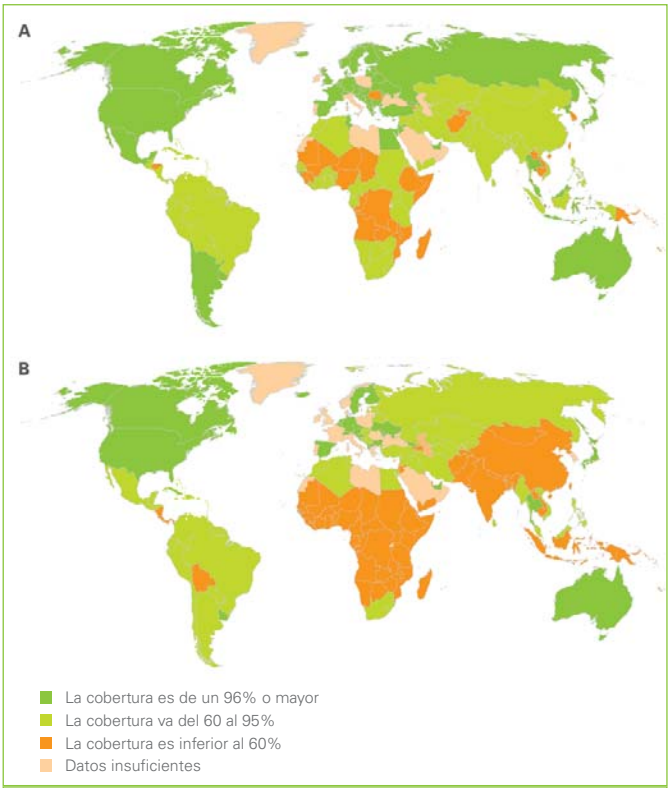


Figura 2.16. Situación en 2004 con relación al agua potable (a) y a redes de saneamiento (b).
Fuente: OMS y UNICEF 2006.

Aunque es especialmente significativa la relación directa que se da entre la falta de acceso al agua y al saneamiento, y las dificultades para la reducción de la pobreza en los países en desarrollo, se estima que la carencia de agua va a afectar de forma muy notable también a los países desarrollados.

Los esfuerzos de NN.UU. para paliar los graves problemas que la falta de agua potable y saneamiento generan en los países menos desarrollados están siendo ímprobos. Gracias a su labor, **se ha conseguido un alto grado de concienciación por parte del conjunto de los países al respecto**, asumiéndose esta cuestión como una de las metas de los *Objetivos del Milenio*, que contempla "reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible a agua potable y a servicios básicos de saneamiento [65]".

El aumento de la contaminación global

Uno de los aspectos que más ha caracterizado a la actividad humana desde la revolución industrial ha sido la producción e incorporación al medio ambiente de nuevas sustancias y compuestos de síntesis, algunos de ellos con un fin determinado (productos farmacéuticos, piensos, insecticidas, abonos…) y otros como sub-

[63] En India, los regadíos consumen en la actualidad más del 90% del agua dulce que utiliza el país. Pero la explosión demográfica que se está registrando, y que no se detendrá hasta mediados de siglo, implica que las demandas de agua también se incrementarán. Según las previsiones de NN.UU., India necesitará a mediados de siglo un 30% más de agua dulce de la que tiene disponible en la actualidad.

El desarrollo económico y la adopción de pautas de consumo y de alimentación próximas a las de los países occidentales añaden una presión adicional sobre los recursos hídricos: producir un kilo de carne de ternera (que se consume poco en India, pero más en otras economías emergentes como China) requiere unos 15.000 litros de agua, en su mayor parte, para cultivar los vegetales de los que se alimenta el animal.

[64] En Francia, la sequía del verano del 2003 ya supuso una pérdida del 15% en la producción de energía nuclear durante cinco semanas al faltar agua para refrigerar los reactores y una pérdida del 20% en la producción hidroeléctrica.

[65] Una revisión intermedia de los Objetivos del Milenio (Informe 2007) muestra, no obstante, las dificultades para cumplir con esta meta. De hecho, se calcula que 1600 millones de personas necesitarán acceder a un mejor saneamiento durante el período comprendido entre 2005 y 2015. Aún así, si la tendencia observada desde 1990 continúa, se prevé que el mundo pierda este objetivo en casi 600 millones de personas.

productos resultado de procesos productivos (radiación, residuos, gases de proceso…)

La contaminación atmosférica es uno de los ejemplos más conocidos. Sin embargo, la generación de otros subproductos gaseosos, sustancias químicas industriales, pesticidas… no sólo afecta a la atmósfera; también incide en el agua y en la tierra, pudiéndose trasladar a través de las cadenas tróficas a los tejidos de los seres vivos.

A partir de aquí, y aunque se conoce cómo actúan algunos de ellos sobre la salud humana [66], las incertidumbres sobre los efectos de otros muchos se disparan; **los umbrales de daño severo, el factor acumulativo, las interacciones entre sustancias… son cuestiones aún no suficientemente conocidas**.

El efecto transfronterizo de los procesos contaminantes, la continua aparición de nuevos productos de síntesis, el descontrol en su utilización y aplicaciones ante la falta de normativa, constituyen aspectos clave que hay que abordar desde **un enfoque global, basado esencialmente en el principio de precaución**.

La aplicación de este principio invierte el proceso: hasta ahora, se requería demostrar que un producto podía ser peligroso para poderlo retirar del mercado o para actuar sobre él. A partir del principio de precaución, debe ser el responsable de la introducción del producto el que demuestre su inocuidad.

De un tiempo a esta parte, existe una cierta toma de conciencia a este respecto y, en torno a un movimiento que se ha venido a denominar *química verde*, se está desarrollando un esfuerzo colectivo dirigido a eliminar la contaminación mediante la elaboración de productos químicos que no atenten contra la salud o el entorno y al uso de procesos que reduzcan o eliminen las sustancias químicas peligrosas [67].

En este sentido, la aprobación y entrada en vigor del *Reglamento REACH* [68] ha supuesto

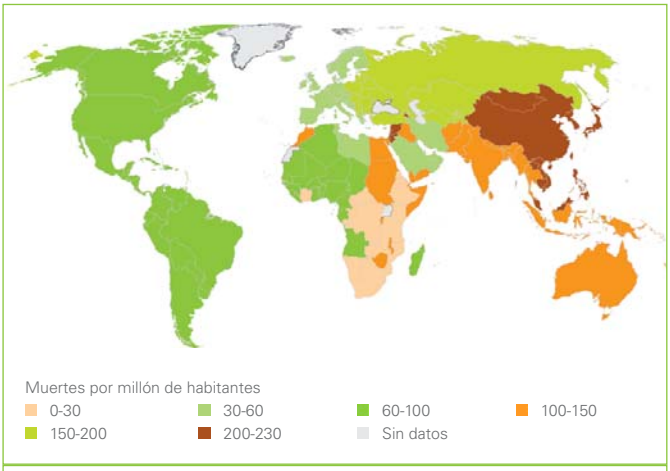


Figura 2.17. Estimación de muertes en el año 2000 debido a la contaminación del aire de las ciudades.
Fuente: World Health Organization, 2005

[66] Como los PCBs, relacionados con el cáncer, las malformaciones de nacimiento y los daños al sistema inmunológico, o la contaminación sobre todo debida al aporte de nutrientes. Los seres humanos ya han duplicado el flujo de nitrógeno reactivo en los continentes, y algunas previsiones sugieren que éste puede aumentar en alrededor de dos tercios para 2050. En tres de los cuatro escenarios de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se anticipa que el flujo global de nitrógeno hacia los ecosistemas costeros aumentará otro 10 a 20% hacia 2030 (certeza media), aumento que se producirá casi en su totalidad en los países en desarrollo.

Los flujos excesivos de nitrógeno contribuyen a la eutrofización de los ecosistemas de agua dulce y marino-costeros (con consecuencias para la biodiversidad de estos ecosistemas). Hasta cierto punto, el nitrógeno también tiene un papel en la creación de ozono a ras del suelo (lo que lleva a la pérdida de la productividad en la agricultura y en los bosques), la destrucción del ozono en la estratosfera (lo que lleva al agotamiento de la capa de ozono y aumenta la radiación UV-B sobre la Tierra, causando una mayor incidencia del cáncer de piel) y en el calentamiento global (según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio).

[67] Liderados en la práctica por los programas y actividades conjuntas de la American Chemical Society y la Royal Society of Chemistry, los trabajos en el marco de la química verde han alcanzado un norte claro y avanzan con rapidez en la idea de prevenir la contaminación antes de que ésta se produzca, en lugar de reprocesar productos para descontaminar, con el claro criterio de que simplemente, es mejor prevenir que curar (EPA, Design for the Environment -DfE- Program, 2002).

[68] Reglamento europeo (CE) 1907/2006 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos.

un importante paso adelante, al crear un sistema integrado único de registro, evaluación y autorización de productos químicos, a través de la *Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos*.

La pérdida de la biodiversidad, la base de la vida

A escala global, las actividades humanas han causado y van a seguir provocando, de no modificar drásticamente el actual modelo de producción y consumo, una pérdida de biodiversidad generalizada. Esta es debida principalmente:

- a cambios en el uso y la cubierta de los suelos
- a la degradación de los suelos y de las aguas (incluyendo la desertificación), y a la contaminación del aire
- al desvío de las aguas hacia ecosistemas intensamente explotados y sistemas urbanos
- a la fragmentación de los hábitats
- a la explotación selectiva de especies y a la introducción de especies no autóctonas [69], y
- al agotamiento del ozono estratosférico.

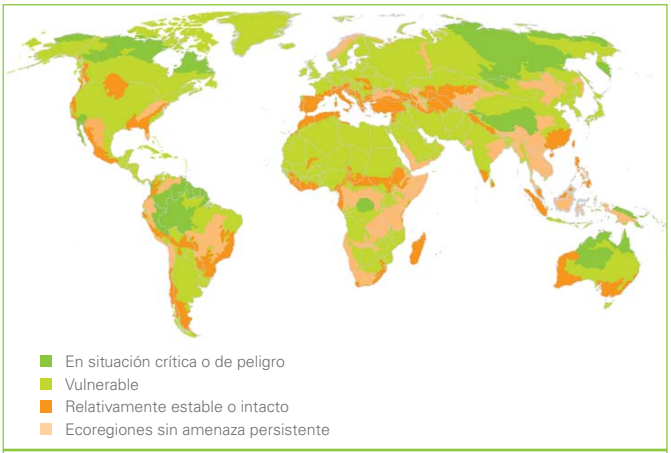


Figura 2.18. Situación de las ecorregiones terrestres.
Fuente: World Wildlife Found (WWF), 2006.

Otra cuestión clave en relación con la pérdida de biodiversidad se refiere a la gestión mercantil que se hace de los servicios de los ecosistemas, que al reducir a precio el valor ecológico de los mismos desvirtúa su significado para la vida. Los vigentes mecanismos mercantilistas no hacen sino poner al servicio de quienes pueden pagarlos, **recursos naturales que debieran utilizarse para el desarrollo de toda la Humanidad, sin exclusiones**. Esta situación se traduce, para los países y grupos humanos más pobres, en la imposibilidad de tener acceso a tales servicios.

Las alteraciones y los condicionantes comerciales han conducido a que la tasa actual de la pérdida de biodiversidad sea mayor que la de la extinción natural. Esta pérdida supone, en la mayor parte de los casos, una degradación neta de los servicios de los ecosistemas, lo que causa frecuentemente un perjuicio significativo al bienestar humano.

Además, parece que existen evidencias consistentes de que los cambios que están experimentando los ecosistemas incrementan, a su vez, la probabilidad de que se produzcan en ellos cambios no lineales (incluso cambios acelerados, bruscos y potencialmente irreversibles), con importantes consecuencias: apa-

[69] Para muchos ecólogos, uno de los principales problemas ambientales, si no el mayor de ellos, es la degradación y homogeneización de los ecosistemas que el comercio está generando, al transportar especies animales y vegetales de unas zonas a otras del planeta. Este fenómeno, que algunos definen como contaminación biológica puede llegar a ser mucho más dañino y persistente que los tóxicos y productos químicos menos degradables, según Francis L. Ludwig (1996).

rición y extensión de enfermedades, eutrofización e hipoxia generalizadas que producen la muerte de la fauna acuática, colapso de las pesquerías, invasiones y pérdida de especies, cambios climáticos regionales…

A este respecto, las conclusiones de la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* son tajantes: **"los seres humanos están cambiando sustancialmente, y en gran medida de forma irreversible, la diversidad de la vida sobre la Tierra, y la mayor parte de esos cambios representan una pérdida de biodiversidad"**. La afección a los biomas terrestres [70], la disminución del tamaño de población o del área de dispersión de una serie de especies, la homogeneización en su distribución sobre la Tierra (principalmente como resultado de las introducciones de especies) y la disminución del número de especies sobre planeta [71] y de la diversidad genética a escala mundial, son algunos de los indicadores que hacen patente el *Cambio Global*.

Al objeto de hacer frente a esta situación, en el año 2002, las partes firmantes del ***Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica*** se comprometieron a poner en práctica acciones para "lograr en 2010 una reducción significativa del ritmo actual de pérdida de biodiversidad a nivel global, regional y nacional, como una contribución al alivio de la pobreza y para beneficio de toda la vida sobre la Tierra". También en este contexto, vienen surgiendo iniciativas, en algunos casos muy innovadoras**,** como es el caso de Costa Rica y su procedimiento de pagos por los servicios de los ecosistemas [72], los sistemas de canje de deuda por naturaleza [73] o la campaña *Countdown 2010–Save Biodiversity* [74], entre otras, que promueven acciones muy concretas dirigidas a la conservación y mejora de la biodiversidad.

Sin embargo, en el cómputo global, de continuar con la creciente demanda de recursos y presiones sobre los ecosistemas [75] y con el reduccionismo economicista de querer resolver los conflictos sobre el valor de la biosfera exclusivamente en términos de mercado, **el deterioro de los servicios proporcionados por ésta podría aumentar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de los *Objetivos de Desarrollo del Milenio***.

[70] En Ecología, se define bioma como una zona determinada del planeta que comparte condiciones climáticas, formaciones vegetales y fauna (tundra, taiga, estepa, desierto, bosque tropical,…). Para 1990, más de dos tercios del área que comprenden 2 de los 14 mayores biomas terrestres y más de la mitad del área de otros 4 biomas se habían convertido principalmente al uso agrícola.

[71] Entre el 10 y el 30% de las especies de mamíferos, aves y anfibios están actualmente amenazadas de extinción (certeza media a alta).

[72] En 1996, Costa Rica estableció un sistema aplicable en todo el país de pagos a la conservación para inducir a los propietarios de tierras a que provean servicios de los ecosistemas. Como parte del programa, Costa Rica facilita contratos entre "compradores" internacionales y nacionales y "vendedores" locales de carbono secuestrado, biodiversidad, servicios de las cuencas y belleza paisajística.

[73] En 2006, el gobierno de los Estados Unidos y la República de Guatemala, junto con dos socios, Conservation International y The Nature Conservancy, firmaron convenios que reducen la deuda que Guatemala tiene con ese país por la cantidad de 24 millones de dólares, permitiendo que los fondos sirvan para preservar los bosques tropicales de Guatemala. El Gobierno de Guatemala se ha comprometido a utilizar estos fondos, que de otra forma se hubieran usado para pagar la deuda adquirida con el gobierno de Estados Unidos, para restaurar los bosques tropicales del país durante los próximos 15 años, correspondiendo la implementación de los programas a organizaciones no gubernamentales.
Otra iniciativa en este sentido puede ser el Canje de Deuda por Conocimiento para el Desarrollo Sostenible, un proyecto que Panamá ha presentado en el Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente, que consistiría en la creación de un fondo de canje de deuda externa de los países de Iberoamérica con España para financiar proyectos multilaterales de creación y gestión del conocimiento en materia de sostenibilidad.

[74] Bajo el auspicio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), con más de 500 socios en todo el mundo (gobiernos y agencias gubernamentales, municipios, universidades, empresas, organizaciones sociales,…).

[75] La expansión de la agricultura va a continuar siendo uno de los principales generadores de pérdida de biodiversidad hasta muy entrado el siglo XXI.

2.3. Escenarios del Cambio Global

Como hemos señalado anteriormente, existen muchas evidencias de que fenómenos tales como el calentamiento global, la modificación de los usos y cobertura del suelo (con la consecuente fragmentación y alteración de los hábitats), la introducción de especies exóticas, la contaminación de la atmósfera, los suelos y las aguas, y la sobreexplotación de los recursos y servicios ambientales están generando un impacto global sobre las condiciones de vida del planeta.

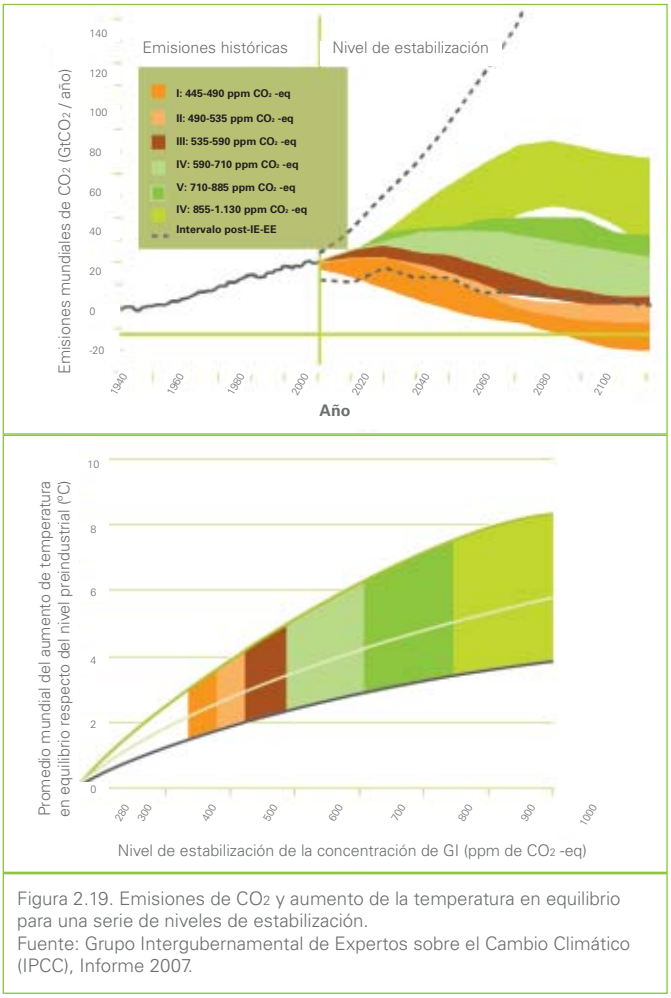


Figura 2.19. Emisiones de CO_2 y aumento de la temperatura en equilibrio para una serie de niveles de estabilización.
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Informe 2007.

También se tiene la certeza de que muchos de los cambios inducidos por estos fenómenos se están produciendo en las últimas décadas a unas tasas muy superiores a las que se han venido dando a lo largo de la historia de la Tierra.

La complejidad en el funcionamiento de los ciclos y sistemas básicos del planeta, determinada por las complicadas interacciones entre sus elementos y procesos, hace **muy difícil predecir cuál va a ser la evolución** de estas condiciones en el futuro.

Sin embargo, ante las preocupantes consecuencias que se avecinan y que en algunos casos ya se pueden constatar, la comunidad científica está realizando un esfuerzo especial por **reducir en lo posible las incertidumbres que se dan con relación a la información disponible sobre la evolución del *Cambio Global***. Para ello se está trabajando en la proyección a futuro de estos cambios, a partir de la confección de diferentes escenarios, en función de las respuestas que se adopten o no para su mitigación.

La relevancia que se ha dado en los últimos años al problema del *Cambio Climático* ha supuesto que éste haya sido, sin lugar a dudas, el fenómeno más estudiado también en clave de escenarios de futuro. El *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*, en su *Cuarto*

Informe de Evaluación (2007), ha analizado diversas actuaciones posibles, que se han sintetizado en seis categorías de escenarios, con el objetivo de estabilizar las concentraciones de CO_2 en la atmósfera [76].

Otros importantes informes de ámbito internacional han presentado sus escenarios de evolución en el marco del *Cambio Global*, donde **el calentamiento global es uno de los motores de la transformación pero no el único**.

Uno de ellos, la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (2005) ha establecido cuatro contextos para explorar el futuro posible de los ecosistemas y el bienestar humano. Los escenarios exploran dos caminos de desarrollo mundial (economías y sociedades regionalizadas versus las mundializadas); y dos enfoques diferentes para el manejo de los ecosistemas (reactivo y proactivo). En el manejo reactivo, los problemas se tratan solamente después de que se vuelven obvios, mientras que los intentos de manejo proactivo se usan para mantener por largo tiempo los servicios del ecosistema. Estos escenarios se seleccionaron para explorar transiciones de contraste de la sociedad mundial hasta el año 2050.

Otro informe posterior (2007) es el de evaluación de las *Cuartas Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (Global Environmental Outlook-GEO4)* que establece cuatro escenarios: Mercados Primero, Política Primero, Seguridad Primero y Sostenibilidad Primero, en los que se explora el futuro común de la sociedad también hasta el año 2050 en lo que respecta al medio ambiente, al impacto de nuestras decisiones de estilo de vida y a las respuestas políticas para afrontar los diversos retos que se plantean.

Escenarios GEO-4

Mercados primero persigue de forma teórica pero no real el desarrollo sostenible en términos de ideales de la Comisión Brundtland, la Agenda 21 y otras decisiones políticas de primer orden. Se focaliza la atención en la sostenibilidad de los mercados más que en el contexto de un sistema arbitral y humano más amplio.

Política primero introduce algunas medidas dirigidas a impulsar el desarrollo sostenible, pero las tensiones entre las políticas ambientales y económicas se inclinan en favor de consideraciones sociales y económicas.

Seguridad primero se centra en los intereses de una minoría: rica, nacional y regional. Hace énfasis en el desarrollo sostenible sólo en el contexto de maximizar el acceso y el uso del medio ambiente por parte de los poderosos.

Sostenibilidad primero pondera de forma equitativa las políticas ambientales y socioeconómicas y la responsabilidad, incidiendo en la transparencia y la legitimidad de todos los implicados. Enfatiza el desarrollo de asociaciones efectivas del sector público-privado no sólo en el contexto de proyectos, sino también en el área de gestión, garantizando que los grupos de interés de todo el espectro del discurso de desarrollo y medio ambiente proporcionen ideas estratégicas a la política y la ejecución.

[76] También con relación al Cambio Climático, la guía elaborada sobre "Cambio Climático y Cooperación para el Desarrollo" (2007) en el marco de la campaña Cambio Climático y Lucha Contra la Pobreza, presenta una evaluación en clave de futuro sobre la relación existente entre el éste y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

El denominador común de todos estos informes, con independencia de los escenarios que proyectan, lo constituye **la necesidad de abordar acciones urgentes por la sociedad en su conjunto**, pero especialmente por parte de los gobiernos, dirigidas a revertir o, al menos, a minimizar estos impactos. En caso contrario, **se corre el riesgo de entrar en una dinámica de irreversibilidad**, con efectos no deseados de gran relevancia, que incidirán especialmente en los países en desarrollo pero que terminarán por afectar a toda la Humanidad. Según NN.UU. ya casi no queda tiempo para prevenir los impactos más dramáticos, perjudiciales y peligrosos proyectados para las próximas décadas.

2.4. Consecuencias y dimensión del reto: qué hacer

Mientras la actual crisis económica y energética se hace cada vez más global y sistémica, **los diagnósticos sobre la cuestión ambiental son cada día más claros** (mucho más que antes; ya no podemos refugiarnos en la incertidumbre científica) y cada vez son más los líderes mundiales que señalan el *Cambio Global* ambiental, íntimamente ligado al modelo energético vigente, como el mayor desafío al que debe enfrentarse la Humanidad. Nos encontramos, por tanto, ante la **necesidad de exigir la corresponsabilidad** de todos los pueblos y naciones, y altura de miras a sus dirigentes para alcanzar acuerdos globales con los que afrontar tales desafíos.

En el ámbito internacional se han puesto ya en marcha algunas iniciativas de diagnóstico y acción, la mayoría de carácter multilateral auspiciadas por NN.UU., entre las que hay que destacar los ya apuntados ***Objetivos del Milenio,* el *Protocolo de Kioto* y la *Evaluación de los Ecosistemas en el Milenio***. Estas acciones han supuesto un gran esfuerzo y tienen un innegable valor; sin embargo aún son muy tímidas, se incumplen sin rubor y no son aceptadas por todos los países, por lo que resultan claramente insuficientes.

El calentamiento global y el consumo energético asociado siguen aumentando; aún no se ha conseguido frenar a nivel global la degradación de los ecosistemas y, con la crisis energética y alimentaria en curso, los objetivos y metas del desarrollo del Milenio para 2015 parecen cada vez más difíciles de alcanzar.

Por otra parte, los tiempos de reacción se acortan y todo parece indicar, querámoslo o no, que ya hemos iniciado una etapa en la que debiéramos estar transitando desde los viejos patrones del desarrollismo a otros nuevos que nos permitan adaptarnos a las leyes de la sostenibilidad global. Hablando en términos energéticos y climáticos, **las necesidades de cambio establecidas por los científicos apuntan a fechas relativamente próximas (2012, 2020, 2050)** para conseguir logros importantes que permitan reconducir los actuales procesos globales de deterioro.

En todo caso, la superación de los efectos no deseados que ya se han iniciado pasa por cambios significativos en nuestras formas de vida, esquemas productivos y pautas de consumo. Y ello significa proceder a **introducir cuantas modificaciones sean precisas en nuestros modelos de desarrollo** para conseguir adaptarnos a las disponibilidades energéticas y para reducir los impactos ambientales que ya están amenazando los equilibrios básicos de nuestro entorno vital.

En la fase de extralimitación de los límites ambientales globales en que nos encontramos, ya no es posible seguir apostando por el crecimiento ilimitado de la esfera socioeconómica, máxime en un planeta que evoluciona pero que no se expande. Hay que aceptar, como apunta el *proceso de Kioto*, que es necesario adaptar nuestros sistemas energéticos y oportunidades económicas a un marco

con umbrales de carga y límites a la presión humana sobre la Tierra.

Y ello exige renovar las claves y lógicas de fondo de la evolución humana sobre el planeta, siempre desde una visión integral de los sistemas y ciclos vitales que sostienen la evolución de la biosfera: **principios de suficiencia** (¿cuánto es necesario, cuánto posible y cuales son las prioridades?), **de coherencia** (actuemos adaptándonos a las disponibilidades energéticas y a los procesos naturales), **de eficiencia** [77] (hagamos más con menos), **de precaución** (atención a los efectos inducidos y a los procesos de realimentación)... y todo ello **en un marco de equidad social, global y local**, que permita alimentar la cooperación general en tono a los nuevos marcos éticos, culturales, políticos y legales que necesitamos.

A nuestro modo de ver, los factores clave para abordar con garantía la imprescindible mitigación y adaptación al *Cambio Global* residen en **el *liderazgo institucional,* en el *conocimiento anticipativo,* en poner en pié una nueva *gobernanza para el cambio* y en una profunda revisión de los modelos económicos** orientada hacia un verdadero desarrollo sostenible, promoviendo cambios en las pautas de vida de los países y grupos humanos altamente consumidores y haciendo frente a prácticas de especulación económica y financiera que destruyen las bases de una economía puesta al servicio de las personas.

También **es necesaria una fuerte, activa y bien informada ciudadanía que demande y apoye los cambios necesarios**. Es a partir de la asunción real del problema, de sus causas y de sus incertidumbres, cuando se podrá plantear en toda su potencia los cambios estratégicos necesarios, las actuaciones de mitigación, el diseño de escenarios de adaptación, las nuevas soluciones tecnológicas, la reformulación de los actuales patrones de desarrollo… y exigir al conjunto de la sociedad (medios de comunicación, agentes económicos, representantes sociales, cuerpos jurídicos, personajes de la cultura,…) un compromiso definitivo y en plazo con el *Cambio Global*.

[77] Tal como se recoge en El Factor 4 (E.U. von Weizsäker y A.B. Lovins y L.H. Lovins. 1995), un informe que encargó el Club de Roma y que señala que con la tecnología de que ya disponemos se puede hacer un uso más eficiente de la energía y los materiales sin perder calidad de vida. En este informe se plantea también la posibilidad de duplicar el bienestar mundial usando la mitad de los recursos naturales.

3

La península Ibérica constituye un lugar de encrucijada, de encuentro de climas diferentes (mediterráneo, atlántico, seco continental...), de distintas regiones fitogeográficas (eurosiberiana, boreoalpina, mediterránea), de poblaciones animales diversas (refugio de fauna europea, presencia de especies norteafricanas, gran número de endemismos...), de masas de agua (Mediterráneo-Atlántico)…, todo ello en un territorio con un relieve muy variado y una considerable longitud de costa. En las Islas Canarias, a menor escala, también se da una gran variabilidad climática, física y biológica.

Estas circunstancias, unidas a la relativamente baja densidad poblacional, han convertido a **España en el país de la UE con mayor biodiversidad** y uno de los de mayor riqueza paisajística. Este patrimonio, no obstante, se fundamenta en delicados y complejos equilibrios, muy susceptibles a la inestabilidad ante la menor afección, con el consecuente riesgo para el conjunto de los ecosistemas.

Las conclusiones tanto de la *Evaluación Preliminar de los Impactos en España del Cambio Climático* (2005) como del informe *El Cambio Climático en España. Estado de Situación* (2007), elaborado para el Presidente del Gobierno por expertos en la materia, coinciden en que el país, por sus características geográficas y socioeconómicas, **será especialmente vulnerable al calentamiento global**, que ya ha comenzado a hacer sentir sus efectos.

Informes del *Ministerio de Medio Ambiente*, del *Observatorio de la Sostenibilidad en España* y de otras instituciones refuerzan aún más esta idea, entendiendo además que el cambio que ya ha empezado a darse, no sólo responde a las emisiones antropogénicas que dan origen al calentamiento general, sino que existen otras muchas causas que se derivan de la actuación del ser humano (consumo indiscriminado de suelo, agua, materias primas y otros recursos ambientales, modelo de desarrollo infraestructural y de transporte, cultura del ocio vigente...) y que contribuyen a lo que se ha venido a denominar *Cambio Global*.

Otra cuestión relevante es que la sociedad española ya es plenamente consciente del problema. Una encuesta realizada por la *Fundación BBVA* en diciembre de 2007 revela que 9 de cada 10 españoles han oído hablar del *Cambio Climático*, y que el 86% de ellos consideran que la actividad humana se encuentra detrás de este fenómeno global [78].

Esta circunstancia es de gran importancia, máxime cuando **la población española piensa que la lucha contra el *Cambio Climático* se puede ganar** si se actúa con rapidez, y estaría dispuesta a adoptar alguna medida para contribuir a su mitigación [79].

[78] Además, los españoles y los franceses encabezan la lista de los europeos más preocupados por el medio ambiente y por las repercusiones que el comportamiento humano tiene para el entorno, según una encuesta de 2008 realizada en once países europeos y Estados Unidos por la empresa Electrolux.

[79] Siete de cada diez españoles creen que es un problema reversible y un 82% considera que hay que tomar medidas de inmediato. Otros siete de cada diez encuestados están dispuestos a introducir cambios en su vida y un 50% estarían de acuerdo con pagar algo más por la energía o los combustibles, si proceden de fuentes renovables, según la encuesta de la Fundación BBVA.

En esta misma dirección, en el grupo de trabajo "Conservación de la naturaleza y actividad económica" de CONAMA 8 (2006), la Universidad de Vigo presentó un estudio en el que se cuantificaba la utilidad de la Red Natura 2000 para las familias gallegas. En él se afirmaba que éstas estarían dispuestas a pagar anualmente, de media, en torno a 122 euros para que la cubierta arbolada dominante fuese de bosque caducifolio y no de eucalipto [80].

[80] Otros estudios dirigidos al mismo objetivo establecen montantes similares. Así, en el Plan Forestal Español de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente se indicaba que la disposición al pago por conservación en el conjunto del país era de 144 euros por familia al año.

3.1. Aspectos clave del Cambio Global en España

Desde finales del pasado siglo, científicos y activistas han llamado la atención acerca de las señales de agotamiento de la capacidad física del planeta para soportar los excesos provocados por un consumo cada vez más desenfrenado. Para tratar de objetivar estos indicios se han diseñado diferentes indicadores, siendo el más utilizado la *huella ecológica*, al que nos hemos referido en varias ocasiones a lo largo del informe. Este indicador, que traduce a hectáreas de tierra biológicamente productiva los patrones de consumo de recursos y generación de residuos de un grupo social, es especialmente adecuado para España, un país con una tradición y una cultura del territorio muy acusadas.

El desbordamiento de la huella ecológica del país

A finales del año 2007, el Ministerio de Medio Ambiente presentó el informe *La huella ecológica como elemento de valoración integrada de la sostenibilidad del desarrollo*, primero de estas características que se ha realizado en España. Para el conjunto del país, este indicador era de 6,4 (en el año 2005), lo que supone que cada español precisa para la producción de todo lo que consume y la neutralización de la contaminación que genera, una superficie de 6,4 hectáreas.

El informe también calcula la capacidad de carga (biocapacidad) del territorio, que en el caso de España es de 2,43, por lo que la relación huella/biocapacidad es de 2,6 [81]. Esto significa que nuestro nivel de insostenibilidad es del 260 por ciento, es decir, **consumimos y contaminamos más del doble de lo que nos corresponde**.

Los principales factores que contribuyen a esta insostenibilidad son las emisiones de CO_2 asociadas al consumo energético y la transformación del suelo [82].

En cuanto a la distribución regional de la *huella ecológica*, los niveles más altos se registran en las comunidades autónomas con fuertes procesos históricos y actuales de urbanización [83]. Esta circunstancia, en todo caso, tiene que ver más con la distribución poblacional que con diferencias entre pautas de consumo.

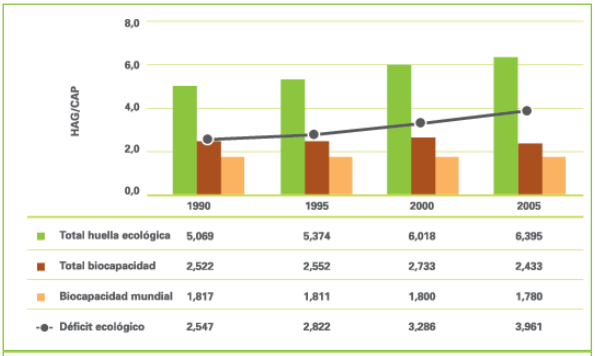


Figura 3.1. Déficit ecológico de España.
Fuente: Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España, MMA (2007).

[81] Este valor, aunque elevado, es inferior, no obstante, al de otros países como Estados Unidos (9,6) o Japón (4,4), e incluso a la media europea (4,7).

[82] Los componentes de la huella más decisivos son los debidos a los consumos energéticos, que suponen en el año 2005 el 68%, y que han pasado de 3,3 a 4,3 ha globales/hab entre los años 1995 y 2005. Este componente es además el que más ha aumentado en valor relativo en el período 1995-2005, con un incremento del 31,6 %. La huella ecológica por superficie artificializada constituye, junto a la energética, la que manifiesta un mayor incremento porcentual durante el período analizado. Entre los años 1990 y 2000, y según los datos disponibles de Corine Land Cover, la superficie artificializada aumentó en un 29,58%, prácticamente igual al incremento manifestado por la huella energética (31,9%).

[83] La Comunidad de Madrid encabeza la clasificación, ya que consume y genera una contaminación de casi veinte veces (19,9) la biocapacidad de su territorio, seguida de Canarias (10,4) y Comunidad Valenciana (7,2), además de Ceuta (41,9) y Melilla (38,7). Por el contrario, las regiones mejor situadas son Castilla y León (0,7), Castilla-La Mancha y Extremadura (0,8 en ambos casos), por lo que disponen aún de "superávit ecológico" (o biocapacidad excedentaria).

Las previsiones establecen que la *huella ecológica* va a seguir aumentando de manera significativa de aquí al año 2020. Frente a esta perspectiva, **se están poniendo en marcha nuevas políticas tendentes a su contención**, respecto a las cuales, el anterior Ministerio de Medio Ambiente estimaba que, de alcanzarse el 80 por ciento de los objetivos previstos, se conseguiría estabilizar ese valor en los niveles de 2005 [84].

La cuestión energética y los efectos del Cambio Climático

Pese a que las actuales pautas de gestión de la energía constituyen el principal factor desencadenante del proceso de *Cambio Climático*, este fenómeno no es la única dificultad a la que se enfrenta el vigente modelo energético mundial. Cada vez más expertos coinciden en que **el patrón actual de generación y consumo de la energía, y especialmente el de los países más desarrollados, como el nuestro, es insostenible en términos económicos, sociales y ambientales**.

España tiene el perfil emisor típico de un país industrializado, donde dominan las emisiones procedentes de la utilización de la energía, de la industria (en parte energía) y del transporte (también energía) [85] en cuanto a sectores, y el CO_2 en cuanto a gases [86]. Existen en nuestro país abundantes recursos renovables en energía solar, eólica y biomasa que se están desarrollando muy activamente, pero que todavía necesitan una planificación más rigurosa y mayores facilidades y apoyos de la Administración, especialmente en el segmento de menor potencia y generación distribuida.

La apuesta de nuestro país por las energías renovables es, por tanto, un factor clave a la hora de reducir paulatinamente la utilización de fuentes energéticas generadoras de contaminación y la dependencia energética del exterior. Máxime, si como ha venido a confirmar el Informe *Renovables 100%* del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) de la Universidad Pontificia Comillas, encargado por Greenpeace, existe la posibilidad de satisfacer al 100% la demanda eléctrica peninsular, las 24 horas del día y los 365 días del año, mediante la utilización combinada de las distintas tecnologías renovables (solar termoeléctrica, eólica terrestre, eólica marina, biomasa, solar fotovoltaica, hidroeléctrica, energía de las olas y geo-

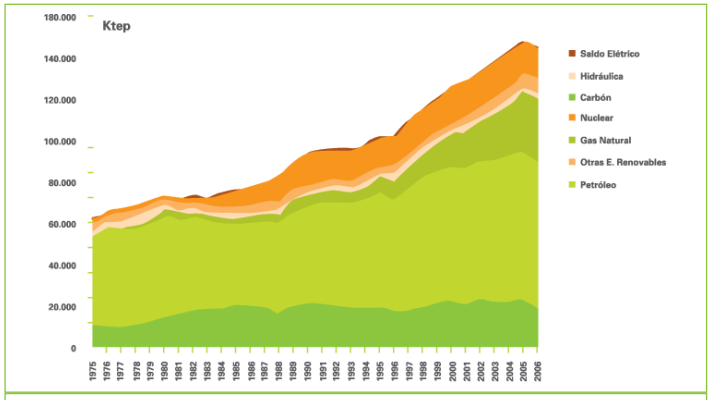


Figura 3.2. Consumo interno de energía en España (ktep), por tipo de combustibles. 1975-2006.
Fuente: Informe de Sostenibilidad en España 2007, elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE).

[84] En el apartado 3.2. Escenarios del Cambio Global en España, se abordará este aspecto en más detalle.

[85] El crecimiento del transporte motorizado sigue disparado, favorecido por el extraordinario desarrollo de las infraestructuras y por la prevalencia del transporte privado sobre el transporte público colectivo. Como consecuencia, el transporte en España consume hoy en día el 39% de la energía final en nuestro país y representa el sector de mayor crecimiento en las emisiones de gases de efecto invernadero desde 1990, aportando casi un cuarto de las emisiones de CO_2 españolas (según ha dado a conocer Greenpeace, citando datos oficiales de 2008 del Ministerio de Industria).

[86] En un reciente informe de WWF/Adena (julio de 2008) se afirma que España está a la cola en cuanto a las medidas de mitigación del Cambio Climático frente a Reino Unido, Francia y Alemania. Las causas principales tienen que ver especialmente con un sector energético poco orientado a economías bajas en carbono. Así, el informe señala que hay un exceso de centrales de gas planificadas no compatibles con el objetivo de Kioto, que siguen existiendo ayudas del Estado para el carbón y que las tarifas eléctricas aprobadas por el Gobierno no fomentan el ahorro. Asimismo, y éste es el apartado en el que España obtiene un especial suspenso, el Plan de Infraestructuras del Transporte (PEIT) no es coherente con los objetivos de Kioto.

térmica), todo ello a un coste inferior al de un sistema energético basado en tecnologías convencionales.

En 2006, las emisiones del sector energético supusieron el 78,5% de las emisiones de GEI. Además, para este sector, estas emisiones suponían un incremento del 60% respecto a 1990. En global, las emisiones en España muestran una tendencia de crecimiento significativo desde 1990, con ligeros descensos puntuales para algunos años como 1993, 1996 y 2006. **Las emisiones de GEI en España aumentaron en 2007 un 1,8% respecto al año anterior, con lo que se sitúan en un 52,3% respecto de los niveles de 1990** (año base fijado por el *Protocolo de Kioto*, sobre el que se establece un crecimiento máximo del 15% para nuestro país) [87].

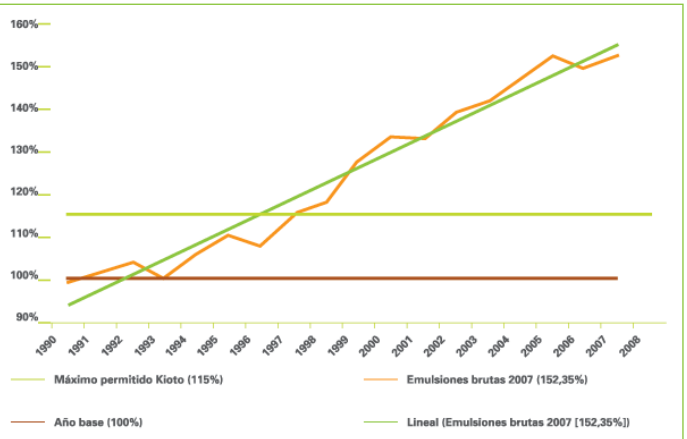


Figura 3.3. Evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España (1990-2007).
Fuente: F. Rodrigo (coordinador de la Secretaría de Medio Ambiente y Salud Laboral de CC.OO.) y J. Santamarta (director de la edición española de la revista World Watch), 2008.

Se han establecido dos medidas principales para intentar reducir las emisiones de CO_2: el *Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012*, que ha diseñado un escenario de cumplimiento basado en la adopción de medidas adicionales, la utilización de los mecanismos flexibles, y la absorción de carbono por los sumideros; y el *Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia*, que recoge más de ochenta actuaciones [88].

No obstante, y a pesar de que las emisiones per cápita de España estén todavía por debajo de la media de los países europeos y que la *intensidad energética* haya registrado un importante descenso, a la vista de la evolución de los datos sobre emisiones **parece complicado que se pueda cumplir con el *Protocolo de Kioto* y que se logre el objetivo previsto en el *Plan Nacional de Asignación***, que contempla un incremento del 37% ciento de las emisiones respecto a 1990 [89].

Entre tanto, algunos de los efectos del *Cambio Climático* ya se están dejando ver en nuestro país: la situación de España, en un área biogeográfica de transición, la hace especialmente vulnerable. La disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas en la diversidad biológica y alteraciones en los ecosistemas naturales, los aumentos en los procesos de erosión y desertización del suelo, la intensificación de los sucesos adversos asociados a fenómenos climáticos extremos, tales como incendios forestales, olas de calor y eventuales inunda-

[87] Según el informe Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España 1990-2007 presentado por CC.OO y el World Watch Institute.

[88] En conjunto, estas actuaciones suponen unas reducciones adicionales de 12,2 Mt CO_2 eq/año (61,1 Mt CO_2 eq en el período 2008-2012). Se estima que tras la adopción de este Plan serán todavía necesarias otras medidas adicionales que proporcionen reducciones de 15,03 Mt CO_2 equivalente/año. Las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales son clave para identificar y poner en marcha medidas de mitigación en el ámbito de sus propias competencias para conseguirlo. Por otro lado, hay que señalar que serán necesarias reducciones adicionales aún más intensas que las señaladas más allá de 2012.

[89] A fin de facilitar a los países del Anexo I del Protocolo de Kioto (países desarrollados y países con economías en transición de mercado) el cumplimiento de sus compromisos de reducción y limitación de emisiones, y por otro lado, apoyar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo (países no incluidos en el Anexo I) con la transferencia de tecnologías limpias, se prevén los denominados Mecanismos de Flexibilidad. Estos mecanismos, que funcionan como instrumentos que complementan las medidas y políticas internas dirigidas al cumplimiento de los compromisos bajo el Protocolo de Kioto, son tres: el Comercio de Emisiones, el Mecanismo de Desarrollo Limpio y el Mecanismo de Aplicación Conjunta.

ciones... son algunos de los impactos más relevantes que, de no tomar medidas urgentes y eficaces para evitarlo, sufriremos con mayor intensidad en los próximos años.

Estos impactos, a su vez, tendrán consecuencias directas en la productividad de los sectores de la agricultura, bosques, ganadería y pesca. Otros sectores como el energético, el turismo y el de los seguros también se verán forzosamente comprometidos. Y consecuentemente, también se prevén afecciones a la salud de las personas.

A la vista de estos riesgos, como objetivos más allá del 2012, el Consejo Europeo ha acordado reducir unilateralmente las emisiones de la *Unión Europea* en un 20% en 2020 respecto de 1990 [90]. Este esfuerzo, según los expertos, va a exigir a España, por un lado, un impulso decidido a las medidas de ahorro y eficiencia energética, para desacoplar en lo posible el crecimiento económico del aumento del consumo de energía [91] y, por otro, reconducir nuestro actual escenario de generación energética hacia tecnologías con bajas emisiones de GEI, con el máximo protagonismo de las energías renovables [92] y haciendo un importante esfuerzo en I+D. En concreto, **para 2020, España deberá producir el 20% de su energía con el sol, el viento, el agua o la materia orgánica y tendrá que haber reducido sus emisiones de dióxido de carbono al menos un 10% respecto a 2005**, según el plan por la Comisión Europea.

Además de estas medidas de ecoeficiencia, que no sólo deben ir orientadas hacia las industrias, instalaciones y edificios de nueva planta, sino que deben de trasladarse también a lo ya existente, **la superación del problema energético va a requerir una gran dosis de autocontención en el consumo**, de búsqueda de coherencia entre tecnosfera [93] y biosfera, y una apuesta política decidida por una gestión de la demanda al servicio de la reducción del impacto ambiental, además de un intenso trabajo de educación ambiental y sensibilización de la opinión pública.

En todo caso, el modelo político de nuestro país, con su correspondiente distribución competencial, demandará un esfuerzo de coordinación entre territorios e instituciones muy significativo, para lograr que las medidas adoptadas sean coherentes en su conjunto.

Por otro lado, entre los expertos (algunos de ellos miembros del *Grupo de Evaluación sobre Cambio Climático* auspiciado por NN.UU.), empieza a cundir la idea de que, en relación con el calentamiento global, el planeta está "fuera de control" y que **las actuaciones que se proponen desde Kioto e incluso desde el Consejo de Europa, son del todo insuficientes**. Entienden que la aplicación sólo de medidas paliativas no resolverá el problema; se precisa una revisión urgente y a fondo del actual modelo socioeconómico, especialmente en lo que concierne a sus pautas de consumo.

[90] Este Plan para la lucha contra el Cambio Climático, conocido como "20-20-20 para 2020", es una iniciativa aprobada por los Veintisiete, al hilo de las propuestas presentadas por la Comisión en enero de 2007, para reducir las emisiones de la UE en un 20% de aquí a 2020, o en un 30% si hubiera un acuerdo internacional, y a que, también para esa fecha, el 20% de la energía proceda de fuentes renovables y el rendimiento energético aumente en un 20%.

[91] Una cuestión clave es la necesidad de tener en cuenta el análisis material y energético del ciclo de vida de los productos, orientado a la reducción de la intensidad energética de estos procesos.

[92] A este respecto, señalar el impulso dado a las energías renovables en España, inicialmente a partir del Plan de Fomento de las Energías Renovables (2000-2010) y su sustituto, el Plan de Energías Renovables (2005-2010), con el que se pretende adecuar la implantación de las renovables a los nuevos compromisos de España en el ámbito internacional y reforzar los resultados del plan anterior, que a finales del año 2004 sólo había cumplido con el 28,4 por 100 del incremento global previsto para la presencia de estas fuentes en el sistema energético español.

[93] Sistema de estructuras creadas por el ser humano que existen sobre la biosfera. La tecnosfera se identifica con el sistema tecnológico en un primer momento (siglo XIX y primera mitad del siglo XX) y con el sistema tecnocientífico posteriormente (última mitad del siglo XX).

La transformación del suelo, del paisaje y la ocupación del litoral

El territorio, que hasta hace no mucho tiempo se ha entendido como un recurso no finito, en realidad "es un bien no renovable, esencial y limitado, que debe ser entendido también como cultura, historia, paisaje, memoria colectiva, referente identitario, bien público y espacio de solidaridad y legado. La nueva cultura del territorio debe tener como primera preocupación encontrar la forma para que, en cada lugar, la colectividad pueda disfrutar de los recursos del territorio y preservar sus valores para las generaciones presentes y venideras" [94].

La realidad del territorio español se configura en su conjunto como un modelo de ocupación heterogéneo, con amplios espacios rurales en proceso de deshabitación [95] y una tendencia a la concentración de la población en grandes ciudades y en la costa [96].

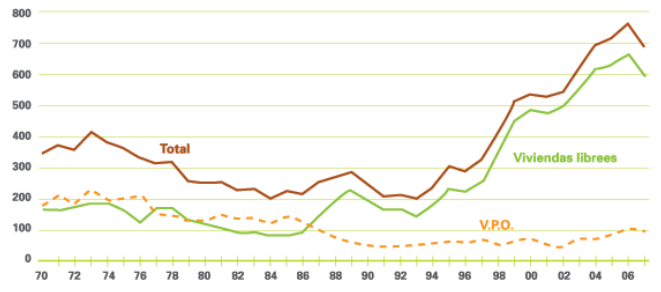


Figura 3.4. Evolución de las viviendas libres y de protección oficial en miles de viviendas (1970-2007: previsión en 2007 con datos hasta junio)
Fuente: Ministerio de Vivienda

Esta distribución del reparto poblacional acarrea dos graves problemas: por un lado, la aglomeración de la población genera importantes presiones sobre los recursos ambientales en las zonas ocupadas, a través de la contaminación, la generación de residuos, la demanda de agua y suelo, y la alteración de los hábitats y ciclos naturales. Por otro, en términos de capacidad, **el valor ecológico y la bioproductividad de la tierra de cultivo en España son muy elevados [97], por lo que su abandono, deterioro o transformación contribuyen a acrecentar notablemente la *huella ecológica* de nuestro país**.

En las últimas décadas, se ha producido un aumento excesivo y no controlado de las áreas artificiales, con una tasa de cambio de usos del suelo que supera la tasa de crecimiento demográfico. En concreto, el aumento de la superficie artificial en España en el período 1987-2000 fue del 30%, y la tendencia a la artificialización del territorio español es aún mucho mayor a partir del año 2000, ya que la especulación inmobiliaria más intensa se presenta con posterioridad a ese año [98]. **Entre 1998 y 2006 la construcción residencial ha crecido a un ritmo más del doble del correspondiente al conjunto de la economía**.

Especialmente grave es la situación que se está dando en el litoral español. La mitad de las provincias de la costa mediterránea sobrepasa la media española de ocupación de

[94] "Manifiesto por una nueva cultura del Territorio", texto auspiciado por la Asociación de Geógrafos Españoles, el Colegio Oficial de Geógrafos, representantes del Colegio Superior de Arquitectos, urbanistas, juristas y científicos españoles.

[95] En los últimos 40 años la población de los municipios de menos de 10.000 habitantes ha disminuido desde el 57% al 23%.

[96] El modelo territorial español presenta fuertes contrastes. El 40% de la población vive en el 1% del territorio, y en las zonas costeras e insulares se concentra cerca del 60% de la población total.

[97] Constituye más de la mitad de la biocapacidad existente en el territorio.

[98] Un 80% (aproximadamente 3.600.000 viviendas) de las previstas entre 1998 y 2006 tienen fecha de inicio a partir de 2000.

suelo y el aumento de áreas artificiales en los municipios costeros en el período 1987-2000 fue del 27,9%, de acuerdo a los cálculos realizados por el *Observatorio de la Sostenibilidad en España* a partir de los datos del proyecto *Corine Land Cover*. De hecho, en los primeros 500 metros de costa, más del 40% del suelo está ya ocupado por superficies artificializadas.

En la misma dirección, otros fenómenos que están generando importantes impactos son el **acusado crecimiento del número de segundas residencias en zonas de montaña** (con lo que suponen las obras complementarias de urbanización y construcción de infraestructuras de transporte) y la proliferación de algunas actividades de ocio asociadas al sector urbanístico, como es el caso de los campos de golf o las estaciones de esquí.

Además del sector residencial, algunos otros sectores tales como el transporte, el turismo, la energía, los servicios de baja cualificación o las industrias más dependientes de la construcción han vivido una expansión espectacular, con el consecuente consumo de suelo, frente a otro tipo de actividades que incorporan un mayor contenido tecnológico y más intensivo en conocimiento, y que por lo general requieren mucho menos suelo.

Las causas de esta transformación territorial hay que buscarlas en **unos modelos de planificación urbanística que, desde siempre, han permitido la ocupación sin restricciones del suelo**; y más recientemente, en el extraordinario ciclo especulativo (1997-2007) que ha experimentado el mercado inmobiliario (parece que en 2008 se está dando una importante desaceleración), con el auge de las segundas residencias de nacionales y extranjeros (ligado a la bonanza económica y a una mayor esperanza de vida), la dotación de infraestructuras de transporte, la excesiva especialización en sectores productivos de escaso valor añadido y elevado consumo de suelo, y el aumento del turismo motivado en buena parte por la aparición de las compañías aéreas "de bajo coste" .

Frente a este escenario, la Administración Central ha adoptado recientemente algunas medidas de carácter estratégico y normativo, ante las que existe una gran expectación por comprobar su eficacia. Las más relevantes han sido: la *Ley del Suelo* [99], la *Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa*, la *Ley de Desarrollo Sostenible del Medio Rural* o la *Estrategia Española de Medio Ambiente Urbano de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible* [100].

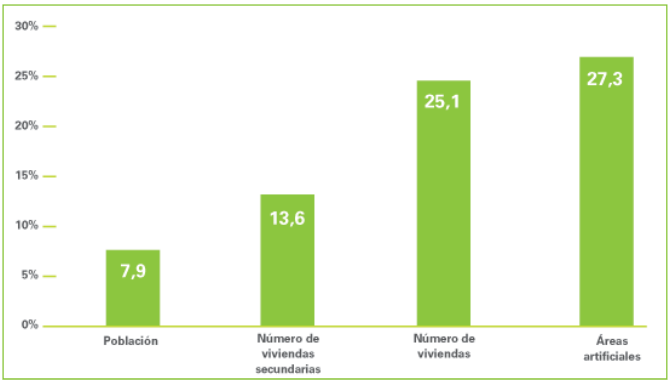


Figura 3.5. Aumento de las zonas artificiales, la población, las viviendas primarias y las viviendas secundarias en las provincias de la costa de España (%), 1991-2001.
Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), a partir de los datos del proyecto Corine Land Cover 1987-2000 e INE

[99] Entre sus novedades, destaca el cambio de método de valoración del suelo, que pasa a ser el valor real del mismo en vez del valor de expectativa (según clasificación de planeamiento). Otro de los cambios es la reserva de un mínimo del 30% del suelo residencial para la construcción de viviendas protegidas. Por último, uno de los puntos fuertes de la actual Ley pretende ser el fomento de la transparencia, a través de la creación de un sistema de información urbana para toda España sobre suelo y urbanismo, así como la participación ciudadana en la elaboración de los planes.

[100] La Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible se constituyó en el Ministerio de Medio Ambiente, en el año 2005, a petición de la Redes de Agenda Local 21 que, en el ámbito autonómico y provincial, tenían experiencia en el desarrollo e implantación de dichas agendas.

En todo caso, y pese a éstas y otras medidas, el ritmo de desaparición del patrimonio histórico y ecológico al que estamos asistiendo es vertiginoso.

Baste como ejemplo el último informe de Greenpeace, *Destrucción a toda costa 2008*, en el que se pone de manifiesto, entre otras cuestiones, que durante el último año se han dado 67 casos de corrupción urbanística en municipios del litoral o que a los 3 millones de viviendas proyectadas en la costa en 2007 se han sumado 137 nuevas actuaciones urbanísticas en infraestructuras portuarias.

A la vista de este tipo de situaciones, podemos afirmar que **las disposiciones adoptadas por la Administración, especialmente en lo que se refiere a la destrucción del litoral, o son insuficientes o no se abordan con la contundencia y el interés que requieren.**

Especialmente preocupante es **la escasa importancia que se da a la destrucción de los paisajes en España**, signo de calidad y elemento diferenciador de nuestro país en la uniformizada *Unión Europea*, desdeñando el importante papel que desempeñan como elementos culturales, ecológicos y emocionales de nuestra sociedad, y como recursos de primer orden para incentivar un desarrollo económico sostenible [101].

Los ciclos del agua: un creciente problema estructural

La gestión del agua en nuestro país ha supuesto, a lo largo de su historia, un asunto complejo y de gran trascendencia social y económica: el carácter torrencial de nuestros ríos [102] y una climatología con fuertes contrastes pluviométricos y elevada evapotranspiración, junto a la heterogeneidad de su aprovechamiento (en cantidad y destino) entre las distintas regiones, vienen provocando periódicamente episodios de escasez de agua en determinadas zonas y épocas del año.

El gasto de agua en España tiene un actor destacado: **aproximadamente el 78% del consumo de agua corresponde al sector agrícola**, mientras que entre un 12% y un 15% va a parar a la industria y el resto al consumo urbano.

Pese a las mejoras que progresivamente se van introduciendo en los sistemas de regadío, todavía el porcentaje de riego por gravedad o a manta alcanza el 50% del total. Además, a las pérdidas que se producen en estos modos tan ineficientes de riego hay que añadir las fugas de agua por el estado de las canalizaciones: hasta un 20% en 2004 [103]. A este respecto existen propuestas en el sentido de fijar la superficie máxima regable en España en 3 millones de hectáreas, abandonando varios cientos de miles de hectáreas de regadío ineficiente [104].

[101] España ha suscrito el Convenio Europeo del Paisaje en noviembre de 2007. Las partes que han firmado el convenio se comprometen a llevar a cabo políticas activas para proteger sus paisajes, así como a sensibilizar a la sociedad sobre el valor de los mismos. Asimismo, se comprometen a tener en cuenta el paisaje en las políticas de ordenación del territorio, las culturales, ambientales, agrícolas, sociales y económicas, así como en otras que puedan tener un efecto directo o indirecto sobre el paisaje.

[102] La proporción de agua de los ríos que se podría emplear en España de forma natural, sin embalses de almacenamiento, es pequeña, no llega al 10%.

[103] Lo que equivaldría al consumo humano de todo el año en la comunidad de Murcia y mucha más del agua trasvasada del Tajo.

[104] En un informe de WWF/Adena (2005) se denunció que el consumo de agua por parte de la agricultura excedentaria equivale a más de la mitad del agua consumida por toda la población de España anualmente.

En un informe que difundió el pasado año la *Comisión Europea* sobre el potencial de ahorro de agua en distintos ámbitos de consumo, se señala que España ocupa el primer puesto entre los países europeos en lo que se refiere al consumo de agua en el ámbito doméstico (hogares, pequeños negocios y edificios públicos) [105]. Por otra parte, conviene recordar que España es el tercer país más barato de Europa en factura de agua, aunque con grandes diferencias entre distintas ciudades españolas [106].

Sin embargo, esta contabilidad del agua no se corresponde con la detracción real que hacemos del recurso en el conjunto de su ciclo global. Para evaluar este impacto, se utiliza un nuevo concepto denominado *agua virtual* [107], que se corresponde con la cantidad de agua empleada en elaborar, empaquetar y transportar los productos de consumo. En España, según cálculos de un grupo de investigadores de la *Universidad Politécnica de Madrid*, **cada ciudadano necesita un poco más de un millón de litros de agua virtual al año**. De esta manera, el agua para beber (entre dos y cinco litros diarios) y para higiene y tareas domésticas (entre 50 y 200 litros) son una parte pequeña comparada con los 2.740 litros de agua virtual per cápita consumidos diariamente.

Otro indicador estrechamente ligado al agua virtual es la *huella hidrológica* o *huella hídrica* [108]. Para España, ésta se estima en unos 50.000 millones de metros cúbicos al año. Si comparamos esas necesidades con los recursos hídricos de que disponemos anualmente, concluimos que los españoles tenemos un balance virtual negativo en agua [109].

En las cuentas del agua también es necesario incorporar los efectos del *Cambio Climático* en España, que van en la dirección de agravar problemas ya habituales en buena parte del territorio español, como son las altas temperaturas y los períodos de sequía extrema [110]. La Unión Europea ha publicado recientemente (noviembre de 2008) un informe denominado *Impactos del Cambio Climático en Europa*, en el que se analiza la cantidad de agua que el ciudadano europeo ha necesitado entre 1975 y 2006. Según este estudio, en este período se ha dado un significativo incremento en la demanda de agua en España (entre el 50% y el 70%) y en el resto de las áreas mediterráneas. El informe

Fuente: Unidad del Agua de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

[105] Además, España es uno de los países de la UE que atrae a más turistas, quienes suelen gastar más del doble de agua que los consumidores nacionales.

[106] Según un reciente estudio (2007) de la Federación de Consumidores en Acción (FACUA)

[107] Ideado por John Anthony Allan en 1993, investigador del King's College de Londres y la Escuela de Estudios Orientales y Africanos, cuando estudiaba la importación de agua como solución a la escasez de agua en Oriente Medio.

[108] Planteado en 2002 por Arjen Hoekstra, experto del Instituto UNESCO-IHE, el concepto es similar al de la huella ecológica, sólo que en este caso se considera el consumo total (directo e indirecto) de agua, las características del clima y la eficiencia al utilizar este recurso.

[109] Es decir, la diferencia entre el volumen de agua virtual que "importamos" de otros países y lo que "exportamos" equivale a unos 16.000 millones de metros cúbicos al año (unos 350.000 litros por persona). Del poco más del millón de litros que cada español necesita cada año, un 90% lo gasta en alimentarse y el 10% restante en bienes y servicios que consume. (Informe Water footprints of nations, 2004. UNESCO-IHE and University of Twente, the Netherlands).

[110] En este sentido, para el horizonte 2030, simulaciones con aumentos de temperatura de 1ºC y disminuciones de precipitación de un 5% ocasionarían disminuciones entre un 5% y un 14% de las aportaciones hídricas en régimen natural. Para 2060, simulaciones con aumentos de temperatura de 2,5ºC y disminuciones de precipitación de un 8% producirían una reducción global media de los recursos hídricos de un 17%.

además muestra la evidencia de que las lluvias serán muy intermitentes en Europa, llueverá poco y se necesitará más agua.

Ante esta situación, de no acometerse una correcta planificación y gestión del recurso, el *Cambio Climático* puede contribuir a agravar las tensiones territoriales que en los últimos tiempos se vienen dando con especial aspereza, ante la demanda de disponibilidad de agua. En este sentido, la apuesta por modelos acordes con una *nueva cultura del agua* [111], conforme a los principios de la *Directiva europea Marco del Agua (2000/60/CE)* [112], supone **focalizar la atención no tanto en la utilización del recurso como en una gestión integrada del mismo, destinada a mantener y mejorar el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos**. Estos planteamientos, en un escenario de consumo sostenible, permitirían garantizar en calidad y cantidad su disponibilidad.

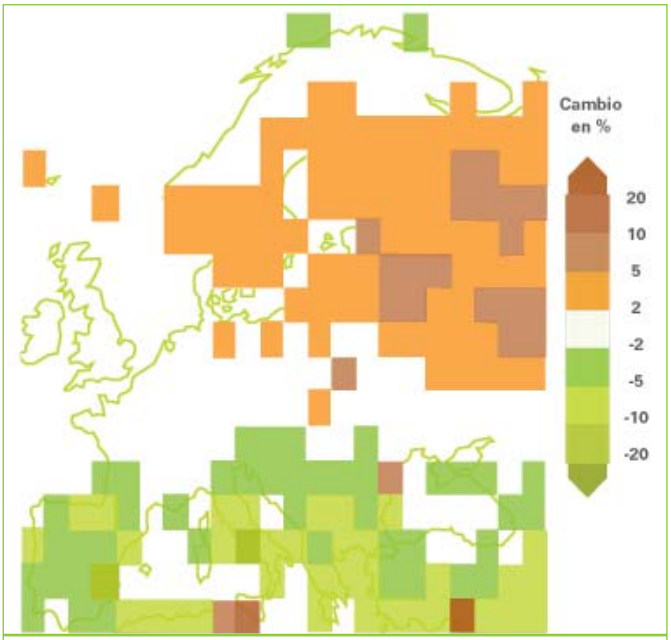


Figura 3.6. Modelización de los cambios en el caudal anual de los ríos entre los períodos 1971-1998 y 1990-1970.
Fuente: Milly et al. (2005), en el informe Impacts of Europe's changing climate - 2008 indicator-based assessment.

Otra gran cuestión que atañe al agua en nuestro país es el deterioro de su calidad, originado, en gran medida, por los vertidos procedentes de las aglomeraciones urbanas y áreas industriales. El incremento de la carga contaminante, consecuencia del aumento de la población y de su modelo de consumo, unido a la cada vez mayor detracción del recurso, con la correspondiente reducción de los caudales circulantes, hacen necesario intensificar cada vez más los niveles de depuración de las aguas residuales antes de su vertido. A pesar de las notables inversiones realizadas en este sentido a lo largo de los últimos años [113], **el esfuerzo ha sido insuficiente para cumplir con los objetivos fijados por la normativa comunitaria**, lo que puede comportar sanciones significativas para España [114].

Por otro lado, existe un tercer aspecto con relación al consumo del agua que condiciona sobremanera las políticas que se plantean para su correcta gestión: según el Ministerio de Medio Ambiente, hay en España más de 500.000 pozos no registrados [115], lo que supone que cada año se extraen ilegalmente por lo menos 3.600 hm^3 de agua subterránea, frente al volumen extraído legalmente de los mismos, que se estima en 4.500 hm^3/año. Esto

[111] En nuestro país, el nacimiento formal del concepto de "nueva cultura del agua" puede situarse en la publicación del libro La nueva cultura del agua en España (Martínez-Gil, 1997).

[112] Transpuesta al marco legislativo estatal a través de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.

[113] A través del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 1995-2005.

[114] Medio Ambiente solicitó una moratoria del expediente abierto en enero de 2006 por Bruselas por no depurar todas sus aguas residuales.

[115] Se han contabilizado sólo los pozos que extraen más de 7.000 metros cúbicos de agua al año. La ONG Transparencia Internacional ha presentado recientemente un informe ante NN.UU. (2008) en el que se señala que España sólo controla entre 200.000 y 300.000 pozos, que suponen tan solo aproximadamente un 20% de los existentes.

significa que **al menos el 44% del agua bombeada de acuíferos cada año se extrae al margen de la legalidad**. Este agua, obtenida generalmente en condiciones de sobreexplotación del recurso, se destina preferentemente a cultivos de regadío, campos de golf y nuevos desarrollos urbanísticos para el turismo.

La actual gestión del sistema hídrico español es, en definitiva, claramente insostenible desde el punto de vista ambiental. Los esfuerzos por racionalizar y hacer más eficiente el uso del agua, tanto en la agricultura como en el medio urbano, tropieza, especialmente en la costa mediterránea, con un aumento de la demanda que los neutraliza. La realidad es que los recursos disponibles están disminuyendo sensiblemente: en los últimos diez años, las cuencas hidrológicas han perdido una quinta parte de su patrimonio y los recursos hídricos se han reducido un 15% entre 1996 y 2005 [116].

Otra cuestión clave es el precio del agua, que no refleja ni aproximadamente sus costes de obtención y mucho menos los costes ambientales. **De contemplarse los costes reales del agua, una parte significativa de los actuales regadíos desparecería**.

Ante este escenario, los retos de la gestión hidrológica en España pasan por garantizar la disponibilidad de este recurso, regularizar su aprovechamiento, asegurar su calidad, recuperar la riqueza ecológica ligada a los espacios de agua y promover un consumo responsable, todo ello para el conjunto del territorio, bajo los principios de solidaridad, gestión de la demanda y utilización de las mejores tecnologías disponibles. **Si no se modifican las pautas de consumo, corremos el riesgo de experimentar una crisis hídrica**, en el marco de la cual surgirán grandes confrontaciones por el agua entre regiones y sectores, que generarán previsiblemente un deterioro social no deseable.

En este sentido**,** son numerosos los planes, programas y acciones que, a escala nacional o en el ámbito de las diferentes cuencas hidrográficas, las diferentes administraciones públicas vienen desarrollando. La mayoría de ellos se articulan a través del *Programa AGUA (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua)*, aprobado en 2004, con *Acuamed* como instrumento del Ministerio de Medio Ambiente para su desarrollo en las cuencas mediterráneas [117]. Estas actuaciones se complementan con otras como el *Programa ALBERCA* (2003), para la actualización de registros y homogeneización de la gestión administrativa y el *Plan de Choque de Modernización de Regadíos* (2006). Todas

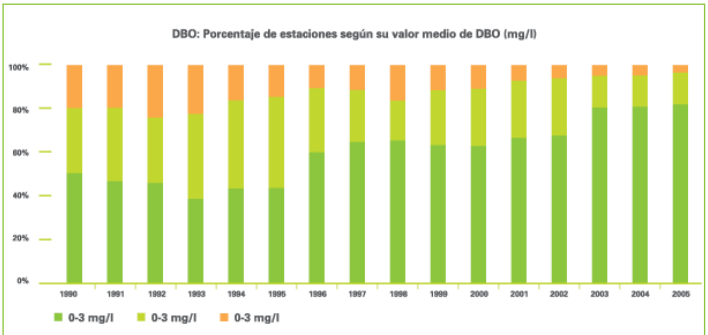


Figura 3.7. Control sistemático de la calidad de las aguas a partir de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5). Los ríos españoles tienen cada vez menos carga contaminante debida a vertidos orgánicos.
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2006)

[116] Según Informe de Ecologistas en Acción, en el Día Mundial del Agua (2008).

[117] En el marco del Programa A.G.U.A. se incardinan el Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015, el Plan de Tolerancia Cero de Vertidos, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y el Programa de Conservación de Cauces, así como la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.

estas actuaciones se enmarcan en los postulados de la ya mencionada *Directiva Marco europea del Agua*, y tienen por objetivo tomar medidas para proteger las aguas, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, garantizando así la sostenibilidad del recurso.

De esta forma, las respuestas a los retos que plantea la gestión sostenible del agua en España han de centrarse esencialmente en la **recuperación ecológica de su red hidrográfica y el fomento del ahorro y la eficiencia en su consumo**, apoyados en un control exhaustivo de su utilización y un sistema tarifario que se ajuste a la realidad de los costes del servicio. La situación en la que nos encontramos, con relación a este recurso, presenta ciertamente unos márgenes de mejora muy amplios [118].

El avance de la desertificación

El fenómeno de la desertificación es quizás uno de los que menos controversia genera a la hora de cuestionar las consecuencias de la acción del ser humano sobre el medio ambiente. Primero, porque constituye una alteración del territorio cuyas causas son perfectamente identificables y segundo, por sus evidentes consecuencias negativas (pérdida de productividad del medio, peores condiciones ambientales para la vida, tensiones por la disponibilidad de recursos, degradación del paisaje y banalización de los ecosistemas...).

La situación bioclimática de España hace que algunas zonas de su territorio soporten unas condiciones de aridez y escasez de lluvias semejantes a las existentes en áreas subdesérticas del cercano continente africano. En estas circunstancias, **cualquier alteración de su cobertura vegetal o de su régimen hídrico puede conducir a procesos de erosión irreversibles**, como ya ha sucedido en determinadas zonas del país a resultas de incendios forestales y roturaciones de montes, ocupación de suelos con nuevos desarrollos residenciales e industriales, pérdida de fertilidad en superficies agrícolas en regadío (por erosión y salinización) o por la sobreexplotación de los recursos hidrológicos.

La modificación del régimen de precipitaciones y el aumento de la evapotranspiración por el incremento de temperaturas, son unas de las principales causas que inciden en las condiciones de aridez de un territorio, por lo que, tal como se señala en la *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático* (2005), los procesos de desertificación constituyen una de las principales amenazas que se ciernen sobre gran parte del territorio español como consecuencia del calentamiento global. En el informe de 2007, *El Cambio Climático en España. Estado de Situación*, se establece que **más de un tercio del suelo de España, concretamente un 35%, está sujeto a riesgo significativo de desertificación** [119].

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, España es el país más susceptible de sufrir los efectos de la desertificación de entre todos los países de la costa norte del Mediterráneo [120]. En determinadas zonas, como en el litoral mediterráneo, a los factores

[118] A modo de ejemplo, señalar que las previsiones de la Dirección General del Agua del anterior Ministerio de Medio Ambiente señalan un ahorro potencial de 1.164,04 Hm^3 anuales en regadíos a partir de los planes previstos.

[119] Según refleja el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (2007), el 2,03 % del territorio nacional presenta riesgo muy alto de desertificación, el 15,82 % riesgo alto y el 19,20 % riesgo medio. Castilla-La Mancha (203.362 hectáreas), Andalucía (199.720), Murcia (194.599), Canarias (155.159) y Valencia (126.263) son las regiones con más superficie en riesgo alto de desertificación. Pero además, otras 48.159 hectáreas están en esta misma situación repartidas entre Castilla y León, Cataluña, Baleares, Extremadura y Madrid.

[120] Según el Informe Sostenibilidad España 2007 (Observatorio de la Sostenibilidad en España-OSE).

anteriores se les suman los impactos de la creciente presión demográfica y turística.

Ligado a la desertificación, unas veces como causa y otras como efecto, se encuentra el problema de la erosión del suelo, muy presente en zonas agrícolas marginales en fuertes pendientes, en áreas donde se han expandido el cultivo de olivos y almendros a partir de las ayudas de la *Política Agrícola Común* y en sistemas agrarios basados en invernaderos ubicados en sierras costeras y áreas de elevada pendiente. No obstante, **es la artificialización del territorio, a partir de la ocupación urbana** de los fondos de valles fluviales con cultivos tradicionalmente en regadío y la de otros suelos de alto valor agrícola **con edificaciones, carreteras y otras infraestructuras, la principal causa de pérdida de suelo fértil en España**.

Además, la degradación del suelo tiene un efecto perverso: los espacios que han sufrido procesos de desertificación, al ser considerados como áreas de escaso o nulo valor económico, pasan a ser destinados a la instalación de infraestructuras, polígonos industriales, incluso vertederos, con la consecuente mayor degradación aún y la imposibilidad, en la mayoría de los casos, de su recuperación.

Ante la situación descrita, **la Administración ha dado ya pasos importantes para afrontar el problema de la desertificación en España**: en 1981 se puso en marcha el *Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo, Proyecto LUCDEME*, actualmente vigente y gestionado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, siendo así España el primer país desarrollado en recoger las recomendaciones de las Naciones Unidas en esta materia. España ratificó en 1996 la *Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD)*, como país Parte afectado, lo que le ha llevado a la preparación de un *Programa de Acción Nacional contra la Desertificación*, como elemento central para luchar contra este problema. También, dentro del *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático* se recogen algunas las líneas de actuación en materia de suelos [121] y, dada la estrecha relación que ha existido entre la desertificación y la planificación del sector forestal, la *Estrategia Forestal Española*, apro-

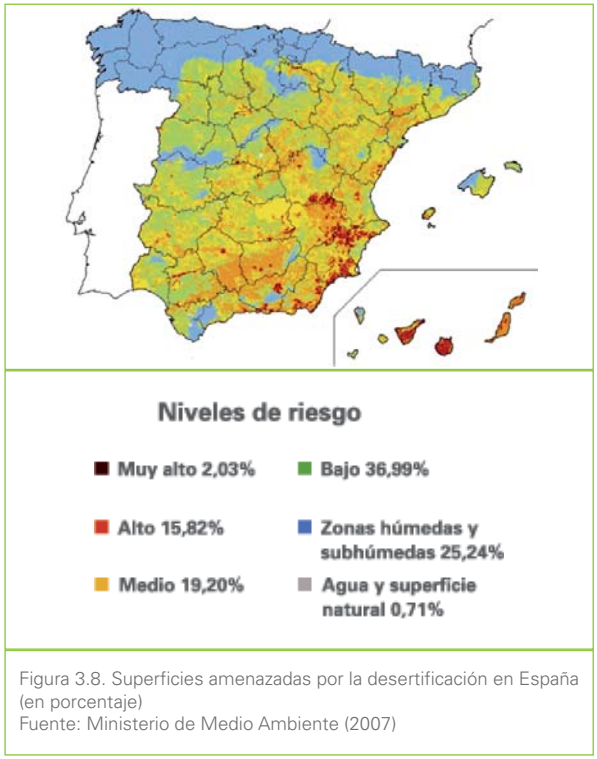


Figura 3.8. Superficies amenazadas por la desertificación en España (en porcentaje)
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2007)

[121] Cartografía de las zonas más vulnerables a la desertificación debido a los factores climáticos y modelización de procesos erosivos bajo los distintos escenarios de Cambio Climático; evaluación de los efectos de la reforestación de tierras marginales y la práctica de una agricultura orientada a la conservación del suelo sobre el aumento del contenido de carbono orgánico y la mejora de la fertilidad edáfica; y la monitorización de las tierras degradadas y en proceso de desertificación mediante el seguimiento de la erosión y de la evolución del carbono orgánico en los suelos.

bada en 1999, incluye la elaboración, aprobación e implementación de un *Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación*.

A pesar de todo, los escenarios que se plantean de cara al futuro no son nada halagüeños: **las proyecciones del *Cambio Climático* señalan un incremento de la desertificación de forma generalizada**, especialmente en la España de clima mediterráneo seco y semiárido; de ahí que los planes de conservación de la biodiversidad o de lucha contra la desertificación deberán incorporar los nuevos escenarios de peligro creciente.

El aumento de la contaminación urbana y su incidencia en la salud

La problemática asociada a **la pérdida de calidad del aire en España es muy similar a la de otros países europeos**, según se deduce de los estudios que periódicamente se realizan, aunque en algunos casos estos problemas se ven agravados como consecuencia de nuestras especiales condiciones meteorológicas [122] y geográficas [123].

La situación más recientemente evaluada [124] ha mostrado la superación de los valores establecidos para el *dióxido de azufre* (SO_2) tan solo en un número limitado de zonas industriales en las inmediaciones de grandes instalaciones de combustión. La reducción progresiva de los límites legales para el *dióxido de nitrógeno* (NO_2) [125] ha hecho que en 2005 se hayan producido un mayor número de superaciones que en años anteriores.

También, con carácter general en toda España [126], las *partículas en suspensión* (PM10) han seguido una evolución negativa. La contaminación por *ozono troposférico* se ha dado en áreas suburbanas (con superación de los umbrales de información) y con carácter general en zonas rurales [127]. El *plomo* no ha superado los valores límites legales y en el caso del *benceno* hay una zona de Cataluña que se encuentra entre el valor límite y el valor límite más el margen de tolerancia. Por primera vez, en el año 2005 se ha detectado una superación del valor límite de *monóxido de carbono* (CO) [128].

En lo que respecta a las ciudades, según un detallado informe elaborado por el *Observatorio de la Sostenibilidad en España* [129], a pesar de que, **en términos absolutos, la calidad del aire urbano ha mejorado** [130], la calidad del aire en las ciudades en España dista aún de ser satisfactoria. El 75% de los españoles viven en ciudades con el aire contaminado y son los cinturones de Madrid y Barcelona las áreas que concentran los mayores niveles de polución.

Según este informe, 13 ciudades españolas presentan concentraciones medias anuales de *dióxido de nitrógeno* (NO_2), uno de los principales contaminantes de la atmósfera,

[122] Mayor radiación solar que favorece la contaminación fotoquímica y, por tanto, la formación de ozono, la resuspensión de partículas por escasez de lluvia, etc.

[123] Episodios de intrusiones de partículas de origen sahariano.

[124] Informe revisado y enviado a la Comisión europea correspondiente al año 2005 y que analiza 140 zonas para España.

[125] Contaminante asociado principalmente al tráfico intenso de vehículos en espacios urbanos.

[126] Especialmente en zonas urbanas por emisiones de vehículos y en algunas zonas industriales.

[127] El mayor número de episodios de contaminación se registra en el centro y sur de la Península.

[128] Se ha producido en la Comunidad de Madrid.

[129] Calidad del Aire en las Ciudades: Clave de Sostenibilidad Urbana, presentado en 2007, que analiza 56 urbes españolas de más de 100.000 habitantes

por encima del valor recomendado para proteger la salud (valor que entrará en vigor en 2010) [131] y el 21,7% de los municipios de más de 100.000 habitantes supera la concentración media anual de PM10 [132]. Estos nuevos valores de referencia, establecidos por las normativas emanadas de las distintas Directivas europeas son, en todo caso, más exigentes que los que existían hace años, acorde con el conocimiento actual sobre los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud humana y los ecosistemas.

La ONG Ecologistas en Acción, en su reciente informe *La Calidad del Aire en el Estado Español. Balance 2007* recoge entre sus conclusiones que **al menos un 53% de la población española respira aire contaminado**, es decir, aire que supera los límites legales o los recomendados por la OMS. Los contaminantes más problemáticos son las *partículas en suspensión* (PM10), que afectan a un 48% de la población; el *dióxido de nitrógeno*, que incide en el 21% de los ciudadanos, en especial en las grandes ciudades; y el *ozono*, presente especialmente en las áreas rurales y periurbanas próximas a los grandes núcleos.

En términos generales, se puede afirmar que la superación de los valores límite de concentración de los principales contaminantes, para el conjunto de las ciudades españolas más habitadas, no es un hecho inusual. Las causas, en estos casos, no son complejas y están perfectamente identificadas: la proliferación del transporte privado y la existencia de industrias en las cercanías de las urbes.

Especial relevancia por su incidencia en el hecho urbano es el incremento del uso del vehículo privado. **En algunas ciudades, hasta el 80% de la contaminación tiene como origen los gases de escape procedente del transporte**. Estos modelos de movilidad generan, además de un grave deterioro de la calidad del aire, otros efectos perversos como son la contaminación acústica, la detracción de espacio público para el ciudadano, mayores riesgos de atropello o la marginación social de aquellos que no pueden disponer o utilizar un vehículo privado. Además, el aumento de los volúmenes de tráfico rodado ha sido tan alto, que sus efectos han neutralizado en gran parte la efectividad de las mejoras técnicas y la nueva normativa para reducir la contaminación de nuestras ciudades.

Los actuales niveles de contaminación urbana están produciendo, además de una degradación ambiental, un **deterioro de la salud de los ciudadanos**, con especial afección a los grupos de riesgo, contribuyendo a un incremento de los índices de mortalidad y morbilidad, y a la aparición de ataques de asma, bronquitis, infartos y otras enfermedades pulmonares y cardiovasculares crónicas [133].

[130] Las causas de esta mejora son una reglamentación más estricta, una gran salida de las industrias de las ciudades y otros avances técnicos. Sin embargo, no todos los progresos tecnológicos han conducido a una mejor calidad del aire; un ejemplo claro es el de los motores diesel, que aunque más eficientes, son más contaminantes en cuanto a partículas.

[131] Estas ciudades, ordenadas de mayor a menor cantidad de NO_2, son Alcorcón, Madrid, Getafe, Valencia, Barcelona, Badalona, Alcobendas, Leganés, Santa Coloma, Fuenlabrada, Sabadell, Zaragoza y Córdoba.

[132] Éstos son: Getafe, Santa Cruz, Albacete, Leganés, Jaén, Alcalá de Henares, Alcorcón, Almería y Córdoba. Para el ozono, el caso más grave es el de Torrejón de Ardoz, con 90 superaciones del límite en 2005.

[133] Además de los efectos directos sobre la salud, existen otros efectos tales como la reducción de la capacidad de concebir masculina en las comunidades autónomas con mayor contaminación industrial y exposición a sustancias químicas presentes en pesticidas o desinfectantes, tal como se señala en un reciente estudio español (dado a conocer en octubre de 2008), en el que han participado 60 centros de reproducción asistida, impulsado por la Sociedad Española de Andrología. Este trabajo coincide con otras investigaciones europeas que también han observado el deterioro de la calidad del semen en circunstancias similares.

Según el Ministerio de Medio Ambiente (2005), **la contaminación atmosférica provoca en España 16.000 muertes prematuras al año** [134]. Esto significa más de 5 veces la mortalidad que producen anualmente los accidentes de tráfico. El informe del OSE estima, en términos generales, una reducción de la esperanza de vida de los ciudadanos entre varios meses y dos años, en función del grado de contaminación que soporta la población.

Con el fin de dar respuesta a esta problemática, especialmente en lo que se refiere a las afecciones a la salud, se están adoptando diversas medidas desde las Administraciones Locales, Autonómicas y del Estado. **Los planes de mejora de la calidad del aire o de movilidad sostenible son algunas de las iniciativas más generalizadas**, aunque, a nuestro juicio, no se están implantando con la rotundidad que exige la situación de deterioro de la calidad del aire en la que nos encontramos.

La *Estrategia Española de Calidad del Aire (2007)*, el *Plan Nacional de Acción en Salud y Medio Ambiente 2009-2012*, que el Ministerio de Sanidad y Consumo va a elaborar junto al de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino [135], la creación del *Observatorio de Cambio Climático y Salud*, que integrará el conocimiento sobre las consecuencias en la salud poblacional y el diseño de políticas de mitigación, o el impulso de las *Evaluaciones del Impacto sobre la Salud* de las acciones municipales [136] son algunas de las medidas más relevantes que se abordarán en breve.

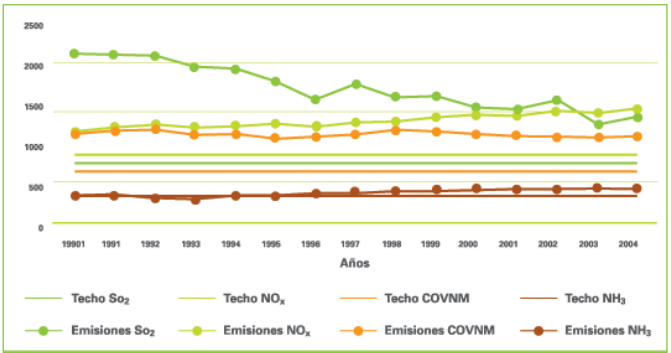


Figura 3.9. Evolución de las emisiones en España (1990-2004) y objetivos 2010. Fuente: Estrategia Española de Calidad del Aire. Ministerio de Medio Ambiente (2007)

La pérdida de nuestra rica biodiversidad

Cuando hablamos de biodiversidad, no sólo nos estamos refiriendo a la preservación de especies y recursos genéticos. La biodiversidad también debe ser reconocida por sus servicios ecosistémicos de primer orden, a partir, como señalan algunos expertos, de sus valores éticos, estéticos, económicos e incluso evolutivos. De ahí la necesidad que se nos plantea de preservar la biodiversidad como garantía del funcionamiento de los ecosistemas y viceversa.

La biodiversidad biológica de España en el entorno de los países europeos es excepcional: el territorio español cuenta con 10.000 especies de plantas diferentes; se calcula que existen unas 20.000 especies de hongos, líquenes y musgos y entre 8.000 y 9.000 especies de plantas vasculares (helechos y plantas con flores) que representan el 80% de las existentes en la *Unión Europea* y casi el 60% de las que se hallan en todo el

[134] Según un estudio de la Comisión Europea, la contaminación atmosférica causa en Europa 350.000 muertes prematuras al año, de las cuales, proporcionalmente, corresponderían a España 16.000. En él se señala que esta contaminación incide en la aparición y agravamiento de enfermedades respiratorias, así como otras asociadas, como las vasculares y determinados tipos de cáncer.

[135] Que abordará áreas como la contaminación del agua y del aire; los riesgos de los productos químicos; los daños asociados a factores físicos como radiaciones, temperatura o ruido; y la seguridad biológica.

[136] Desde el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la Red Española de Ciudades Saludables.

continente. De este último grupo, más de 6.500 son plantas autóctonas, con unos 1.500 endemismos únicos en el mundo, y otros 500 son endemismos compartidos con el Norte de África.

En cuanto a la fauna, la península Ibérica se caracteriza, también, por poseer la mayor riqueza biótica de Europa occidental, con un total de entre 50.000 y 60.000 especies animales, más del 50% de las especies presentes en la *Unión Europea*. De ellas, 770 especies son vertebradas, excluyendo los peces marinos. En las islas Canarias habitan, debido a su aislamiento, el 44% de especies animales endémicas.

De los 226 tipos de hábitats reconocidos como de alto interés por la *Unión Europea* (*Directiva Hábitats 92-43/CEE*), más de la mitad (121) se encuentran en territorio español.

Sin embargo, a pesar de esta gran riqueza biológica, **la biodiversidad en nuestro territorio no pasa por su mejor momento**: el 37% de las especies de vertebrados está en peligro y el 7% al borde de la desaparición. Entre las plantas, el 15% de las especies existentes se encuentra también en serio peligro de extinción.

Las causas "tradicionales" hay que buscarlas en la mala planificación y los excesos de la construcción y la obra pública, la presión del turismo y los cambios de usos del suelo rústico (la tala de bosques maduros y su sustitución por especies de rápido crecimiento; la extensión de monocultivos; el uso de pesticidas y el abandono de usos agrarios y ganaderos tradicionales). Otros fenómenos, como el comercio ilegal de especies silvestres, la introducción de especies exóticas o la contaminación, también han contribuido a poner en riesgo a un número significativo de especies.

Más recientemente, **entre los fenómenos de degradación de la biodiversidad, ha irrumpido con fuerza el *Cambio Climático* de origen antropogénico**. Este proceso, reforzado por su interacción con otros motores del *Cambio Global* (alteraciones en los usos del suelo, contaminación, intercambio biótico...) amenaza con convertirse en la principal causa del declive de la biodiversidad española. Como consecuencia de sus efectos, se espera una "mediterraneización" del norte peninsular y la "aridización" del sur, lo que conllevará una mayor vulnerabilidad para las islas, los ecosistemas aislados y las zonas de transición entre ecosistemas [137].

La iniciativa más ambiciosa para luchar contra esta pérdida de biodiversidad en España se enmarca en el desarrollo de la *Directiva europea Hábitats*, en la que se definió un marco común para la conservación de la fauna y la flora silvestres y de los hábitats de interés comunitario, a partir de **la creación de una red ecológica europea denominada Red Natura 2000** [138]. En España esta red podrá llegar a ocupar cerca del 25% del territorio nacional, es decir, unos 13 millones de hectáreas.

Otras iniciativas que pueden desempeñar una doble función, como potenciación de la biodiversidad y, a su vez, de lucha contra el calentamiento global, tienen que ver con **el papel del sector forestal español como**

[137] Según el informe El Cambio Climático en España. Estado de Situación (2007). Además este informe señala que las variaciones que se esperan son de tal magnitud, que muchas especies pueden verse en riesgo de extinción, al no poder desplazarse hacia zonas favorables para su desarrollo conforme el clima y las condiciones de vida vaya cambiando. El peligro es tal que algunos trabajos indican que en Europa pueden verse afectados porcentajes muy importantes (de hasta la mitad o más) de las especies vegetales.

[138] Se estima que la Red Natura 2000, constituida en su totalidad, abarcará unos 67 millones de hectáreas del territorio de la Unión Europea (lo que equivale al conjunto de las superficies nacionales de Francia, Bélgica, Holanda, Luxemburgo y Dinamarca).

mecanismo de fijación de CO_2. Las actividades de mitigación en este sector deben ir enfocadas a aumentar el sumidero de CO_2 actual o, en todo caso, mantenerlo y conservar los reservorios existentes [139]. Además, no ha de perderse de vista que el potencial de sumidero actual de los bosques españoles puede verse mermado por los impactos del *Cambio Climático* (incendios, plagas, desertización, estrés hídrico, pérdida de productividad, desplazamiento e incluso desaparición de especies...)

Por último, no hay que olvidar que la elevada biodiversidad de España tiene mucho que ver con la gran variedad de actividades tradicionales que se dan en el territorio, especialmente con los usos agrarios y forestales. De ahí **la importancia de incorporar también la gestión de la biodiversidad en las políticas de desarrollo rural**, entendiendo que gran parte de estas zonas seminaturales constituyen el soporte de muchas plantas y animales que forman parte de nuestro patrimonio natural y que la desaparición de la actividad humana que las salvaguarda provocaría también graves pérdidas de biodiversidad.

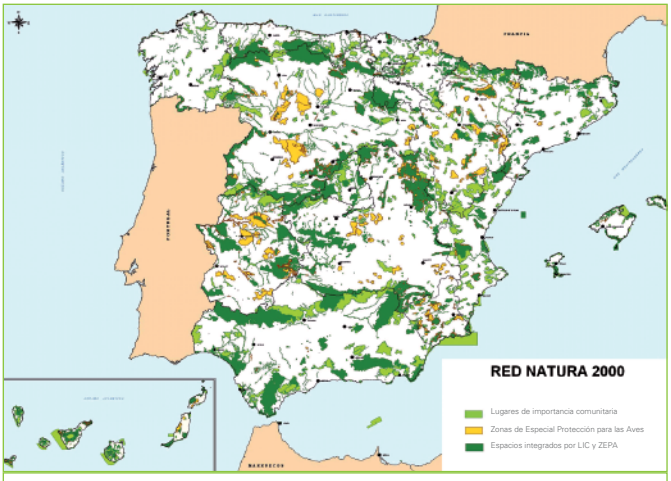


Figura 3.10. Espacios Red Natura en España.
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2006)

[139] En lo que a España respecta, las únicas actividades dentro de este sector que se van a computar para determinar el cumplimiento o no del Protocolo de Kioto en el período 2008-2012 son la deforestación, la reforestación, la forestación de tierras agrícolas y la gestión forestal.

3.2. Escenarios del Cambio Global en España

En los apartados anteriores de este informe se han ido analizando los distintos impulsores y efectos del *Cambio Global* que ya se perciben o empiezan a hacerse patentes en el territorio español. Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos que se están desarrollando en el ámbito científico [140], nos es difícil aventurar cuál será en el futuro el escenario resultante de la conjunción e interacción de estos fenómenos, ya que **aún no se ha abordado un análisis específico y completo para España en este sentido**.

Señalar, no obstante, que sí se han estudiado en profundidad tres aspectos de gran relevancia en relación con el *Cambio Global*: la evolución de la *huella ecológica*, las perspectivas que se presentan con relación al uso del agua y los escenarios que se pueden dar en el futuro en nuestro país como consecuencia del *Cambio Climático*.

Escenarios de huella ecológica

En lo que concierne a la *huella ecológica*, en el estudio denominado *Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España (2007)* se analizan tres posibles escenarios:

- Escenario A o "Tendencial": asume que las principales variables que determinan la huella ecológica evolucionan de la misma forma que lo han hecho en años precedentes.
- Escenario B o "Probable": inspirado en el cumplimiento de un porcentaje relevante de los objetivos establecidos en los plazos previstos en las políticas públicas y en un supuesto de mejora de la evolución de otras variables sin objetivos establecidos.
- Escenario C o "Escenario optimista": se supone una mejora muy relevante en los objetivos establecidos en las políticas públicas actuales y un supuesto de mejora notable en la evolución de otras variables sin objetivos establecidos.

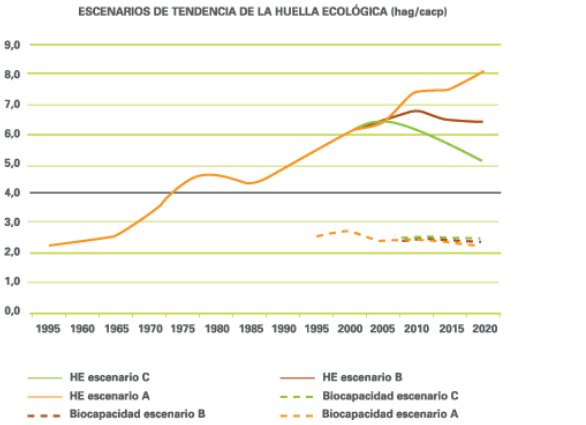
A partir de la aplicación de una metodología basada en los estándares establecidos por la *Global Footprint Network* y completada con otros instrumentos metodológicos como el análisis *input-output*, el desarrollo de un modelo de cálculo subnacional y la formulación de escenarios de evolución sobre la base de disparadores socioeconómicos, las conclusiones a las que se llega son las siguientes:

- El escenario A muestra una evolución claramente creciente de la huella, sólo atenuada en el período 2010-2015 por la desaceleración económica prevista. Para el año 2020, se alcanza una huella ecológica superior a las 8 hag/cap [141] y un déficit ecológico próximo a las 6 hag/cap.
- El escenario B consigue tan sólo estabilizar la huella ecológica para el año 2020 en los valores que presenta en el año 2005.
- El escenario C permite una reducción sustancial de la huella hasta las 5 hag/cap, equivalente al valor que presentaba en al año 1990. El déficit ecológico alcanzaría para el mismo año las 2,6 hag/cap.

[140] Destacar el trabajo de agrupaciones como el Comité Español de Investigación del Cambio Global (ceiCAG), las Redes de Observación e Investigación de Ecosistemas a Largo Plazo (REDOTE) o la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), entre otras.

[141] hag/cap = hectáreas globales per cápita.

La incorporación de una hipótesis de escenario económico estacionario, con una estabilización de los índices de consumo a partir del año 2012, apoya una reducción aún más significativa de la huella, que en el escenario C y para el año 2020 supondría 4,5 hag/cap.



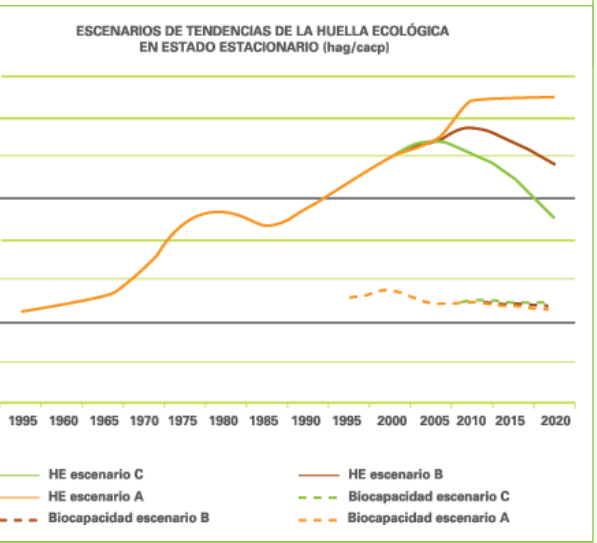


Figura 3.11. Escenarios de evolución de la huella ecológica según previsiones económicas y con hipótesis de situación estacionaria.
Fuente: Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España, MMA (2007)

A la vista de los resultados obtenidos para los diferentes escenarios planteados, **queda patente que la reducción sustancial de la *huella ecológica* de nuestro país pasaría indefectiblemente por la puesta en marcha de acciones de gran calado y urgentes**, que implicasen al conjunto de los sectores que más inciden en ella.

Como se señala en las conclusiones del informe: "la situación actual es muy comprometida. Los hábitos de consumo y generación de residuos de la población española están muy lejos de ser sostenibles, por lo que no podrán ser mantenidos en el tiempo. En otras palabras, los niveles de consumo actuales no son viables desde el punto de vista ambiental y ni siquiera están cerca de serlo."

Escenarios del agua

En el contexto de la *Directiva Marco europea del Agua*, el Ministerio de Medio Ambiente elaboró un informe denominado *El Agua en la economía española: situación y perspectivas*, publicado en 2007, en el que se pretende mostrar de una manera ordenada los resultados de un extenso trabajo en el que participaron de una manera coordinada todos los organismos de cuenca.

Este estudio, a partir de un nuevo enfoque en los tipos de análisis e información, aborda dos cuestiones sobre las que hasta ahora nuestro conocimiento era tan solo parcial. Por un lado, analiza la importancia del agua para la economía española en el abastecimiento, la agricul-

tura, la industria, el turismo, la generación de energía y otros usos. Y por otro, trata de evaluar cómo la utilización que hacemos de este recurso (extracciones de caudales y descargas de contaminación) puede evolucionar si no intervenimos, y el impacto que esta detracción supondría sobre la calidad de los ecosistemas.

En el informe, de acuerdo con los Anejos II y III de la *Directiva Marco del Agua*, se establece un escenario de referencia sobre el uso del agua, que debe permitir evaluar, para 2015, el impacto sobre las masas de agua debido a la evolución prevista de la población y de los distintos sectores, tanto a escala nacional como a nivel regional y local. Este escenario de referencia refleja la evolución tendencial (sin medidas), estableciendo una prognosis inicial sobre la evolución de las actividades que generan presiones en origen (demandas o requerimientos de servicios del agua por parte de las actividades económicas), para posteriormente establecer cómo estas presiones se traducen en impactos previsibles sobre las masas de agua (volumen de agua extraída, volumen y composición de vertidos y alteraciones hidromorfológicas).

De acuerdo con los análisis realizados por los diferentes organismos de cuenca y con las hipótesis del escenario de referencia, **el desarrollo de los usos más significativos del agua supondrá en 2015, frente al año base 2001, un aumento de las demandas finales de agua de unos 3.400 hm³** [142]. Esta cantidad es la que resulta de sumar solamente las demandas finales, es decir las correspondientes a agua efectivamente utilizada en los hogares o en los procesos industriales más las necesidades hídricas de los cultivos y el consumo de los explotaciones ganaderas.

Para satisfacer estas demandas finales, suponiendo constante la eficiencia de las redes urbanas de distribución y de los sistemas de aplicación del agua en la agricultura, **hará falta distribuir a los usos domésticos, industriales, agrarios y ganaderos** un total de 28.600 hm³ en el año 2015, **cerca de 5.260 hm³ adicionales a los de 2001** (año en el que el volumen de agua distribuida alcanzó los 23.340 hm³). Si además de ello, asumimos un escenario tendencial sin medidas, lo que supondría que en los próximos años se mantendrá constante la eficiencia de los sistemas de captación, transporte y distribución del agua, observados en 2001, la atención de estas demandas requeriría la captación de 47.700 hm³ en las fuentes de agua, es decir 10.000 hm³ más que los que se captaron en el año 2001.

De acuerdo con estas previsiones **entre 2001 y 2015** el uso total de agua de la economía española crecería a un ritmo anual del 1,4% y el del agua distribuida del 1,5%. Este crecimiento sería sensiblemente inferior la evolución económica prevista en el país (del 3% anual), por lo que en estos años **se profundizará la tendencia de desvinculación del crecimiento económico y la demanda de servicios del agua**. En otras palabras, el consumo de agua por cada mil euros de PIB disminuiría a un ritmo del 1,6% o 1,5% anual y, en consecuencia, la producción de mil euros de valor añadido requeriría alrededor de 29 o 30 metros cúbicos (en lugar de los 37 que se requerían en 2001).

[142] En 2001, las demandas finales rondaron los 15.900 hm³.

Dado que, para estas previsiones, se ha considerado un escenario tendencial sin medidas de eficiencia, el desacoplamiento entre consumo de agua y crecimiento del PIB podría ser aún mayor.

Escenarios de Cambio Climático

La tercera componente del *Cambio Global* que también se ha analizado para nuestro país en clave de escenarios de futuro es el *Cambio Climático*. Son muchos los expertos y equipos de investigación que, desde hace años, vienen trabajando en la evaluación de sus síntomas y efectos. Con el objetivo de obtener una visión de conjunto y actualizar el estado del conocimiento sobre este fenómeno, la *Oficina Española de Cambio Climático* promovió un proyecto denominado *Efectos del Cambio Climático en España (ECCE)*. Esta iniciativa se desarrolló durante los años 2003 y 2004, y su informe final (*Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*) se publicó en 2005.

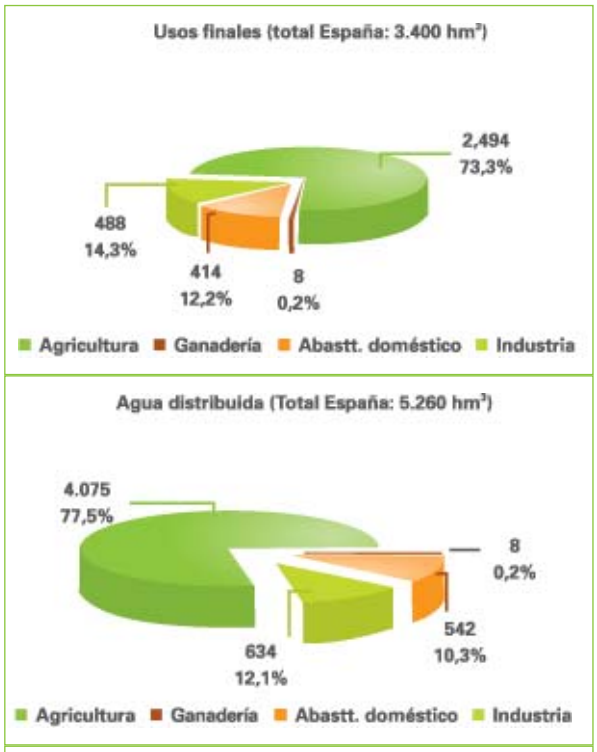


Figura 3.12. Previsión de aumento en el uso del agua en la economía española 2001-2015.
Fuente: Grupo de Análisis Económico y CCHH

Según este informe, realizado según la metodología empleada por el *IPCC* y el proyecto *ACACIA* [143], **el territorio español es especialmente vulnerable a los efectos del *Cambio Climático***, por lo que los riesgos de inundaciones, olas de calor, incendios forestales y la reducción de los recursos hídricos pueden ser mayores que los estimados por el *Tercer Informe de Evaluación del IPCC*, publicado en el año 2001. Los resultados de esta evaluación preliminar para España se utilizaron además como información de base para el desarrollo del *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*, presentado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2006 [144].

Es en el marco del proyecto *ECCE* y su desarrollo a través del *PNACC* donde se establecen posibles escenarios de futuro, a partir de dos de las hipótesis utilizadas por el *IPCC*:

- la denominada A2, que se corresponde con una evolución de emisiones de GEI tal

[143] La Comisión Europea encargó en 1997 a un grupo de expertos europeos la realización de un estudio sobre la influencia del ser humano sobre el clima: "Impacto Previo del Cambio Climático en Europa". Dicho estudio se llevó a cabo bajo la iniciativa ACACIA (A Consortium for the Application of Climate Impact Assessments).

[144] Con la aprobación del PNACC, según el Ministerio se ha pretendido constituir un instrumento general que facilite la coordinación de acciones entre las diferentes Administraciones Públicas, dirigidas a la evaluación de los impactos, mitigación de la vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático. Para ello, se han establecido una serie de temáticas, para cada una de las cuales se identifican los impactos previstos y las medidas, actividades y líneas de trabajo que deben ponerse en práctica. Recientemente (septiembre de 2008), el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino ha hecho público el Primer Informe de Seguimiento del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que resume los logros alcanzados en el primer programa de trabajo, que contemplaba el desarrollo de escenarios climáticos regionales, así como la evaluación del impacto climático en los sectores costeros, recursos hídricos y biodiversidad.

que en el año 2100 la concentración global media de CO_2 llegaría a unas 850 ppm,

- la B2, con un ritmo de emisiones menos acelerado y una previsión para el fin del siglo de 760 ppm de CO_2, como máximo.

La *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, en su *Estudio de Generación de Escenarios Climáticos para España* [145], estableció para el período 1980-2006 una serie de temperaturas medias anuales de la España peninsular y Baleares. Esta serie muestra una tendencia creciente de 3,7ºC cada 100 años, avalando que **nuestro país se ha calentado cinco veces más que la media global mundial para el mismo período** [146]. Este estudio establece también que las mayores variaciones de temperatura aparecerán en el interior de la península y serán más moderadas en las regiones costeras.

El *Instituto Español de Oceanografía* ha presentado un informe (2008) sobre la evolución de la temperatura, nivel de mar y salinidad del Mediterráneo desde mediados del siglo XX hasta el momento actual. En él se señala **un rápido ascenso del nivel de las aguas desde la década de los noventa, coincidiendo con un considerable aumento de las temperaturas** [147]. Esta subida se calcula entre 2,5 y 10 milímetros por año, lo que implica que, de seguir esta tendencia, el nivel de las aguas subiría entre 12,5 centímetros y medio metro en los próximos cincuenta años [148].

En cuanto a las precipitaciones, a finales de este siglo **el promedio anual de reducción de las precipitaciones podría alcanzar niveles de hasta el 20% en la mitad meridional de la península Ibérica,** según revela el informe de *AEMET* [149]. Las proyecciones realizadas para el archipiélago canario reflejan una disminución clara de las precipitaciones, conforme a la deflación de las precipitaciones que muestran la mayoría de los modelos globales para las zonas subtropicales.

Los recursos hídricos experimentarán importantes disminuciones como consecuencia del *Cambio Climático*. Para el horizonte de 2030, simulaciones con aumentos de temperatura de 1ºC y reducción media de la precipitación de un 5% ocasionarían minoraciones medias de aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5 y un 14%. Para 2060, aumentos de temperatura de 2,5ºC y disminuciones de precipitación de un 8% producirían una reducción global media de los

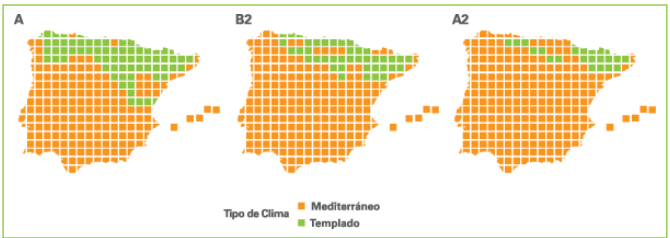


Figura 3.13. Cambios en la distribución de los climas mediterráneos y templados de acuerdo con las proyecciones de Promes (escenarios B2 y A2; A: clima actual).
Fuente: Evaluación preliminar de los efectos del cambio Climático en España, MMA (2005)

[145] Que forma parte del Primer Programa de Trabajo (2006) del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

[146] Por otro lado, las proyecciones climáticas que se obtienen utilizando modelos globales muestran que a lo largo del siglo XXI se producirá un incremento relativamente uniforme de la temperatura en la península Ibérica, con una tendencia media de 0,4ºC/década en invierno y de 0,7ºC/década en verano para el escenario menos favorable (A2), y de 0,4ºC y 0,6ºC/década, respectivamente, para el escenario más favorable (B2).

[147] La temperatura de las aguas superficiales se ha incrementado entre 0,12 y 0,5ºC de media, entre 1948 y 2005.

[148] La salinidad también ha registrado un aumento, como consecuencia de la disminución de las precipitaciones en el Mediterráneo así como de la reducción del aporte de agua dulce por los ríos.

[149] El promedio anual de los 16 modelos utilizados muestra una reducción de las lluvias entre el 10% y el 20% en la mitad meridional de la Península, y entre el 5% y el 10% en los cuadrantes noroeste y noreste.

recursos hídricos de un 17%. Estas cifras podrían superar el 20-22% para los escenarios previstos para final de siglo. Además, junto a la disminución de los recursos se prevé un aumento de la variabilidad interanual de los mismos [150].

Otras conclusiones relevantes de la *Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático* señalan:

- en cuanto a los ecosistemas, los terrestres atlánticos podrían aumentar su productividad, mientras en los mediterráneos, probablemente disminuya. Los ecosistemas acuáticos continentales reducirán su biodiversidad y otros desaparecerán, mientras que la productividad de nuestras aguas marinas disminuirá, exigiendo un mayor aporte de alimento a los cultivos en el mar. Los conflictos por el agua se intensificarán y su escasez afectará a sectores socioeconómicos de primer orden (turismo, protección civil, abastecimiento de aguas, pesca continental...).
- la biodiversidad también se verá afectada, con una tendencia generalizada hacia una mayor aridez en el sur de la península y la mediterraneización del norte, con un mayor riesgo de incendios forestales. La vegetación costera, que se enfrentará al aumento del nivel del mar, la de alta montaña, los bosques caducifolios y esclerófilos constituyen los grupos que se verán más afectados. Los animales modificarán sus pautas de comportamiento (adelantando, retrasando o desplazando la migración, o modificando su época de reproducción) y se incrementará la presencia de parásitos y de especies invasoras.
- la intensificación de los procesos de desertificación, erosión y salinización a causa del regadío provocará una pérdida de fertilidad del suelo y estrés hídrico, con la consiguiente afección a los sectores forestal y agrario. En el primero de ellos, proliferarán las plagas y enfermedades y disminuirá la producción de madera, incrementándose la cantidad de carbono devuelto a la atmósfera. Los cultivos vegetales pueden ver incrementada su productividad por efecto del incremento de temperaturas, pero aumentará la necesidad de riego en el sur y en el sudeste del país.
- aumentarán los riesgos naturales de origen climático (crecidas fluviales, inestabilidad de las laderas e incendios) y los problemas de salud (derivados de las olas de calor y de la alta contaminación en la atmósfera), pudiendo aparecer o resurgir enfermedades no existentes.
- sectores económicos relevantes en España, como el sector energético, el turístico y el de los seguros, se verán también alterados por las consecuencias del Cambio Climático. La producción eléctrica hidráulica tenderá a reducirse progresivamente, al igual que el aporte de biomasa, mientras que la energía solar se verá favorecida por el aumento de horas de insolación y quizás también la eólica, si se acentúan los episodios de viento fuerte. El turismo experimentará importantes cam-

[150] El impacto se manifestará más severamente en las cuencas del Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares.

bios, ante la inviabilidad de ciertos destinos debido a la subida del nivel del mar, incremento de las temperaturas [151], disponibilidad de agua… Y el sector de los seguros se enfrentará a riesgos más costosos, siendo las tormentas y las inundaciones los fenómenos más frecuentes y de mayor impacto.

En un informe posterior (*El Cambio Climático en España. Estado de situación*. 2007), elaborado por un grupo de expertos para el Presidente del Gobierno, se viene a remarcar lo anteriormente señalado en lo que corresponde a escenarios, impactos y riesgos para nuestro territorio.

No obstante, como ya se ha explicado en varias ocasiones a lo largo de este informe, **el *Cambio Global* es un concepto que va más allá del *Cambio Climático*** (de hecho, lo incluye) y requiere de un análisis específico y completo de sus causas y efectos. El trabajo realizado por el *Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)* y publicado en 2005 con el título *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el planeta Tierra* lo deja bien claro cuando señala: "El cambio global es un problema de tal complejidad y consecuencias para nuestra calidad de vida que no hemos de escatimar esfuerzos para comprender mejor sus causas, mejorar nuestra capacidad de predecir sus consecuencias y desarrollar capacidad de mitigarlas a la vez que adaptarnos a los cambios." **Queda por tanto mucho que investigar, que proponer, que acordar, que implementar, que cambiar.... y el tiempo se nos echa encima.**

[151] Las condiciones climáticas que se están dando en algunas estaciones de esquí españolas, que acortan cada vez más las temporadas, no hacen ya rentable la inversión en cañones de nieve.

3.3. La urgente necesidad de acciones más comprometidas: hacia un Pacto de Estado

En lo que respecta al *Cambio Global*, es innegable el gran esfuerzo que nuestro país ha realizado, especialmente en los últimos años, por recuperar el tiempo perdido y por incorporarse a los procesos internacionales dirigidos a combatir sus causas y paliar sus efectos [152]. Pero no es menos cierto que aún estamos lejos de cumplir con los compromisos asumidos y que **todavía no hemos conseguido establecer cambios de rumbo estructurales** en cuestiones tan significativas como las emisiones de GEI, la ocupación y degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad, el consumo racional de agua o el modelo de desplazamiento de personas y mercancías.

De hecho, **se echa de menos una acción más integral y convincente** de unos gobiernos (central, autonómicos y locales) que priman, ante todo, la lógica económica tradicional y que tienden a relegar la cuestión del *Cambio Global* a la acción sectorial, y muchas veces aislada, de algún que otro ministerio.

Siendo coherente con el carácter global de la crisis actual, **nuestro país debe asumir la necesidad de combinar la acción económica con una apuesta por la innovación en las fuentes energéticas, el ahorro en el consumo de recursos y la decidida reducción de la carga ambiental y climática**; y entender que en ese avance hacia un modelo sostenible hay que incorporar al conjunto de los sectores clave del país, incluyendo los llamados "sectores difusos", uno de los principales problemas aún no resueltos.

No hacerlo así supondría perder una ocasión histórica y llevaría a un nuevo fracaso estratégico, porque ello significaría generar nuevas soluciones en falso que antes o después mostrarían su debilidad (¿alguien recuerda las alabanzas al "milagro inmobiliario español" hace sólo un par de años?) y perder de nuevo el tren de la adaptación del país a la sociedad del conocimiento y de la sostenibilidad estratégica.

Una apuesta decidida

Sumándonos a las estrategias internacionales, y en especial a la línea marcada por la U. E. y los países más avanzados de Europa, habrá que contemplar múltiples campos de acción en torno a la mitigación y adaptación al *Cambio Global*, buscando el acoplamiento de la escala económica y de los patrones energéticos y de consumo a los límites biosféricos, preservando los servicios ambientales y los principales ecosistemas del país, y multiplicando la ecoeficiencia para conseguir reducir significativamente el impacto ambiental por unidad de producto y servicio.

Todo ello sin olvidar que **sólo con soluciones tecnológicas, aún siendo imprescindibles, no podremos salir de esta situación global de crisis** en que se encuentra el planeta y la Humanidad. La tecnología, que ha contribuido sin duda a la mejora de nuestras vidas, no

[152] España se ha comprometido con iniciativas tales como la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (1997), el Protocolo de Kioto (1998), el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001), el Protocolo de Cartagena de Bioseguridad (2003) o el proyecto Alianza por el Agua (2006), entre otras.

podrá resolver nada por sí sola, si no está guiada por criterios sociales y políticos que definan nuevas prioridades y nuevas formas de desarrollo que puedan ser reconocidas realmente como sostenibles.

Para ello, se deberá trabajar en **escenarios de transición**, configurando un marco que suponga "más Estado y menos Mercado" y que nos permita ir avanzando hacia un modelo que adecúe nuestro desarrollo económico a la capacidad biofísica del territorio, en un contexto de mayor calidad de vida. Este modelo ha de procurar **un acomodo suave y próspero, basado en los principios de escala reducida, eficiencia y cooperación**, frente al riesgo del colapso producido por un crecimiento sin límite. Para ello, habrá que establecer cambios significativos en las prioridades, lo que supondrá, entre otras cuestiones:

- ser capaces de vivir mejor con menos, de mantener una buena calidad de vida de todas las personas sin elevar el crecimiento y el consumo de recursos, más bien moderando éstos y aprendiendo a utilizar más recursos propios.
- cuidar de nuestra valiosa biodiversidad ecológica, con una conservación adecuada de las masas forestales, ríos, costas, espacios protegidos y, especialmente, de los ecosistemas más frágiles.
- potenciar el ahorro de agua y energía, estimulando entre la población formas de uso más sostenibles. Mejorar nuestros sistemas de regadío e incrementar la eficiencia de los sistemas urbanos de distribución de agua. Hacer una apuesta firme y decidida por las energías renovables y la generación energética distribuida.
- modificar las pautas de movilidad, utilizando mayoritariamente el transporte público y colectivo de mercancías y personas, recurriendo, siempre que sea posible, a bienes y recursos del entorno más próximo para la satisfacción de necesidades.
- poner freno a la especulación económica y financiera, que es la responsable de la elevación artificial de los precios de los alimentos, de los combustibles y otros recursos, y
- reformular la política urbanística, cortando de raíz los procesos especulativos, conduciendo los modelos urbanos hacia la ciudad compacta, próxima, integrada y de mejor habitabilidad, potenciando programas específicos en energías renovables y la edificación bioclimática, en un marco de actividad económica y fiscalidad que fomente las actuaciones responsables.

Todo ello apoyado en un sólido programa, que se nos antoja imprescindible y urgente, de **Educación y Sensibilización Ambiental** a todos los niveles, desde los centros escolares hasta la población adulta, con el fin no sólo de dar a conocer la problemática asociada al *Cambio Global*, sino con el de crear una conciencia colectiva de cambio hacia modelos de vida más sostenibles.

Se requiere un Pacto de Estado

Como todos, **nuestro país dispone de estrechos márgenes de tiempo** para reconducir su *huella ecológica* hacia dimensiones más sostenibles; ante la confluencia en el año 2020 de varios compromisos y objetivos internacionales que nos implican como Estado, entendemos que para esta década deberíamos haber conseguido definitivamente cambiar de rumbo y velocidad, poniendo proa hacia la sostenibilidad de forma inequívoca.

Para ello, frente a los ejercicios retóricos o aplazamientos "sine die", se necesita una apuesta de país realmente decidida; una apuesta que podría concretarse en **un gran Pacto de Estado y una ambiciosa Estrategia por el *Cambio Global,*** con el Cambio Energético y Climático, el Agua y la Biodiversidad como aspectos centrales y en el que, con un gran respaldo de la ciudadanía y un decidido impulso a la investigación, participaran el conjunto de las instituciones del país (gobiernos central y autonómicos, organizaciones no gubernamentales, empresas, sindicatos de trabajadores...) en la consecución de toda una serie de objetivos concretos a corto, medio y largo plazo.

El *Cambio Global* ya es un hecho y, aunque probablemente aún no seamos del todo conscientes de su dimensión y consecuencias, tenemos la gran responsabilidad de abordarlo con urgencia, inteligencia y decisión. Nos va en ello no sólo nuestra calidad de vida como seres del presente, sino también el futuro de nuestros hijos.

EL CAMBIO GLOBAL EN ESPAÑA A DEBATE

Artículos de opinión

La Sociedad Civil ante el Cambio Global

Físico y diplomado en sociología. Presidente del Colegio de Físicos y de las comisiones de medio ambiente de Unión Profesional y Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, es un activo impulsor del compromiso de los Colegios Profesionales por el desarrollo sostenible. Preside la Fundación CONAMA, responsable de la organización del Congreso Nacional del Medio Ambiente.

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo. Presidente de la Fundación CONAMA

El desarrollo sostenible es un concepto basado en su propia esencia en el principio de responsabilidad compartida, es decir, que los gobiernos y organismos internacionales tienen un papel fundamental, pero no son el único pilar para construir un verdadero desarrollo sostenible. En este proceso deben participar activamente otros agentes: empresas, administraciones locales y regionales, universidades, centros de investigación, sindicatos, consumidores, asociaciones profesionales, ONG..., hasta llegar al ciudadano.

Bien, la propia esencia del desarrollo sostenible se basa en la participación ciudadana, y en todas las acciones se busca el apoyo y la implicación de la Sociedad Civil, pero, ¿qué entendemos por Sociedad Civil?

Según el informe "la ONG del siglo XXI. En el mercado por el cambio" publicado por SustainAbility y traducido al castellano por la Fundación Ecología y Desarrollo, la Sociedad Civil es "el conjunto de instituciones, organizadores y comportamientos situados entre el estado, el mercado y la familia. De manera

más específica, se incluyen organizaciones de voluntarios y no gubernamentales de muy diferentes tipo, instituciones filantrópicas, movimientos sociales y políticos, otras formas de participación y compromiso social y los valores y pautas culturales asociados a todos ellos".

La propia definición ya da una idea de lo complejo del asunto. Parece que toda organización que no forma parte del gobierno o la administración, ni de las empresas o poderes económicos, pertenece y representa de alguna manera a la Sociedad Civil, más próxima al ciudadano, al individuo... Hablamos por tanto de las ONG como el Tercer Sector frente a la administración pública/gobierno y a la empresa privada, un tercer vértice del triángulo que representa nuestra sociedad. Sin embargo, no es fácil simplificar la sociedad en estos tres ámbitos. Entre lo público y lo privado se sitúan entidades como empresas y sociedades públicas, universidades y centros de investigación. Entre lo privado y el Tercer Sector tenemos asociaciones empresariales, colegios profesionales, fundaciones... Y entre el Tercer Sector y lo público podríamos hablar también de fundaciones públicas. Al triángulo inicial le van saliendo vértices y poco a poco se va convirtiendo en un hexágono, un dodecágono y así sucesivamente hasta llegar al círculo que representa la complejidad de nuestra sociedad, de nuestro mundo.

Cuando hablamos de cambio global y del necesario apoyo de la ciudadanía al cambio hacia un desarrollo más equilibrado, debemos citar por su importancia y representatividad a las asociaciones ecologistas, pero no son las únicas que defienden cuestiones relacionadas con la defensa de nuestro entorno y el cambio de paradigma en nuestro desarrollo. Mención especial merecen en este reto las ONG sociales, que promueven la igualdad y la defensa de los derechos humanos, en particular, aquellas organizaciones que forman parte del movimiento de cooperación para el desarrollo.

Pero no sólo las ONG representan esta compleja Sociedad Civil. También debemos tener en cuenta a asociaciones y organizaciones de otros tipos: sindicatos, partidos políticos, movimientos culturales y/o religiosos, asociaciones de vecinos, de consumidores, de usuarios... Y cómo no a las asociaciones sectoriales que defienden los intereses de diferentes colectivos, incluyendo en estas a los colegios profesionales, con un interés creciente por la defensa del desarrollo sostenible como parte del código deontológico de las profesiones que representan. Todas ellas son, deben ser, actores activos que asuman el reto de actuar.

Para conseguir este objetivo, una de las claves para el avance es el diálogo entre las partes, buscar espacios de encuentro, mecanismos y oportunidades que faciliten la comunicación entre las instituciones, las fuerzas políticas y los agentes económicos y sociales.

Un ejemplo reciente que muestra la conexión y cooperación de organizaciones no gubernamentales ha sido el Pabellón de Iniciativas Ciudadanas de la Expo Zaragoza 2008, que se conformó como un espacio de acogida de 350 entidades de la sociedad civil de muy distintas procedencias y continentes, cuyo nexo de unión fue la denuncia de la

situación que viven en el mundo millones de personas sin agua potable ni saneamiento y de la vulneración de de derechos humanos y ambientales a causa del agua como mero recurso económico.

Hay otros ejemplos importantes en nuestro país, pero a mí me corresponde hablar de uno muy especial: el Congreso Nacional del Medio Ambiente.

La andadura de CONAMA comienza en 1992, una fecha clave en el desarrollo de políticas ambientales. En este año se celebró la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, en la que se debatió sobre medio ambiente y desarrollo, como las dos partes que se imbrican en el ser humano, con su cultura y su forma de transformar el mundo

de presentar sus reflexiones, denuncias, propuestas, estrategias y han encontrado en esta cita un marco de libertad y profesionalidad.

El Congreso Nacional del Medio Ambiente es por tanto un evento consolidado en el tiempo. A través de sus nueve ediciones se ha podido observar cómo las cuestiones ambientales han ido teniendo cada vez mayor repercusión en la sociedad. Unas veces como testigo de excepción y otras como dinamizador de propuestas o reivindicaciones, el caso es que CONAMA ha estado presente en la progresiva concienciación política, económica y social en temas relacionados con el desarrollo sostenible en España y ha reflejado la evolución de las asociaciones en España, comprobando como éstas han pasa-

El subtítulo de este informe, "El reto es actuar", podría ser también el gran reto actual de las organizaciones no gubernamentales: pasar de la denuncia a la acción

Entonces, cuando se convocó 'Al encuentro de soluciones' a la sociedad española en aquel I Congreso Nacional del Medio Ambiente, se creó de forma espontánea un espacio pionero y necesario de diálogo y colaboración entre administración –mejor dicho, administraciones-, empresa y Tercer Sector y la clave de su éxito ha sido que todos han considerado este espacio como una oportunidad de relación y trabajo en equipo. Durante estos años CONAMA ha sido el lugar donde las asociaciones con sensibilidad ambiental han tenido un lugar

do de ser denunciantes activos –las ecologistas- o estar al margen de las cuestiones ambientales –la mayoría del resto-, a tomar un papel activo en la búsqueda de soluciones y a aceptar también el compromiso de actuar, de no quedarse al margen como meros críticos y pasar a la acción. Las más de seiscientas entidades sociales que se han vinculado a la novena edición de CONAMA, representando una cada vez más amplia gama de sectores e intereses, corrobora el interés que la sociedad va teniendo por las cuestiones ambientales y de sostenibilidad.

La organización de CONAMA se basa en un modelo descentralizado, apoyado en la participación plural de personas e instituciones, que garantiza la diversidad de opiniones. El equipo de la Fundación CONAMA es sólo la punta de iceberg, el motor de una organización que se sustenta en decenas de comités y grupos de trabajo, basados en la participación de una extensa red de expertos procedentes de todas las instituciones que desean participar activamente en este proyecto. En un primer nivel, se incorporan en la organización de cada edición del CONAMA las principales asociaciones, consejos y colegios profesionales de nuestro país, vertebrando un congreso que nació organizado por y para profesionales, independientemente del ámbito en el que desarrollen su profesión. De esta forma se garantiza la máxima independencia y libertad en los trabajos, dentro de la metodología de organización prevista para cada actividad.

El subtítulo de este informe, "el reto es actuar" podría ser también el gran reto actual de las organizaciones no gubernamentales que conforman el llamado Tercer Sector: pasar de la denuncia a la acción, de la crítica a la participación en el cambio de paradigma que supone el desarrollo sostenible. Y esta participación implica pasar a trabajar en redes en las que se integren distintas sensibilidades y mentalidades, implica colaborar con administraciones y empresas en una nueva forma de abordar los proyectos, sin que por ello peligren los principios que conforman la base de cada organización.

En estos momentos en los que la crisis económico-financiera azota con virulencia a todo el mundo y el sentimiento de globalización es patente en la sociedad, el papel de la Sociedad Civil toma un papel relevante y debe protagonizar y liderar un movimiento regeneracionista e impulsar valores de solidaridad en los que los valores ambientales deben estar presentes y ser defendidos con convicción ante el reto que supone el Cambio Global.

UNA CULTURA DE LA INJERENCIA

Licenciado en Filología Hispánica, poeta y ensayista, dirige desde su inauguración en 1992 la Fundación César Manrique en Lanzarote. Comisario de exposiciones y autor de varios libros de poesía, antologías y biografías, publica habitualmente ensayos y crítica de arte y literatura en catálogos, suplementos culturales y revistas. Es una referencia indiscutible en el mundo cultural español.

FERNANDO GÓMEZ AGUILERA. DIRECTOR DE LA FUNDACIÓN CÉSAR MANRIQUE

En los últimos años, una constelación de metáforas en torno a la patología y la metástasis se ha instalado en el vocabulario de conspicuos analistas a la hora de diagnosticar el estado del planeta, asociado a las reglas de la actividad antrópica que lo (des)gobiernan y, naturalmente, a los perturbadores efectos que desencadenan en la biosfera. La polarización de la economía —cada vez más deshumanizada— en torno a la mitología del crecimiento y la competitividad, los avances tecnológicos, el extraordinario crecimiento demográfico mundial y la progresiva exigencia de recursos naturales y de modificación de la corteza terrestre para satisfacer las demandas y sostener el sistema de vida consumista occidental han puesto en graves contradicciones a la Tierra en el marco de la sociedad global. La crisis climática, energética, alimentaria, territorial y de biodiversidad desborda y compromete la reglas del sistema, sus cartas de navegación, a instancias de una profunda modificación extractiva y organizativa de la corteza terrestre. El agente patógeno del actual ciclo civilizatorio se identifica sin ambages con nuestra especie, organizada

sobre el eje de un paradigma dominante de desarrollo, con extremas desigualdades regionales, que se fundamenta en la apropiación exponencial de una biosfera sometida, por primera vez en la historia, a la entera voluntad del ser humano, cuyos límites comienzan a hacerse patentes en forma de alarmas y de riesgos varios.

El proceso de urbanización y de tensiones ambientales contemporáneo se asienta sobre modelos ineficientes y desiguales, vinculados a pautas de consumo que plantean necesidades de recursos propias de una mina sin fondo y de un espacio en el que la acumulación de vertidos no generara más conflicto que el de la ocultación y el desplazamiento del sumidero. La fragmentación física y ecológica, como consecuencia de la alteración del suelo y de la implantación de potentes infraestructuras de todo tipo, implica, de hecho, como ya se ha advertido, tanto una fuerte alteración de los ecosistemas como una nueva fase en la vida de la especie humana sobre la Tierra, a cuyos balances no se pueden sustraer las consecuencias que producen, si se trata de entender la complejidad del fenómeno de cambio global en curso.

Es de sobra sabido que la escala y la velocidad a la que las alteraciones se suceden en nuestro entorno proporcionan un conflictivo sello específico a las sociedades postindustriales de nuestra época. Pocas dudas caben de que, sea cual fuere la evolución futura, nuestra civilización última ha provocado un giro cualitativo en las relaciones de interacción entre las sociedades/comunidades y la naturaleza, siempre transformadoras, pero nunca tan desequilibradas. La relación del ser humano con el entorno se sustenta, por principio, en formas dinámicas. El cambio global es un hecho con el que nuestra sociedad está obligada a convivir, pero su carácter inexorable no implica la ecuación de que sus consecuencias indeseables deban aceptarse como una fatalidad. El gobierno de nuestra época por una economía que prescinde de la relación ponderada/equilibrada entre sus propios mecanismos y una naturaleza finita que se expresa, sin ser atendida, en términos de exigencias de reposición constituye un hecho modificable antes que un imperativo del controvertido fin de la historia. Una economía que se construye monofuncionalmente sobre una ideología basada en criterios financieros y monetarios desligados de costes sociales y ambientales no deja de representar una opción, una opción modificable, por más robustez y contundencia con que se esté imponiendo en nuestros días.

Si el cambio global tiene una reconocida raíz antrópica, la corrección de sus desvíos reclama una emergente centralidad cultural, administrada a partir de nuevas jerarquías y nuevas lógicas, comenzando quizá, para fijar la dimensión y la respuesta al desafío, por distinguir claramente entre causas y consecuencias. Entenderlo en términos de desviación o de patología extraordinarias, desvinculadas de los argumentos predominantes instalados, a plena voluntad, en los dominios del poder y de la política, ayuda poco a despejar el horizonte. La amenaza de crack que se cierne en torno a nuestro sistema de vida, basado en una creciente e insoportable presión sobre los bienes materiales del planeta —que, ciertamente, se verá intensificada con la incorporación masiva de los países en desarrollo a la sociedad de consumo—, se fundamenta en una construcción racional que ha dejado de

ser operativa con el cambio de escala en su aplicación, y con la comprensión de que nuestro planeta y sus recursos tienen límites, son fungibles.

La ideología del crecimiento expansivo ha entrado en radical conflicto con una Tierra cuyos sistemas biofísicos son finitos, representando dos tendencias irreconciliables que someten el futuro de la especie humana a poderosas tensiones e incertidumbres. Se trata de una crisis ecológica, de robusta raíz cultural, que reclama una reorientación esencial de lógicas, valores, conductas y categorías, comenzando, quizá, por la sustitución del consumidor en favor del ciudadano, que equivale a reclamar el valor de la política sobre el imperio de la economía. Reclamar la política y la ciudadanía como motores de una nueva cultura para gestionar, desde la implicación y la convicción de estar concernidos, el cambio global, exige profundizar en la revisión crítica de nuestras democracias, con el propósito de mejorar la toma de decisiones y los mecanismos de gobierno público, que, en su deterioro, nos han conducido a la situación y la desorientación actuales.

En el marco determinado por la conciencia de los límites planetarios —una de las grandes conquistas del pensamiento en el siglo pasado, a partir de los años 70, base del contestado concepto de desarrollo sostenible— y el legítimo deseo de calidad de vida y la defensa de la sociedad del bienestar, somos interpelados para argumentar una nueva cultura en la que la ética no rinda vasallaje a la técnica ni se señale ninguna prioridad por encima del ser humano ni quepa distanciar tanto la palabra de la conducta que entre medio pueda fluir un océano. Si los modelos alternativos de desarrollo y, en general, nuestras respuestas coyunturales persisten en arrinconar los derechos humanos, cualquier esfuerzo será estéril. Que el eje moral de cualquier sociedad del conocimiento está contenido en la maltratada carta magna, resulta de una obviedad tan apabullante como menospreciada. Aceptar un presupuesto de este tenor implica un auténtico giro cultural de cara a reorientar la crisis del cambio global, que se extiende más allá de la biosfera para hundir sus raíces tanto en el tipo de seres humanos y de sociedades que se habilitan mientras el clima se altera y las especies desaparecen, como en los modelos de conocimiento que hemos articulado, parcelados y desagregados, que si bien han resultado útiles a las lógicas de dominación, a la postre han devenido perniciosos para la comprensión de la realidad y su estricta unidad sistémica.

En el contexto de los fenómenos complejos, la respuesta a la gestión del cambio global, más que de raíz tecnológico-científica exclusivamente, habrá de ser también cultural, política y social

Los impactos ambientales planetarios ya encajados —a los que habrá que añadir el

riesgo de los potenciales—, reclaman una adecuada evaluación y comprensión del cambio. Pero exigen también un profundo cambio cultural, económico, social, político y tecnológico que implique nuevos patrones de cooperación y organización colectiva que, satisfaciendo razonablemente nuestras necesidades de bienes y servicios para la supervivencia, no degraden los ecosistemas y operen con reglas de juego pactadas. La evolución propia de los sistemas biofísicos y sociales y, al mismo tiempo, sus mutuas interferencias proveen un complejo escenario de relaciones que, en el contexto de un planeta con límites, la cultura del antropoceno no debe ignorar, sino asumir como un campo central de sus intereses. Una cultura que piense el hombre y la vida desde la naturaleza, con una voluntad transdisciplinar, superando la infecunda división entre ciencias sociales y ciencias biofísicas, dispuesta a integrar saberes y a defender el principio humanista de la injerencia, como fuerza conductora de sus motivaciones y actuaciones: *Homo sum: Nihil humani alienum mihi puto*. En ese espacio creativo, que toma la iniciativa de pensar ante la incertidumbre, dispuesto a incidir en el debate sobre la evolución de los valores y las actitudes, la ética pública y la ética privada están llamadas a ocupar un lugar destacado de cara a participar en el estímulo de nuevas conductas acordes con la magnitud colosal del reto civilizatorio.

Más allá de la irrenunciable cultura de la resistencia —cuya perpetuación conduce al aislamiento— parece oportuna una cultura de la acción y la creatividad, que interactúe, en tiempo real, con su entorno su circunstancia histórica: una cultura que participa de la polis y de su gobierno democrático. En este sentido, se reconocería como política y estaría preparada para intervenir en el proceso de formación de opinión y en discutir cómo se toman las decisiones. Una cultura que recuperaría al ser humano como centro de interés, distanciándose adecuadamente del mercado, la banalización, la inhibición y el poder, para pensar libremente, naturalmente.

De nuevo y en el contexto de los fenómenos complejos, la respuesta a la gestión del cambio global, más que de raíz tecnológico-científica exclusivamente, habrá de ser también cultural, política y social. En torno a tal desafío, podemos preguntarnos si cabe la posibilidad de armar un nuevo gran relato o un cosmos de microrrelatos celulares interconectados, que sustituyan a las decepciones acumuladas y al (no)pensamiento único, que no es otra cosa que la confirmación de la desesperanza y el laberinto. Podría merecer la pena, aun a riesgo de que cuestione nuestro modo de vida y nos deje momentáneamente sin respuestas conocidas.

Sostenibilidad y Cambio Climático. Escenarios con futuro para España

Ingeniero industrial. Fue el primer Director de la Agencia Europea de Medio Ambiente durante ocho años. Asesor en la Oficina Económica del Presidente del Gobierno entre 2004 y 2005, fue fundador y director del Observatorio de Sostenibilidad de España, donde actualmente colabora como Asesor. Ha sido Premio Nacional de Medio Ambiente 2007.

Domingo Jiménez Beltrán. Asesor del Observatorio de la Sostenibilidad en España. Ex director de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

"Los hechos son los hechos. La percepción es la realidad" A. Einstein

Estas son mis percepciones avaladas en general por la tozuda realidad.

Estamos ante una gran opción estratégica, a nivel global, para la UE y específicamente para España y también para muchos países del tercer mundo y en particular para América Latina y las economías emergentes.

El Cambio Climático está ya con nosotros y su mayor impacto depende en parte de nosotros. Las certidumbres del cambio climático producido por la actividad humana sólo se acrecientan y son más que suficientes para emprender acciones urgentes y ambiciosas.

Hasta ahora, en situaciones similares en materia ambiental, donde el recurso al Principio de Precaución hubiera requerido acciones urgentes aunque la evidencia no fuera total, siempre hemos llegado tarde y con acciones no proporcionadas con el desafío, y en este caso llegamos más que tarde y con acciones claramente insuficientes, por lo cual, la necesidad de adaptación es ya una realidad.

Hay que contribuir, por tanto, a potenciar un marco global y multilateral dentro de NN.UU. y a exigir compromisos más ambiciosos por parte de los países industrializados y en particular de la UE. Y sobre todo hay que cambiar el planteamiento en general, y también el los países menos industrializados, de reactivo a proactivo. Se trata de atisbar escenarios de medio plazo, 2015-2020, con futuro, identificando en estos momentos los elementos de referencia o condiciones para el cambio, en cualquier caso necesario, por la insostenibilidad del desarrollo.

Elementos para configurar escenarios con futuro. ¿Propicia el cambio climático el "clímax" para el cambio?

Aunque no hubiera cambio climático había que cambiar el modelo energético y el modelo de desarrollo. El cambio climático nos ha cargado de razón para el cambio y para hacerlo urgentemente. Y la mitigación e incluso adaptación al cambio climático se conseguirá más eficaz y eficientemente como resultado (más que como objetivo en sí mismo) de un sistema energético y en general de un desarrollo más sostenible. Y recíprocamente el cambio climático, y en particular la nueva política energética requerida, puede ser el elemento impulsor y dinamizador del necesario cambio de paradigma que implica la sostenibilidad.

No estamos ante una "verdad incomoda, como "publicita" Al Gore, sino finalmente ante una "verdad necesaria" e irrefutable para el necesario cambio. Es importante que las campañas, además de preocuparnos por el cambio climático, generen la necesidad y oportunidad de ocuparnos del cambio en los modelos de desarrollo y consumo. Estamos fundamentalmente ante una opción estratégica, llena de oportunidades para los países menos industrializados e incluso para los menos desarrollados y en particular para las economías emergentes.

Repensar el Desarrollo es ahora más urgente, necesario y oportuno como respuesta eficiente al cambio climático

Necesitamos un cambio de paradigma en el modelo de desarrollo a auspiciar como modelo de futuro y, hasta el momento, el concepto de "desarrollo sostenible" es el que ha parecido concitar un acuerdo generalizado. Sin embargo, no se están produciendo avances sustanciales en el mismo, debido a que no se dan las mínimas condiciones para el cambio, que estarían relacionadas con las capacidades institucionales para gestionarlo y propiciarlo y que se recogen bajo el concepto de Buen Gobierno.

Necesitamos integrar los desafíos ambientales y ecológicos en el marco más amplio del desarrollo sostenible, con el fin de eliminar los falsos dilemas entre las dimensiones eco-

nómica (incluido el mercado), social (incluyendo la erradicación de la pobreza) y ambiental y ecológica (incluida también como necesidad y derecho básico).

Ha tenido que fallar la economía para que finalmente admitiéramos que el "solo mercado" como eje de la globalización, auspiciado por el neoliberalismo económico (o fundamentalismo económico, como ya acuño Galbraith y confirma Stitglitz, o capitalismo salvaje) no funciona ni siquiera en puros términos económicos.

Y está demostrado que los países que rompen estas limitaciones y establecen marcos socioeconómicos más estrictos, pero exigibles -no discrecionales- y predicibles (la predictibildad es clave para las empresas) sobre todo en materia ambiental, acaban siendo además más competitivos, además de más sostenibles.

nuevas políticas (más políticas económicas y sectoriales y no sólo más mercado, donde la sostenibildad es la referencia y la mitigación del cambio climático una de las claves) y también a nuevas formas de hacer política en base a los principios de la gobernabilidad.

¿Y funcionan? Todavía no. Pero se está en ello aunque con sus altibajos, con periodos menos activos como ocurre en estos momentos con la crisis financiera global y un menor impulso en el desarrollo económico de bastantes países de la UE, en particular en aquellos que como España han basado este impulso en gran parte en la construcción y el consumo.

Sólo hay una forma de estar en el futuro, y entre los primeros: es anticiparlo y creérselo.

¿Que esta haciendo la UE para generar las condiciones de cambio hacia un modelo de desarrollo más sostenible y que responda mejor al desafío del cambio climático?

La respuesta, aunque poco explicada y menos conocida, es que al menos, sobre el papel, la receta de la UE es la de recurrir a

El mercado o la economía de mercado, sigue sin trabajar para la sostenibilidad, pero hay progresos como muestra el hecho de que la ruptura de la condicionalidad frente a EEUU en el caso de Kioto haya ofrecido ventajas competitivas a la UE y esté afianzando su liderazgo en cuanto a respuestas globales en materia de cambio climático y de una globalización mas sostenible.

Con el convencimiento creciente, a nivel comunitario, de que finalmente llega primero el que decide o asume dónde hay que estar, por muy ambiciosos, exigentes o incluso para algunos "inconscientes" que puedan parecer

algunos de los objetivos que la UE está planteando en materia de energía y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y que está dispuesta a asumir incluso unilateralmente, aunque todavía se antojen insuficientes a tenor de la dimensión del desafío.

Si, finalmente, nos referimos a la situación para España, hay que seguir insistiendo incluso, y también sobre todo en la actual situación de crisis financiera y de menores expectativas de crecimiento económico, en mantener perspectivas de medio plazo y reforzar una agenda para el cambio hacia un nuevo modelo de desarrollo más sostenible, de mayor recorrido, con mayor valor añadido y menos dependiente de la construcción y del consumo, que es el que ha propiciado el actual debilitamiento del sistema para responder mas eficazmente a la crisis financiera global.

Para crear las condiciones mínimas de cambio es fundamental retomar la que podríamos llamar, a semejanza con la comunitaria, "Agenda nacional para el Cambio" ahora bastante olvidada y por supuesto desconocida para el público, formada por el ignorado Programa Nacional de Reformas, de octubre de 2005, y la incipiente, por lo poco ambiciosa y concreta, Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, de diciembre de 2007.

Para una actualización y revisión informada de esta Agenda para el Cambio, contamos al menos con una capacidad Independiente de Información y Evaluación, el OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España), en funcionamiento desde 2005 y cuyos informes anuales y temáticos han ido anticipando de forma certera no sólo las debilidades del desarrollo español sino también los aspectos y áreas más criticas para su reorientación.

Y España ha de apelar ahora más que nunca, a pesar o sobre todo por la crisis financiera, al liderazgo de la UE (como único "Estado Red", según el sociólogo M. Castells) para propiciar el cambio a nivel global, incluyendo la recuperación de propuestas comunitarias anteriores para una globalización mas sostenible: Fortalecimiento de los acuerdos multilaterales –post Kioto en particular- y desarrollo de una Estrategia Global para la Sostenibildad, incluyendo capacidades globales como la de una Organización Mundial para el Medio Ambiente y la Sostenibildad, al nivel de la poderosa Organización Mundial de Comercio, y con recursos financieros suficientes, como los exigidos por el cumplimiento de los Objetivos del Milenio, recabados a través de un impuesto Global, tipo "Tobin".

Y por supuesto España debe apoyar e incluso impulsar objetivos comunitarios más ambiciosos en materia de mitigación del cambio climático -reducción de emisiones de gases de efecto invernadero- y participación energética de las Energías Renovables.

Y ha de liderar el cambio a nivel nacional (ejercicio de la "responsabilidad nacional" para contribuir al liderazgo de la UE en materia de cambio climático y estabilidad global, según el alto Comisionado de la UE Javier Solana), lo que implica romper con la condicionalidad española a nivel comunitario en cuanto al reparto de las responsabilidades comunitaria a nivel nacional, y participar al máximo de los objetivos comunitarios en materia de energía limpia y mitigación del cambio climático por razones de responsabilidad y sobre todo de oportunidad.

Se han de establecer progresivamente las condiciones para el cambio a nivel nacional. Y para ello hay que:

- Revisar a fondo (nuevas políticas) y de forma participativa (nuevas formas de hacer política, hacia una democracia prospectiva) el Plan Nacional de Reformas y la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, y recuperarlos como una verdadera Agenda para el Cambio a corto, medio y largo plazo, apelando a un posible pacto de Estado entorno a esta Agenda.
- Aprovechar a tope el obligado cambio del ciclo/modelo económico potenciando la necesaria evolución progresiva hacia modelos económicos más sostenibles y con más futuro, con un tejido productivo sostenible y de calidad, con una nueva planificación integrada e integral (no solo urbanística) territorial, urbana y del medio rural, con la conversión urgente del sector de la construcción a sector de la reconstrucción y renovación del tejido urbano (empleo y eficiencia energética), con el valor añadido como factor de competitividad, con incrementos sustanciales en inversiones en I+D, innovación, tecnología, educación y formación.
- Establecer escenarios de futuro 2020-2030-2050 deseables para España en materia de Energía, trasformando el desafío del Cambio Climático, la descarbonización de la economía y la reducción a tope de las emisiones de gases de efecto invernadero en verdadera oportunidad para España dado el gran margen en cuanto a optimización de la eficiencia y en general del sistema energético en el marco del obligado nuevo modelo económico y de desarrollo urbanístico y territorial, y el gran potencial de las energías renovables.
- Poner en marcha urgentemente políticas instrumentales (obligación de medios), en cualquier caso ineludibles: una nueva Fiscalidad, para una verdadera internalización de costes, eficiencia (justicia y equidad) y mayor progresividad y orientación de políticas y una nueva Ordenación y Planificación Territorial, Económica y Sectorial con la sostenibilidad y el cambio climático como referencia….
- Promocionar y potenciar Políticas, Planes. Programas, Proyectos... piloto y ejemplarizantes a niveles regional, comarcal, local, sectorial… para mostrar el potencial y sobre todo la oportunidad de acudir a la sostenibilidad como factor para la innovación y la competitividad, y mejora en general de la calidad de vida: Experiencias de "acupuntura para la sostenibildad, la energía limpia y la mitigación del cambio

ESPAÑA HA DE APELAR AHORA MÁS QUE NUNCA AL LIDERAZGO DE LA UE PARA PROPICIAR EL CAMBIO A NIVEL GLOBAL

climático", con especial implicación de la Economía Social, de las PYMES, de los profesionales autónomos y del Cooperativismo.

Y con el compromiso, concurso, y exigencia al estamento político, por parte de la sociedad civil y en particular de los profesionales, expertos... y de la comunidad científica, a los que hay que hacer una llamada urgente fortaleciendo las que se hacen desde el CONAMA.

Es cuestión de propósito, visión y sentido de la dirección; es cuestión de no perder de vista el medio y largo plazo, que se convierte en la clave para optimización del presente, incluso y sobre todo en estos momentos de crisis financiera y de menor desarrollo económico en términos de PIB, para permitir de verdad trasformar esta crisis en oportunidad.

Muchos somos los que compartimos la idea de que España puede por fin liderar el cambio, lo que se ha llamado la 3ª Revolución Industrial. La primera se hizo en base al carbón, la segunda en base al petróleo, la tercera se hará abandonando sustancialmente ambos, y quizás España puede esta vez, por fin, no sólo participar sino incluso liderar el cambio. Sólo hay una forma de estar en el futuro, y entre los primeros: es anticiparlo y creérselo.

Ocupación del suelo en España y cambio global: artificialización, urbanización y litoralización

Doctor en Ciencias Económicas. Profesor de la UCM, fue precursor en las enseñanzas e investigaciones sobre economía y desarrollo sostenible centrando su tesis sobre el Cambio Global. Actualmente dirige el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), organismo autónomo cuya misión es analizar los procesos de desarrollo sostenible y estimular el cambio social hacia la sostenibilidad, desde donde ha dirigido varios informes genéricos y temáticos basados en indicadores.

Luis M. Jiménez Herrero. Director Ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España

Introducción: la ocupación del territorio en el cambio global

El conjunto de procesos humanos con acciones individuales y colectivas que dan lugar a la modificación de los sistemas biofísicos y que afectan a la sostenibilidad del desarrollo a nivel local, regional y mundial, configuran las dimensiones humanas del cambio ambiental global. Las grandes fuerzas motrices que pro-

vocan este cambio planetario se identifican con el crecimiento demográfico, la expansión económica y tecnológica, que se aúnan como una "macrofuerza" globalizadora del "turbocapitalsmo" (Jiménez Herrero, 2000).

Las implicaciones para la sostenibilidad derivadas de las transformaciones de la "cobertura del suelo" (Land Cover; cubierta biofísica observada sobre la superficie terrestre) y del "uso del suelo" ((Land Use; actividades sociales y de producción en un cierto tipo de cubierta) a través del tiempo por parte de la acción humana son cada vez más palpables. El impacto derivado de las transformaciones territoriales en la cobertura y usos del suelo se relaciona con la creación de infraestructuras, los desarrollos urbanos, la modificación de los ciclos hidrológicos, la deforestación, la fragmentación del territorio, la desertización, la pérdida de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos, y el aumento de los sistemas de movilidad y las preferencias individuales y en los estilos de vida.

"El cambio de usos del suelo no es la única fuerza motriz del cambio en la biodiversidad, pero sí es el más importante e interacciona con la gran mayoría de los demás elementos del cambio global" (Vitousek, et al, 1997). Los cambios de usos del suelo forman parte de los llamados cambios acumulativos que adquieren alcance global por la adición de fenómenos semejantes en diferentes partes del mundo.

En el caso de España, el cambio ambiental global cobra una especial relevancia. Nuestro país es uno de los más vulnerables al cambio climático en el contexto europeo y mediterráneo, lo que conlleva importantes repercusiones negativas en sectores básicos de la economía española como la selvicultura, la agricultura y el turismo. Por otro lado, somos el país que tiene la mayor riqueza biológica del continente europeo, pero la pérdida de biodiversidad es creciente con lo que se amenaza uno de los principales activos de nuestro valioso capital natural-territorial. Al mismo tiempo, la desertificación afecta seriamente a la península y a las islas, de tal manera que un 37% de la superficie del país sufre riesgo de desertificación alto o muy alto, lo cual tiene una incidencia ambiental y económica significativa.

Con todo ello aumentan los riesgos de insostenibilidad de nuestro modelo de desarrollo porque no sólo se pierde potencial productivo de los ecosistemas afectando a los sistemas socioeconómicos dependientes, sino que muchos de los procesos interrelacionados, como la erosión unida a los incendios, conjuntamente con otras actividades humanas vinculadas con la artificialización del territorio, están produciendo importantes pérdidas de las capacidades del suelo, los recursos endógenos y los valores patrimoniales del territorio con efectos altamente irreversibles que contribuyen significativamente a los procesos de cambio local y global.

La ocupación del suelo y el cambio global en España. Consideraciones en un contexto europeo

El suelo como soporte material del patrimonio territorial, cada vez más se manifiesta como un recurso esencial para las generaciones actuales y futuras. Precisamente, el informe realizado por el Observatorio de la Sostenibilidad en

España, (OSE), denominado Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad (OSE, 2006) y realizado en base a la información del proyecto Corine Land Cover [1], pone de manifiesto alguno de los mayores riesgos de insostenibilidad de nuestro modelo de desarrollo que van aparejados a las fuertes presiones derivadas de los procesos de ocupación del suelo, entre los que destacan la artificialización acelerada, la litoralización y el urbanismo descontrolado con extensión de las ciudades difusas.

En España se han dado cambios de ocupación del territorio muy rápidos en los últimos años del siglo pasado y en los primeros del presente, siguiendo la corriente de una dinámica expansiva y de crecimiento económico concentrado en la construcción, los servicios de baja productividad y el consumo, hasta la aparición de un cambio de ciclo económico derivado del pinchazo de la burbuja inmobiliaria y la crisis financiera y económica en la que nos estamos adentrando actualmente.

"Gestionar la ocupación del suelo en España en clave de sostenibilidad es un prerrequisito estratégico para enfrentarse a los cambios ambientales locales y globales"

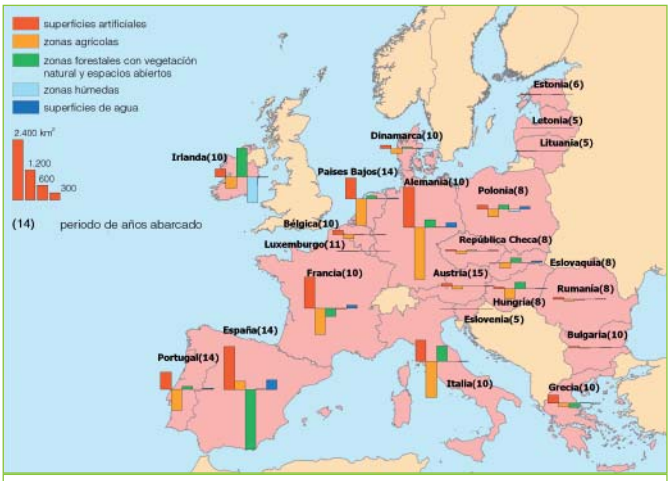


Figura 1. Balance de las principales clases de cobertura de suelo en europa-CLC23, durante el periodo 1990/2000. Clasificación CLC Nivel 1. Fuente: Informe OSE 2006: Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Con datos del proyecto CORINE Land Cover para España.

Pero todo ello, debe verse en el contexto del último ciclo expansivo del capitalismo gobalizador que se había diseminado a nivel general, aunque más específicamente en el conjunto de países más desarrollados, especialmente en la UE (véase Figura 1), propiciando una nueva fase desarrollista con un importante crecimiento urbano vinculado a la expansión de la construcción, así como a las facilidades financieras y a ciertas dinámicas especulativas, lo que ha supuesto impactos muy significativos en las zonas costeras.

La ocupación del suelo en España refleja un paisaje con casi un 50% de superficie agrícola. Las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos también recu-

[1] El proyecto CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover está dirigido y gestionado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA).

bren una parte importante del territorio (47,1%). El resto se distribuye entre superficies artificiales (2,1%), y zonas húmedas y superficies de agua (0,9%).

Efectivamente, se constatan significativas transformaciones en las zonas artificiales, pero también en las zonas húmedas, forestales y agrícolas. En el mencionado Informe del OSE se exponen detalladamente los principales cambios de ocupación del suelo en nuestro país. Sin dudar de la importancia de estos cambios, se aprecian determinados procesos manifiestamente insostenibles que están básicamente relacionados con la acelerada y creciente artificialización de la superficie potencialmente utilizable. Sobre todo, en ciertos espacios costeros e insulares.

Los cambios de ocupación del suelo en España, obedecen a las interacciones de un conjunto de fuerzas motrices sociales, económicas y demográficas que provocan presiones sobre el territorio tales como el aumento de urbanización, construcción de infraestructuras, así como otras relacionadas con el abandono rural, la deforestación, los incendios forestales, el consumo de recursos naturales o el impacto ambiental por las emisiones a la atmósfera y la contaminación. Dichas presiones han reforzado la configuración de un modelo territorial descompensado con grandes áreas interiores despobladas y semiabandonadas, frente a una concentración de la población el turismo y un elevado dinamismo económico en el litoral, además de algunos núcleos interiores, como es el caso de Madrid y otras ciudades de tamaño intermedio. Es un doble proceso de vaciamiento interior mesetario frente a una creciente litoralización socioeconómica.

Procesos de artificialización del suelo, urbanización y litoralización

Las zonas artificiales, que suponen el 2,1% de la superficie total en España, han sufrido un fuerte incremento en el pasado reciente, con dinamismo arrollador en el litoral. La superficie de suelo artificial, según el análisis del OSE con datos del proyecto Corine Land Cover, se incrementó un 29,5% en el periodo 1987/2000, lo que supone un ritmo de crecimiento de 2 ha/hora, con lo cual se ha transformado en superficie artificial en España casi un tercio de todo lo que se transformó en los siglos anteriores, mientras que en la costa se ha llegado a convertir la mitad de lo que hicieron nuestros antepasados. Es decir cada hora se ha venido artificializando a finales del siglo pasado en España una superficie equivalente a dos campos de fútbol (véase Figura 2).

Fig. 2. Distribución espacial de las superficies artificiales en España (año 2000). Fuente: Informe OSE 2006: Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Con datos del proyecto CORINE Land Cover para España,

Sin embargo, es en el inicio del presente decenio cuando más evidente se hace un nuevo fenómeno de desarrollo urbanístico desenfrenado que se manifiesta con especial contundencia en regiones del interior, como Madrid, y en regiones del litoral, primero en el Mediterráneo y que ahora empiezan a desplazarse al litoral Atlántico y Cantábrico. Tomando como hipótesis una proyección lineal del crecimiento de las superficies artificiales que ha venido desarrollándose durante el periodo 1987-2000 se puede estimar para el 2005 podríamos estar en un aumento de más del 40%, si bien se ha producido desde 2007 un cambio de ciclo inmobiliario que disminuirá la presión sobre el territorio.

Este crecimiento de la artificialización en el periodo señalado, está relacionado a su vez con la dinámicas expansivas asociadas al desarrollo de infraestructuras de transporte (autopistas, autovías y terrenos asociados, que experimentó un crecimiento de 149 %), al auge de las zonas industriales o comerciales

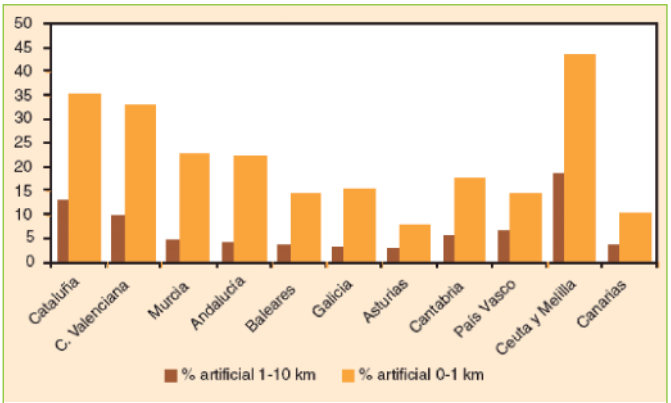


Fig. 3 porcentaje ocupado en cada comunidad autónoma por superficies artificiales en el primer kilómetro de costa y en la franja prelitoral (1-10 km) Fuente: Informe OSE 2006: Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Con datos del proyecto CORINE Land Cover para España.

(con un aumento de 59%, relacionadas con la generalización de la construcción de grandes superficies en el entorno de las infraestructuras viarias de acceso a las áreas urbanas), y a la pujanza de la construcción de viviendas, incluyendo las segundas residencias, animada por una demanda creciente nacional y extranjera, así como por los bajos precios del dinero y las perspectivas de inversión alternativa.

En este sentido, es destacable el moderado incremento del tejido urbano continuo frente al aumento del tejido urbano discontinuo, que se compone de estructura urbana laxa (que aumentó un 30%) y urbanizaciones exentas o ajardinadas (que se incrementó un 25%). Entre las causas principales de estos procesos se encuentra la transformación del modelo urbanístico de ocupación vertical a horizontal imitando el modelo anglosajón de ciudad dispersa frente al modelo de ciudad compacta mediterránea. Aquí se pueden vislumbrar mayores tensiones por la extensión de los sistemas urbanos, especialmente los difusos, dado que este modelo de urbanización implica mayores consumos de agua y mayores emisiones de gases de efecto invernadero, además de que la necesidad de un tipo de estructura de ciudad dispersa (frente a la compacta) requiere infraestructuras adicionales y nuevas vías de comunicación que fomentan modalidades de transporte privado.

Los cambios más fuertes producidos recientemente en relación al incremento de zonas artificiales, se concentran en particular en el litoral mediterráneo. Ello es consecuencia de un fenómeno de "litoralización" que tiende a concentrar las actividades económicas y residenciales en las franjas litorales y, en especial, en la mediterránea. La importancia creciente del

turismo ha venido fomentando un desplazamiento de la población y del dinamismo económico hacia el litoral, a lo que ahora hay que sumar nuevas situaciones como los flujos migratorios y el propio cambio del patrón turístico que varía desde un modelo de estancia hotelera a un modelo residencial que ha implicado el asentamiento de numerosos extranjeros comunitarios (especialmente jubilados) en el litoral, conjuntamente con la expansión de segundas residencias de propietarios nacionales. Este es un tema especialmente significativo, en la medida que se producen situaciones contraproducentes respecto al desarrollo del sector turístico tradicional que ha manifestado su inquietud por la competencia del nuevo modelo de turismo residencial y la merma de sus posibilidades de desarrollo de negocio.

En general, se observan fuertes incrementos de superficies artificiales en la costa, tanto en el litoral mediterráneo como en el cantábrico y no sólo en el primer kilómetro sino hasta distancias superiores a los 10 Km hacia el interior, configurando una gran conurbación muy extensa en franja prelitoral entre el primer y el décimo kilómetro de costa (véase Fig. 3). Con una sobrepresión urbanística litoral que en su tramo mediterráneo ya tiene el 34% de su primer kilómetro ocupado por las superficies artificiales, las previsiones para los próximos años en España, contando con una fuerte demanda europea y nacional de vivienda en las zonas costeras, señalan nuevos impulsos del sector turístico-residencial y un aumento de la onda expansiva del sector inmobiliario en las franjas prelitorales.

La cuestión, finalmente, es qué tipo de modelo económico y social queremos ahora y en el futuro, enmarcándolo bajo la nueva lógica del desarrollo sostenible ante nuevos escenario de cambio global. Articular adecuadamente el territorio, entendido en sentido amplio, no sólo como un simple recurso, sino como marco de nuestra vida colectiva, patrimonio y bien común, espacio de solidaridad y legado para el futuro es un prerrequisito estratégico de sostenibilidad local y global. Y ello para adoptar modelos de uso del territorio que sean menos vulnerables y especulativos y más perdurables en el tiempo por su capacidad de trasmitir racionalidad y valores patrimoniales a nuestros descendientes.

Bibliografía

- Jiménez Herrero, L. (2000, 2008). Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global, Ed. Pirámide, Madrid.
- Jiménez Herrero, L (2006). Ocupación del suelo y sostenibilidad en España, Ambienta, nº 58, 2006.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), (2006). Cambios de ocupación del suelo en España: Implicaciones para la sostenibilidad. Madrid. Mundi Prensa.
- Turner Ii, B.L. Gómez Sal, A. González Bernáldez, F. Di Castri, F. (1995):
- Global Land Use Change. A perspective from the Columbian Encounter. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Vitousek, P. M., H. A. Money, J. Lubchenco And J. M. Melillo (1997), "Human domination of earth's ecosystems", Science, 277, pp. 494-499.

RECETA PARA LA SUPERVIVENCIA

Vinculado desde hace 25 años a la defensa del medio ambiente y la naturaleza, se ha convertido en una referencia del movimiento ecologista español. En 2001 fue nombrado director ejecutivo de Greenpeace España, puesto desde el que ha llevado a la organización a superar los 100.000 socios en España. En su último libro publicado -Energías Alternativas- se centra en la difusión del potencial de las energías renovables.

JUAN LÓPEZ DE URALDE. DIRECTOR EJECUTIVO DE GREENPEACE ESPAÑA

Ha comenzado un camino que no tiene vuelta atrás: el de muchas personas que se están dando cuenta de que si continuamos destruyendo el entorno al ritmo actual, en pocos años veremos comprometida la supervivencia en la Tierra. Por ello han echado a andar, buscando cómo compaginar nuestra vida diaria con el respeto a ese entorno del que dependemos. No se trata de héroes, ni de grandes viajeros que inician un camino de meditación. Ni siquiera hablo de navegantes solitarios o de esforzados montañeros. Me refiero a personas normales: amas de casa, estudiantes, profesionales... el común de las gentes que empiezan a adoptar en su vida diaria patrones de comportamiento que los acercan a su entorno.

Lo cierto es que no hay otro camino. El siglo XXI ha llegado plagado de evidencias de que el clima está cambiando: la ola de calor que el verano pasado asoló Europa, y causó la muerte de miles de personas; el nuevo récord de temperaturas medias globales que se produjo en el año 2005; el poder devastador de los huracanes de la temporada 2004-2005...

En el último verano, el Ártico ha perdido un catorce por ciento de su capa de hielo; los glaciares de Groenlandia están desapareciendo a un ritmo cuatro veces superior al esperado, y en pocos años desaparecerán los últimos glaciares del Pirineo. ¿Hacen falta aún más evidencias? Sin embargo, todo esto no está generando, al menos de manera inmediata, un cambio en los modelos ni en los sistemas de producción, transporte o energéticos. El poder político sumiso a los intereses de las grandes corporaciones no está reaccionando con la necesaria firmeza ante el problema de las emisiones causantes de esta situación. Ni siquiera el pequeño esfuerzo de Kioto ha contado con el consenso de los poderosos.

En este contexto cobra especial importancia el papel de las personas, y nuestra capacidad para influir sobre lo que nos rodea. Me refiero tanto a nuestra condición de consumidores, como a la capacidad que tenemos como ciudadanos de influir sobre el poder económico y político. Y es que a la hora de reflexionar sobre cómo podemos hacer más sostenible nuestro modo de vida, uno de los perfiles que me parece más relevante es el del activista. Para mí, el término activista es sinónimo de ciudadano informado y activo. Sin duda, no puede sostenerse un crecimiento económico continuado hasta el infinito sobre una base física finita.

Hay dos tipos de especies. Una está en equilibrio con su entorno: es el típico ejemplo del lince y la liebre. En este ejemplo la población de liebres florece cuando el lince es escaso, y decrece a medida que la población del felino va en aumento, hasta que no hay suficientes liebres para alimentarse, momento en el que va menguando el depredador, y permite recuperarse al roedor. Así vuelve al momento inicial, y se mantiene un equilibrio que permite la supervivencia en el largo plazo de ambas especies. El otro tipo es el que se alimenta indefinidamente hasta acabar con su sustento y desaparecer. Es el caso de unas bacterias introducidas con alimentos en un tubo de ensayo. La población va en aumento mientras haya sustento suficiente para permitir ese crecimiento exponencial. Pero en un momento dado el crecimiento es tal que acaba con la cantidad de alimento, y definitivamente se produce una mortalidad total.

En definitiva, la especie humana debe definir en un espacio de tiempo relativamente corto a qué tipo de especie nos parecemos. Por el momento, nuestro comportamiento es más similar al de la bacteria en el tubo de ensayo que a ningún otro y, por tanto, de continuar como hasta ahora, nos acercamos hacia el abismo de nuestra propia destrucción.

De hecho, en los últimos meses, algunos científicos se han atrevido a poner una cifra al tiempo que nos queda para llegar al punto de no retorno: una década. Es decir, que si en los próximos diez años la humanidad no reduce drásticamente la emisión de gases de efecto invernadero estaremos llevando a la Tierra a una situación catastrófica. Más vale, por ello, echar a andar cuanto antes en ese camino de supervivencia.

Aunque no existe una receta única para avanzar hacia la sostenibilidad, sí hay muchas iniciativas en marcha que nos dan una idea práctica de cómo avanzar en ese sentido. Exponemos a continuación algunas de ellas.

Los materiales

La extracción de recursos naturales para mantener el modo de vida de un ciudadano occidental medio es muy superior a la capacidad del planeta si se extendiese a todos los individuos. Los cálculos sobre huella ecológica muestran que necesitaríamos 2,5 veces la Tierra para satisfacer un nivel de consumo global similar al de un español. En otras palabras, si toda la humanidad consumiera al ritmo actual de un español, tendríamos que distribuirnos en dos planetas y medio como el nuestro. El futuro sostenible de las sociedades occidentales no pasa por consumir más recursos, sino por reducir nuestro consumo. Para ello hace falta desechar prácticas insostenibles que nos llevan a generar una gran cantidad de residuos, e incorporar una mayor eficiencia en nuestro uso de los recursos naturales.

La generación de basuras en España entre los años 1996 y 2003 aumentó en un cuarenta por ciento. La basura es sólo la punta del iceberg en el problema del uso de materiales ya que para obtener, por ejemplo, una bandeja de madera de tilo de medio kilo de peso se necesitan utilizar dos kilos de ese mismo material. A esta cantidad de material necesario para obtener un producto concreto se le denomina «mochila ecológica». En el caso de los minerales el contraste es brutal: para obtener 10 gramos de oro —un anillo— se mueven 3,5 toneladas de tierra. También la energía tiene su «mochila». Por ejemplo hay que multiplicar por 5 las toneladas de aguas sucias y escombros que se producen para generar una tonelada de carbón.

Estos datos nos dan una imagen más real y concreta de cómo estamos utilizando los materiales. La cantidad de tierra fértil, de agua o de bosque que se pierde cada año es incalculable. Todo ello para generar unos productos cuya durabilidad es cada vez menor. Parece que viviéramos en un mundo de usar y tirar.

Para avanzar hacia la sostenibilidad, la clase política debe asumir la defensa del interés colectivo de la protección ambiental, en vez de los intereses particulares de unos pocos

La eficiencia

Evidentemente, para avanzar hacia un modelo más sostenible debemos comenzar por cambiar las pautas de consumo en los países ricos. El Club de Roma publicó recientemente un interesante estudio que, bajo el título de «Factor 4» concluía que puede mantenerse una buena calidad de

vida reduciendo hasta cuatro veces nuestro nivel de consumo de recursos. Ello puede conseguirse introduciendo medidas de eficiencia energética con tecnologías actualmente en el mercado.

El mejor ejemplo de cómo podemos consumir de una manera más eficiente es el de la energía. Dos viviendas similares pueden tener las mismas prestaciones energéticas con diferencias brutales de consumo. Ello dependerá, por ejemplo, de si tienen instalada iluminación de bajo consumo, electrodomésticos eficientes o si aprovechamos la energía solar pasiva. La cantidad de petróleo consumido anualmente en Estados Unidos y en Europa es muy similar, aunque la población europea duplique a la norteamericana. Ello nos indica cómo el europeo medio consume la mitad de petróleo que el norteamericano medio, siendo mayor y mejor la calidad de vida en Europa.

La clave de esa diferencia de consumo de petróleo está en el transporte. En Estados Unidos —y por su influencia en muchos lugares de América— prácticamente no existe el transporte público, o es de escasa calidad. Esto obliga a los ciudadanos a utilizar el coche. Además, los bajos costes de la gasolina hacen que los vehículos sean especialmente poco eficientes y tengan índices muy altos de consumo. Cómo nos transportamos es un elemento clave desde el punto de vista ambiental. En este momento las emisiones de gases de efecto invernadero están aumentando esencialmente en el sector del transporte. Las medidas que desincentivan el coche, y promueven el transporte público, la bicicleta o ir a pie, son necesarias y cada vez se extienden más. Pero también pueden ser impopulares en un principio. Es difícil encontrar alcaldes dispuestos a dificultar el acceso de los coches al centro, y esto pone sobre la mesa otra de las cuestiones clave para avanzar hacia la sostenibilidad: la necesidad de que la clase política asuma la defensa del interés colectivo de la protección ambiental, en vez de los intereses particulares de unos pocos.

La tecnología

El debate ambiental no es sólo tecnológico sino que es también fundamentalmente una cuestión de valores. Poner límites a la extracción de recursos o a la contaminación requiere de la convicción compartida de que hay valores que están por encima del beneficio económico inmediato.

La tecnología debe ayudarnos jugando un papel fundamental en la evolución desde la actual era industrial basada en los combustibles fósiles, hacia una economía «libre de carbono». Romper las inercias económicas y sociales que impiden su puesta en marcha es uno de los grandes retos del este comienzo de siglo.

Nuevamente el ejemplo más evidente es el de las energías renovables. La producción de energía proveniente de fuentes no fósiles ni nucleares está resuelto tecnológicamente. Actualmente, el principal obstáculo para su expansión masiva es el bajo coste del petróleo. Esta situación está cambiando rápidamente debido al aumento progresivo del precio del barril de petróleo. Todo indica que esta tendencia de precios al alza continuará.

Aunque no fuera así, la necesidad de dotarnos de energía de fuentes renovables es acuciante, ya que no podemos seguir acumulando dióxido de carbono en la atmósfera al ritmo que lo estamos haciendo. Sin lugar a dudas, el éxito de esta evolución hacia una nueva era dependerá de la capacidad de la humanidad de aprovechar de manera eficiente y adecuada la energía solar.

Pero el sector energético no es el único que está a las puertas de un enorme cambio tecnológico. La mayor parte de los sectores industriales se están viendo en la necesidad de cambiar radicalmente sus formas de producción si no quieren quedarse obsoletos. Uno de los sectores que más daño ha causado al medio ambiente a lo largo de los últimos cincuenta años, el químico, empieza a estudiar la llamada química verde como alternativa de producción diferente.

Nuestra fuerza como consumidores

En el sector primario, por el contrario, parece que el futuro está en una agricultura y ganadería basada menos en la biotecnología y más en la vuelta a sistemas y semillas tradicionales. Los consumidores no están interesados en los productos genéticamente modificados, ya que demandan cada vez con mayor intensidad productos de mayor calidad. En este sentido, y a pesar de ir en contra de la corriente dominante, lo cierto es que la agricultura ecológica es un sector en clara expansión. Ciertamente todavía es minoritario, aunque está ya dando el salto a los grandes comercios y superficies.

Nuestro rol como consumidores es clave. Pero la influencia que tenemos en el mercado es, tal vez, la herramienta más importante para impulsar cambios.

Repensar las ciudades

Escribo estas líneas en un momento en que, por primera vez en la historia de la humanidad, la cantidad de personas que viven en las ciudades supera a las que viven en el mundo rural.

Al mismo tiempo, las ciudades son grandes consumidoras de recursos, y las mayores generadoras de basuras. Los urbanitas somos una máquina voraz que convierte rápidamente los recursos en basura y contaminación.

Por tanto, cuanto mejor usemos esos recursos menor será nuestro impacto sobre el entorno exterior de la ciudad.

Con una población cada vez mayor, la evolución de las urbes es una de las claves de la insostenibilidad de nuestro modelo. Por un lado se acumulan enormes bolsas de pobreza

Un llamamiento al activismo ecologista: Todos los sectores pueden cambiar. Pero el cambio sólo se producirá si somos capaces de impulsarlo desde la ciudadanía

alrededor de los núcleos urbanos, y por otro la ciudad crece en horizontal, consumiendo cada vez más territorio y más recursos. Aunque es tentador hablar de una nueva urbe, la verdad es que no hay más remedio que evolucionar desde lo que tenemos en este momento. Por ello, nos referimos a un nuevo urbanismo que se alimente de los valores a los que nos venimos refiriendo: calidad de vida para las personas, respeto al medio ambiente, espacios comunes y verdes, prioridad a la movilidad no contaminante. Sobre estos ejes debe moverse ese nuevo urbanismo, y enterrar definitivamente el actual urbanismo especulador.

Dos son los sectores claves que determinarán la sostenibilidad de una ciudad: el transporte y el tipo de edificación, ya que son los que definen la cantidad de energía que se consume. En una ciudad sostenible veremos muchas bicicletas y paneles solares, y el coche estará reservado a servicios esenciales como las ambulancias o los bomberos.

El activismo

En estas líneas he intentado esbozar unas pinceladas sobre cómo avanzar hacia un mundo más sostenible. Los cambios necesarios son de gran calado, y afectan a ámbitos tan diversos como la política, la industria o las relaciones internacionales. Desde mi punto de vista es el único camino posible, salvo que optemos por seguir el de la bacteria en el tubo de ensayo al que me refería al principio. Pero los cambios no van a producirle solos. Hay demasiados intereses para que las cosas sigan como hasta ahora. También hay inercias grandes y pequeñas que impiden el cambio.

No quiero terminar por ello este artículo sin hacer un llamamiento al activismo ecologista. Todos y cada uno de los sectores a los que me he referido pueden cambiar. En todos ellos hay un debate abierto más o menos fuerte sobre la necesidad de buscar la sostenibilidad. Pero el cambio sólo se producirá si somos capaces de impulsarlo desde la ciudadanía.

El Cambio Climático en España: Dónde Estamos, Adónde Vamos

Biólogo. Catedrático de Ecología en la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente de la Universidad de Castilla La Mancha. Es Vicepresidente del Grupo II del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), encargado de evaluar la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo.

José Manuel Moreno. Catedrático de Ecología en la Universidad de Castilla-La Mancha

El 4º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, de sus siglas en Inglés), aprobado el año pasado en Valencia, que, en palabras del Secretario General de Naciones Unidas, Sr. Ban Ki Moon, contiene la mejor ciencia del momento, dice que:

El calentamiento del sistema climático mundial es inequívoco, y tenemos evidencias de que los sistemas físicos y biológicos del mundo están ya siendo afectados por ello.

La mayor parte del calentamiento observado es debido a las emisiones de gases de efecto invernadero.

El aumento continuado de las emisiones producirá un calentamiento adicional, elevará el nivel del mar y ocasionará numerosos impactos.

Por tanto, el cambio climático está ya aquí, forma parte de las condiciones de vida del planeta, hemos detectado sus efectos y éstos continuarán ocurriendo con las políticas actuales debido al muy probable aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero durante este siglo.

Este cambio se ha dejado sentir en todo el mundo, y en España también. Veamos:

- Durante el último siglo, España se ha calentado entre 1,2-1,5ºC. Como la media mundial ha sido de unos 0,7ºC, nosotros nos hemos calentado más.
- Los cambios en la precipitación son más difíciles de identificar. No obstante, en algunas zonas la tendencia a la disminución de las lluvias es ya patente a partir de la segunda mitad del siglo.

El cambio climático observado ha tenido ya consecuencias. Por ejemplo:

- El nivel medio del mar ha subido, y se han producido cambios en el oleaje.
- El afloramiento de las aguas marinas en el Noroeste peninsular ha disminuido, y con ello su productividad primaria.
- Los glaciares pirenaicos están desapareciendo.
- Plantas y animales han modificado su fenología (la primavera se ha adelantado y el otoño atrasado) y distribución (plancton en el Cantábrico, vegetación de alta montaña).
- Ha habido cambios en algunas cosechas (calidad de la uva de vino).
- Hemos vivido extremos climáticos de una desusada gravedad, como la ola de calor del año 2003 que dejó miles de muertos. Una ola de calor de este tipo era menos probable en el clima de antes que en el clima que estamos empezando a vivir.

Por tanto, al igual que en el resto del mundo, en España también podemos decir que hablar de cambio climático no es hablar de mañana, es hablar de ayer. Así lo dijimos hace ya casi tres años, cuando presentamos el Informe Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Ahora lo recordamos, apoyados en nuevas evidencias.

- El cambio climático va a continuar durante este siglo, incluso aunque redujésemos las emisiones a cero, debido a la inercia del sistema climático. En cuanto al clima, las proyecciones para España son las siguientes:
- La temperatura del aire medida en la superficie aumentará progresivamente. El calentamiento será mayor en las regiones del interior y, en los veranos, y afectará sobre todo a las temperaturas máximas.
- El calentamiento dependerá fuertemente del nivel de emisiones. Así, para finales de siglo, la España peninsular se calentará más de 2,5ºC si el escenario es de emisiones bajas, y más de 5,0ºC si el escenario lo es de emisiones altas.
- En todas las regiones se proyecta una tendencia progresiva a la disminución de las precipitaciones, aunque la magnitud

variará de unas a otras, así como en función de las emisiones. Por ejemplo, en el tercio sur peninsular, las reducciones podrían oscilar entre un 20 y un 30% según que el escenario de emisiones sea bajo o alto.

- El número de olas de calor en el periodo estival aumentará muy significativamente. No se proyectan cambios significativos en la intensidad de eventos extremos de lluvia. No obstante, la incertidumbre asociada a estas proyecciones es más alta que en el caso de las temperaturas.

A modo de ejemplo, las principales tendencias de impacto que se esperan, son las siguientes:

- Ecosistemas y biodiversidad:

Los ecosistemas españoles es muy probable que sufran cambios generalizados, y, con ello, variaciones en algunos de los servicios que prestan (capacidad para detener la erosión, o para regular el clima fijando carbono atmosférico, entre otras).

AL IGUAL QUE EN EL RESTO DEL MUNDO, EN ESPAÑA TAMBIÉN PODEMOS DECIR QUE HABLAR DE CAMBIO CLIMÁTICO NO ES HABLAR DE MAÑANA, ES HABLAR DE AYER

En cuanto a los impactos que tales cambios pueden producir sobre los sistemas naturales, algunos sectores productivos o sobre los riesgos de origen climático, cabe hacer las siguientes generalizaciones:

- Con un alto nivel de confianza podemos decir que el cambio climático comportará más impactos negativos que positivos, y éstos afectarán a todas las regiones españolas y a todos los sistemas, sectores o riesgos analizados.
- El cambio climático modificará los recursos y activos naturales o los riesgos de forma desigual en las distintas zonas de España, dado que la magnitud de sus impactos varía de región en región y según el sistema, sector o riesgo considerado.

La conservación de la biodiversidad se verá altamente comprometida, ya que numerosas especies animales y vegetales verán reducida el área potencial en el que pueden prosperar, por lo que es muy probable que muchas pasen a engrosar la lista de especies amenazas, en peligro o en riesgo de extinción.

- Producción de alimentos y fibras:

La agricultura se enfrenta a cambios en los cultivos, alteraciones en los sistemas de manejo o mayores demandas de riego. La ganadería y la pesca afrontan disminuciones en la productividad del medio que les sustenta.

El sector forestal es muy probable que para finales de siglo sufra pérdidas de áreas capaces de sostener vegetación arbolada y de productividad y capacidad para almacenar carbono.

- Recursos clave. El agua y el suelo:

Es muy probable que las aportaciones hídricas disminuyan de forma significativa. La afectación es desigual entre cuencas, siendo las más afectadas las de la mitad Sur peninsular.

La fertilidad de los suelos es probable que disminuya, al bajar su contenido en carbono y aumentar la salinidad en los suelos de regadío. En general, el riesgo de erosión y desertificación es probable que aumente.

- Zonas clave. La costa:

Para 2050 se espera un aumento en el nivel medio del mar de 15 cm. No obstante, existe gran incertidumbre acerca de este tema. Se esperan también cambios en la magnitud y dirección del oleaje o en la duración de los temporales. Todo ello causará importantes pérdidas de superficie de playa o efectos sobre las infraestructuras marítimas.

- La salud humana

La intensificación de las olas de calor tendrá una incidencia importante sobre la morbimortalidad de la población española de no adoptar medidas adaptativas.

La contaminación atmosférica por partículas finas y ozono puede aumentar así como las enfermedades transmitidas por vectores que hoy no se encuentran en nuestra geografía.

- Algunos sectores productivos:

El sector energético verá disminuida su capacidad de producir energía renovable (hidráulica, cultivos energéticos). Habrá cambios en los patrones de consumo (menos calefacción más aire acondicionado) y, por tanto, en los picos de demanda.

El sector turístico se enfrenta a una disminución en los flujos hacia España desde Europa y a cambios en la estacionalidad, como consecuencia de veranos más favorables en los sitios de origen.

El sector asegurador sufrirá por la indeterminación de los riesgos futuros y su probable aumento, lo que puede hacer que disminuya la cobertura de los bienes asegurados.

- Los riesgos naturales de origen climático:

En las cuencas mediterráneas y del interior es probable que aumenten la irregularidad de las crecidas y de las crecidas relámpago. Los deslizamientos de ladera podrían aumentar, aunque el nivel de incertidumbre es alto.

La duración y severidad de la estación de incendios aumentará y con ello los incendios de gran tamaño. Las sequías recurrentes pueden reducir la regeneración del ecosistema.

Ante este cúmulo de impactos negativos, cabe preguntarse si podemos hacer algo. La respuesta es: podemos, y debemos. En primer lugar hay que reducir las emisiones. Como señala el IPCC, el tiempo para hacerlo es corto, si no queremos sobrepasar un nivel de calentamiento planetario que exceda los 2ºC, y que de forma convencional se ha considerado como constitutivo de una interferencia peligrosa sobre el clima. Por otro lado, hay que prepararse para lo que va a seguir ocurriendo. Esto es, hay que adaptarse para reducir nuestro nivel de vulnerabilidad. En todos los sistemas, sectores y riesgos analizados se han identificado medidas adaptativas que pueden contribuir a reducir nuestra vulnerabilidad frente al cambio climático. No obstante, en algunos casos la adaptabilidad es muy limitada, mientras que en otros el margen es mayor. Por ejemplo, en el caso de los ecosistemas o la biodiversidad, si un hábitat potencial se pierde, no hay manera de conservarlo y la adaptación probablemente sólo puede contribuir a retrasar el fenómeno. Por otro lado, en el caso de los recursos hídricos, las políticas públicas sobre la gestión de los mismos pueden compensar, incluso sobradamente, las pérdidas que se produzcan.

Las estrategias de adaptación al cambio climático deben basarse preferentemente en planes anticipatorios más que en acciones paliativas de los daños. En otras palabras, es mejor prevenir que curar. Esto requerirá planes adaptativos sectoriales que establezcan horquillas de riesgo sobre las que asentar la toma de decisión. Aún más, la experiencia de la ola de calor de 2003, con sus múltiples impactos sobre diferentes sectores, puede servir de ejemplo de lo inesperado, y de la necesidad de abordar planes integrados de anticipación y paliación que vayan incluso más allá de una visión puramente sectorial.

El cambio climático es probable que amenace la sostenibilidad, dado que la riqueza en recursos naturales disminuirá, lo que acentuará la presión sobre ellos. Por otro lado, sus impactos no se distribuirán por igual, pudiendo contribuir a incrementar las diferencias entre áreas geográficas o entre sectores de la población. La lucha contra el cambio climático pasa por la implantación de políticas que hagan de la sostenibilidad su eje motor. Aunque afrontarlo es difícil, los costes son relativamente pequeños, y mucho menores que los de no hacerlo. La coyuntura actual de crisis económica, para desgracia de todos, nos ha enseñado lo que pueden suponer los costes de no actuar. Además, encarar el problema puede suponer una oportunidad para el progreso

AUNQUE AFRONTARLO ES DIFÍCIL, LOS COSTES DE LUCHAR CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO SON RELATIVAMENTE PEQUEÑOS, Y MUCHO MENORES QUE LOS DE NO HACERLO

de la humanidad y la mejora de las condiciones de vida de todos. Asumir que el planeta es finito es la mejor enseñanza que debemos extraer de la crisis climática y ambiental global en la que estamos inmersos. Sólo así podremos algún día llegar a vivir en armonía con él y con todos los seres que lo habitamos.

CAMBIAR ES POSIBLE (Y NECESARIO...)

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación. Desde hace más de veinticinco años desarrolla su actividad docente e investigadora en el campo del medio ambiente, la educación ambiental y el desarrollo sostenible. Es consultora de la UNESCO, autora de dieciséis libros sobre estos temas y titular de la Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible de la UNED.

MARÍA NOVO. TITULAR DE LA CÁTEDRA UNESCO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA UNED

Interpretar el fenómeno de cambio global y avanzar hacia la comprensión de un nuevo paradigma de desarrollo son dos retos urgentes que se relacionan íntimamente. Nuestro planeta se está desplazando fuera del rango de variabilidad natural que ha exhibido durante el último medio millón de años, y nosotros somos, precisamente, la mayor fuerza evolutiva que está condicionando los cambios, hasta el punto de que hoy se habla ya de una nueva era: el Antropoceno.

Pero no parece fácil alcanzar una comprensión profunda y compleja de estas cuestiones si no es reflexionando sobre el pasado, sobre los modelos y concepciones que nos han conducido a la crisis. Una mirada sobre los valores de la Modernidad, sobre sus errores y excesos, puede ponernos en la pista de los cambios necesarios, que son verdaderos giros copernicanos en nuestros enfoques ecológicos, económicos, éticos y sociales.

Id y dominad la Tierra...

Cuando buscamos el origen de los graves impactos humanos sobre el medio ambiente, lo primero que advertimos es la responsabilidad de los criterios economicistas que guiaron el progreso desde una lamentable confusión entre crecimiento económico y desarrollo. Pero junto a ellos, otorgándoles sentido, ha fracasado toda una concepción de la vida que fue utilizada por muchos economistas, políticos e ideólogos (sin olvidar los medios de comunicación) para difundir y aplicar un sistema basado en el dominio incontrolado del ser humano sobre el mundo natural como el mejor modelo posible de uso de los bienes de la Tierra.

Hay que distinguir esta praxis de dominio irreflexivo de lo que habría sido un aceptable uso y explotación de los recursos naturales producido dentro de los márgenes y potencialidades de los ecosistemas. El dominio del hombre moderno se produjo fuera de todo control, alimentado por una técnica poderosa, y sin someterse a criterios de racionalidad ni a las advertencias de muchos científicos y expertos sobre sus consecuencias. Hoy, el reto, como señala Edgar Morin, es precisamente dominar el dominio.

La mirada dual y el reduccionismo

El pensamiento moderno ha proyectado una mirada dual sobre el mundo, mirada que refleja la influencia del modelo cartesiano que divide a la realidad en pares de opuestos: persona / naturaleza; razón / sentimientos; cuerpo / mente; masculino / femenino… Esa visión se prolonga todavía en nuestros días más de lo que sería deseable, y ha estado en el trasfondo de todas las crisis porque, si el sujeto de la Modernidad se identifica con la mente, la persona, lo racional, lo masculino…, entonces todo "lo otro" (el cuerpo, la naturaleza, los sentimientos, lo femenino…) se convierte en "invisible".

Desde esa perspectiva, el impulso que anima a las sociedades modernas a crecer es una especie de religión del progreso en la que no importa si los avances se construyen sin estos "invisibles" o incluso a costa de ellos. Al mismo tiempo, esta mirada se refuerza con una visión reduccionista sobre la naturaleza, que conduce a una parcelación (teórica y efectiva) de la realidad, ignorando sus interdependencias, las realimentaciones, flujos y sinergias que se dan en el mundo de lo vivo. Ello ha desencadenado graves problemas, al estar ausente una verdadera visión sistémica en las políticas económicas, ambientales y tecnológicas.

La ignorancia (o el desprecio) de los límites

Al mismo tiempo, el mundo moderno asentó sus estructuras apoyado en una tecnociencia cuya característica fundamental fue la ignorancia o el desprecio de los límites. Límites de la biosfera, pero también límites de las ciudades, de las posibilidades de producción y consumo, de la capacidad de los seres humanos para sobrevivir dignamente en ciertas condiciones ambientales.

Estos límites no son sólo demográficos. Afectan gravemente a la capacidad de los

ecosistemas para neutralizar los efectos negativos de la acción humana sin desestabilizarse. Subestimar los límites nos ha conducido a la destrucción de hábitats, a procesos de deforestación y desertificaciòn, a la pérdida acelerada de diversidad ecológica y cultural..., así como también ha dado lugar a fenómenos territoriales de ocupación del suelo de un elevado impacto ecológico, al uso desorbitado del agua, de las fuentes fósiles de energía, etc. En realidad, todo el modelo ha ignorado los efectos de umbral que son propios de los sistemas vivos y que suponen que, superados ciertos puntos críticos en la acumulación de impactos, estos sistemas experimentan cambios no sólo cuantitativos sino cualitativos (y, en ocasiones, se pone en peligro su propia supervivencia).

riqueza, que se ocuparon poco o nada por confrontar las consecuencias de sus políticas públicas y privadas con preguntas de orden moral.

Y así se fue abandonando la pregunta renacentista de "¿esto es bueno?" para evolucionar con rapidez y contundencia hacia el "¿esto funciona?". Ya no importaba crear obras bellas alcanzando la verdad, fundiendo la vida en la de la naturaleza.

En palabras de Lyotard, la "razón verdadera" fue desplazada por "la razón del más fuerte", una razón meramente instrumental que dejaría fuera cualquier argumento ético que interfiriese en la idea de utilidad y beneficio económico.

A cambiar se aprende cambiando. No se cambia la vida sin cambiar la propia vida

Del "¿esto es bueno?" al "¿esto funciona?"

Lamentablemente, en el devenir del mundo moderno, la tecnociencia y la conciencia no crecieron al mismo ritmo ni se miraron cara a cara todo lo deseable. La primera avanzó como un tren de alta velocidad, en manos de una economía liberal que se fue adueñando del mundo. La segunda, la conciencia individual y colectiva, en su necesaria vinculación con la ética, encontró escaso caldo de cultivo entre los gestores de la

El poder de las corporaciones transnacionales

En la Modernidad tardía que se estamos viviendo, especialmente durante las últimas décadas, el fenómeno de globalización de la economía ha dado cada vez más poder a las corporaciones transnacionales, generando un panorama mundial en el que, como señaló Nelson Mandela, unos son los globalizadores y otros lo globalizados. Las brechas Norte-Sur se han hecho mayores, la esperanza de vida ha disminuido sensiblemente en algunas par-

tes del mundo empobrecido, y el mercado –los mercados- ha dejado de ser una parte más de la organización social para convertirse en el centro y eje articulador de la vida.

Hay que decir en alto que el poder de estas grandes corporaciones es, en estos momentos, posiblemente el mayor elemento de desestabilización no sólo de las economías, sino también de la biosfera y de la sociedad. Con sus deslocalizaciones, con sus políticas agresivas y descarnadas de criterios éticos, ellas han pasado incluso por encima de la soberanía de los Estados, para generar un panorama de arrasamiento ecológico y social nunca antes conocido.

¿Cómo operar el cambio? Los caminos hacia un nuevo paradigma

Abandonar los errores y excesos del pensamiento economicista y reduccionista moderno no es tarea sencilla. Sin embargo, resulta esencial en momentos como el presente. El cambio global es un desafío que, en mi opinión, nos enseña algo fundamental: no es posible salir de las crisis con los viejos modelos que nos han conducido a ellas.

Necesitamos, en primer lugar, estrenar una nueva mirada sobre el mundo. Una mirada que abandone los dualismos, las dicotomías, las visiones enfrentadas y reduccionistas. Es necesario que, en todos los órdenes de la vida (científico, económico, sociocultural, personal…), avancemos hacia visiones complejas e integradas, que nos permitan comprender el mundo y comprendernos en él en términos de relaciones y no de objetos o sujetos aislados. Esta nueva visión, que representa un auténtico cambio de paradigma, tiene que nacer ya en las escuelas, prolongarse en las universidades, y empapar todo el tejido social. La educación tiene ahí una difícil y comprometida tarea.

Para problemas complejos, soluciones complejas

Escamotear la complejidad de los ecosistemas físicos y sociales no nos servirá en el camino hacia la sostenibilidad. Asumirla nos conduce a una idea central: la de cambio. Entender que los sistemas complejos son abiertos y disipativos, es comprender que permanecen cambiando, en un difícil orden por fluctuaciones que da lugar a formas de equilibrio dinámico. En este contexto, el papel del azar y la incertidumbre son fundamentales. La naturaleza y la sociedad se nos aparecen entonces como realidades muy alejadas del modelo mecanicista newtoniano.

Una nueva lógica de lo vivo se abre paso. De hecho, está ya presente en toda la nueva ciencia del siglo XX, desde Max Plank y Einstein hasta nuestros días. ¿Por qué no ha calado más en la sociedad?

En cuanto a las crisis ecológicas y sociales que padece el planeta, hay que decir que el problema no es el cambio (la dinámica de cambio es la que garantiza la continuidad de la vida; un sistema que no cambia es un sistema muerto), sino la aceleración de los cambios.

Despacio, despacio...

Avanzar hacia un nuevo paradigma nos exige reconocer que, en el corazón del cambio global, y como uno de sus impulsores fundamentales, se esconde el problema del tiempo. Hemos impactado sobre los recursos y los hemos consumido a mayor velocidad de la que la naturaleza desarrolla para regenerarlos, y hemos arrojado desechos a la atmósfera, los mares, los ríos, el suelo, en un proceso acelerado que sobrepasa los límites naturales de absorción y degradación. Aceptar esta premisa, que está en la base de la insostenibilidad de nuestro actual modelo de crecimiento, significa asumir que necesitamos adecuar nuestro tiempo, nuestros ritmos, a la lógica de la naturaleza.

Resistentes y resilientes

El cambio global es un fenómeno planetario, pero no sería malo reconocer que la crisis arde también en el comedor de nuestra casa. En los grandes y pequeños gestos de los habitantes de la Tierra se esconde la potencialidad de la resistencia, la capacidad para negarse a ser cómplices de algunos modos de hacer y de pensar que conducen a la destrucción. Tanto el pensamiento ecológico como el pacifista, los movimientos interculturales, las reivindicaciones para acabar con la feminización de la pobreza…, todos ellos y muchos más movimientos, nos enseñan que una resistencia personal y colectiva es posible, que el actual modelo exige disentimiento si no queremos perpetuarlo.

No es posible salir de la crisis con los viejos modelos que han conducido a ellas

El cambio hacia una vida más lenta, más basada en el estar que en el producir, no es fácil, ni para las sociedades ni para las personas, en un mundo donde la competitividad se ha convertido en regla de oro y la escasez amenaza con dejarnos sin recursos o sin empleo si llegamos tarde al reparto de unos bienes colectivos que se perciben como escasos.

Sin embargo, ¿podríamos reclamar un desarrollo verdaderamente sostenible si no logramos que sean sostenibles nuestras propias pautas de vida?

Pero, junto a esa resistencia, es fundamental desarrollar la resiliencia, la capacidad de convertir los retos en oportunidades, utilizando a nuestro favor eventos o circunstancias que inicialmente se presentan como negativos.

Los seres humanos, como el resto de los sistemas complejos adaptativos, somos resilientes. Y es sabido que, manteniendo o aumentando la resiliencia, se disminuye la vulnerabilidad frente a las perturbaciones. La cuestión del cambio global es, por ello, y hoy más que nunca, la de saber gestionar la resiliencia en contextos de incertidumbre.

El efecto mariposa de la imaginación

Las soluciones no están diseñadas, aunque ya sabemos mucho, porque conocemos razonablemente bien cuáles han sido los impulsores del cambio global y disponemos de un elenco de ideas y prácticas cuya nocividad para la naturaleza y para una deseable equidad social han quedado demostradas. El golpe de timón tiene que ser, por tanto, decidido y firme, pero asentado en nuevos principios (aceptación de la complejidad; recuperación del concepto radical de sostenibilidad; biomímesis; restauración de la ética como guía de vida individual y colectiva; nuevos y distintos usos del tiempo…).

Nada de ello podremos hacerlo sin imaginación y creatividad. Necesitamos imaginar mundos posibles en los que sea posible una vida armónica sobre la Tierra. Como nos recordaba una frase de Albert Einstein que presidía los encuentros de Río 92, "es preciso que la imaginación, en tiempos de crisis, sea más importante que el conocimiento". Y, al mismo tiempo, esa inteligencia creativa tiene que superar el que Federico Mayor ha denominado déficit de alma de nuestras sociedades, esa carencia de un sentido profundo de la vida que nos permita distinguir lo fundamental de lo accesorio, las necesidades de los simples deseos, el conocimiento del dominio.

La tarea no es sencilla, pero sabemos que, en los sistemas complejos, pequeñas variaciones en las condiciones iniciales del sistema pueden amplificarse y conducir a estados finales muy distintos. Este "efecto mariposa" de la imaginación es un acicate para la acción ciudadana. Los cambios tienen que afectar a la gestión política, socioeconómica y ambiental, indudablemente, y hemos de exigir a nuestros dirigentes que los aborden con decisión. Pero nosotros, las personas y los grupos sociales, disponemos también de una enorme fuerza para cambiar, para ir modelando formas de vida más humanas, más amables con la naturaleza, basadas en otra concepción de las necesidades y del bienestar, abiertas a una mejor distribución de la riqueza.

Por esta vía, cuando abordamos decididamente estos cambios, descubrimos que lo personal es político. Ello nos hace conscientes de una verdad esencial: a cambiar se aprende cambiando. No se cambia la vida sin cambiar la propia vida.

El cambio global y sus implicaciones sociológicas

Socióloga. Investigadora en el campo de la Sociología y el Medio Ambiente ha sido fundadora y coordinadora de la Red de Sociólogos del Medio Ambiente en España. Actualmente es profesora de Sociología del Medio Ambiente de la Universidad Carlos III de Madrid, vicepresidenta de la Asociación Madrileña de Sociología y presidenta del Comité Español de Investigación en el Cambio Medioambiental Global CEICAG, patrocinado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Mercedes Pardo Buendía. Universidad Carlos III de Madrid. Presidenta del Comité Español de Investigación en Cambio Ambiental Global CEICAG

Nunca antes en la historia de la humanidad las sociedades, de forma generalizada (en los ámbitos científicos, políticos, económicos, sociales) y a nivel mundial, se habían dedicado, como está ocurriendo en la actualizad, a pensar sobre su futuro tanto y tan rigurosamente, y, en particular, en cómo quieren que sea, o, al menos, ¡que no es poco!, en cómo no quieren que sea (que el planeta Tierra no aumente más de 2º C de temperatura, por ejemplo, como es el objetivo del Protocolo de Kioto).

Esta afirmación, que corrobora el conocimiento histórico, sirva de partida para situar la enorme novedad, relevancia y desafío que el cambio global presenta para las sociedades contemporáneas, como un todo, y las impli-

caciones sociológicas que ello conlleva. La "Aldea Global" nunca antes había sido tan global, objetiva y subjetivamente, de conciencia y de acción global.

Se trata de un nuevo escenario paradigmático, con alcance en muchos órdenes, que además se entrecruzan: nuevo escenario en la ciencia, como enfoque "objetivo" y riguroso, que debe dirigirse a abordar sistemas complejos, no lineales, interdisciplinares y contingentes…; nuevo escenario en la conciencia grupal de las sociedades así como en la de los individuos que la componen, desde el individualismo al sentido y defensa del bien común, como es el medio ambiente…; nuevo escenario en la acción política multinivel, desde el nacionalismo al internacionalismo, desde la política de arriba-abajo a la democracia medioambiental deliberativa…; nuevo escenario en la economía desde aquella que se ha desarrollado considerando el medio ambiente como "externalidad" y con abundancia de petróleo a una economía que integra el impacto ambiental y, además, será una economía sin petróleo… Todo ello con implicaciones sociológicas importantes.

Sin recurrir al catastrofismo, el vértigo que produce este nuevo escenario no puede ser mayor. Si no fuera por el hecho de que nuestro sistema de ciencia / tecnología / sociedad responde en gran medida a ser "aprendices de brujos", el experimento social no podría ser más excitante.

El cambio global, por tanto, es, sobre todo, un hecho social. Es decir, sus causas son sociales. Lo ejemplifica el modelo energético, basado en el uso de combustibles fósiles contaminantes y/o no renovables: 34,4% petróleo, 26% carbón, 20,5% gas; 6,2% nuclear, 12,3% renovables, 0,6% otros, (datos para 2006 Agencia Mundial de Energía, 2008) - en España, las renovables no llegan al 7%, cuando, según algunos informes, la energía solar termoeléctrica podría satisfacer más de 35 veces la demanda energética de la España peninsular; el uso intensivo de la energía: la producción de petróleo es de más de 25 mil millones de barriles al año, y se estima que la producción ha alcanzado o alcanzará su "Peak" entre 2005 y 2010 (BP Statistical Review of World Energy, 2007); la geoestrategia política y económica del petróleo: los Estados de la OPEP y Rusia controlan más del 75% de la producción de petróleo mundial y los Estados industriales están en una situación de dependencia (BP Statistical Review of World Energy, 2007); el modelo de producción sucio: degradación de miles de millones de hectáreas de tierra cultivable por la industrialización, sobreexplotación, mala gestión de las tierras agrícolas, el sobrepastoreo o la deforestación (ISRIC-UNEP, 2006); y poco eficiente: para producir un kilo de espárragos o de guisantes en los meses de invierno, por ejemplo, se necesitan casi 5 litros de petróleo, mientras que en verano sólo 0,3 litros (ESU-Services, 2006); el modelo de consumo despilfarrador: los residuos sólidos urbanos han crecido en España más del 40,% desde 1996; y socialmente injusto: mientras que en los países industrializados la capacidad adquisitiva ha aumentado de forma exponencial – el sueldo medio anual ha subido de 2.000$ en 1960 a 34.000$ en 2006 en estos países – en los países empobrecidos apenas ha subido – 400$ a 2.000$ (base de datos en línea del Banco Mundial, 2007); los estilos de vida depredadores del

medioambiente físico: la huella ecológica global es de 2,3 hectáreas por habitante mientras que la superficie disponible es de 1,9 (la de Estados Unidos es de 9,7 hectáreas por habitante (Global Footprint Network, 2008).

En definitiva, un modelo de desarrollo, que aunque ha producido muchos beneficios sociales (aumento de la esperanza de vida, por ejemplo, desde luego de manera desigual), es insostenible en el tiempo y sus consecuencias son sociales (indirectamente a través del deterioro y/o extinción de los recursos biofísicos que conlleva el cambio global; directamente a través del cambio climático y otros…).

- ¿Cuáles son los niveles socialmente diferenciados de responsabilidad del mismo?
- ¿Cuáles son los niveles socialmente diferenciados en sus consecuencias?
- ¿Qué cambios son necesarios para la transformación social hacia una sociedad basada en la sostenibilidad y cómo llevarlos a cabo?
- ¿Qué diseños, desarrollos, procesos, acuerdos, prioridades, etc.?
- ¿Cómo conseguir la cohesión social que es necesaria para tal transformación sociológica?

EN RIGOR, EL ANÁLISIS DEBERÍA DIRIGIRSE A LOS ESTILOS DE VIDA, A CÓMO HACER POSIBLE LA TRANSICIÓN (RÁPIDA) DESDE MODELOS INSOSTENIBLES A MODELOS SOCIALES SOSTENIBLES, Y ÉSTA ES LA TAREA PENDIENTE DE ANÁLISIS EN EL ÁMBITO DEL CAMBIO GLOBAL

Como tal hecho social, el cambio global no puede ser resuelto por el medio ambiente en sí mismo, sino por la sociedad. Así pues, las implicaciones sociológicas del cambio global abarcan todas las esferas de la actividad de las sociedades. Esta breve reflexión, remite detalle de dichas esferas a otros trabajos [1]. Sí, en cambio, sintetizamos que la tarea central consiste en situar el cambio global en perspectiva sociológica:

- ¿Por qué se está produciendo el cambio global, y de la manera en que está ocurriendo?

Se está lejos todavía de una buena comprensión del fenómeno del cambio global, en sus vertientes biofísicas; todavía más lejos se está en su análisis en profundidad como problema que es para la sociedad. Ello no quita que ya se cuenta con un cierto corpus de conocimiento teórico y empírico sobre las implicaciones sociológicas del cambio global.

Como teoría general del cambio social, se está en condiciones de afirmar que las sociedades humanas tienen una gran capacidad de adaptación (que desde luego no significa pasividad, sino acción, incluyendo el conflicto

[1] Pardo, M. (2007) El impacto social del Cambio Climático, Panorama Social nº 5: 22-35.

social, en su caso, como instrumento de cambio social), como lo demuestra el hecho mismo de haberse convertido en la especie "dominante". Sin embargo, hay diferencias entre sociedades que pueden llevar a la situación contraria, de incapacidad de cambio adaptativo. La resiliencia, o flexibilidad resistente, de las sociedades para enfrentarse a los grandes riesgos y salir fortalecidas como sociedades a partir de cambios positivos, es una urdimbre social que se teje con asuntos como la cohesión social (que tiene que ver con la justicia social, los sistemas y redes sociales de apoyo, la distribución equitativa de la renta económica de una sociedad….), las políticas públicas, las estructuras políticas democráticas, los niveles altos de educación, capacitación e innovación, los valores éticos de una sociedad. En definitiva, la capacidad de supervivencia y desarrollo de una sociedad tiene que ver con cómo es 'la fábrica social', cómo se mantiene, se reproduce y cambia esa sociedad.

La velocidad de los cambios biofísicos en relación al cambio social es una variable crucial en relación a la adaptación de las sociedades a las contingencias. También estamos en condiciones de afirmar con rigor que a mayor velocidad, mayor dificultad de adaptación positiva, lo cual no quiere decir necesariamente lo contrario: que a menor velocidad mayor adaptación, pues ello tiene que ver también con otros factores como venimos indicando.

Las causas y consecuencias del cambio global hay que situarlas en todas y cada una de las esferas que componen cualquier sociedad, que, en resumen, son tres:

- su base demográfico-territorial; es decir su población, en cantidad y características (crecimiento vegetativo; estructura por edad y sexo), su tipo de poblamiento del territorio (disperso, concentrado, migraciones…)
- su base económica (incluyendo los recursos naturales)
- su cultura en sentido profundo (antropológico) del término: su cultura material (tecnología…); su cultural no-material (la organización y estructura social, política, económica…) y simbólica (valores, creencias, normas informales, mitos….)

No es posible comprender la situación del medio natural sin estudiar las sociedades que han estado ubicadas en él; y no es posible entender una sociedad sin relacionarla históricamente con su medio biofísico.

La identificación y análisis de las implicaciones sociológicas del Cambio Global supone entonces abordar esos tres ámbitos, en sí mismos y en su interacción, tanto en lo referido a su conexión con las causas del Cambio Global como en las consecuencias.

Esa tarea, como decíamos, está todavía pendiente, a pesar de que pudiera ser una de las más relevantes y urgentes, puesto que, la preocupación por el Cambio Global es, básicamente, una preocupación antropocéntrica: interesa lo que pueda ocurrir a las sociedades humanas, directamente o indirectamente por el deterioro del medio biofísico.

A modo de ilustración, en un artículo corto como es éste y, además, dirigido a un lector

diverso, no necesariamente especializado en el tema, indicaremos algunas de las áreas problemáticas.

El aumento de la población humana, por ejemplo, a menudo se sitúa entre una de las causas principales del Cambio Global. El crecimiento de la población mundial ciertamente es grande y rápido (se ha doblado desde los años 50, hasta casi 7 mil millones). Las proyecciones futuras, sitúan entre 9-11 mil millones (Naciones Unidas) la estabilización de la población del mundo (teoría de la transición demográfica) para el año 2050, con diferencias por regiones (África la que tendrá mayor crecimiento; Asia con la mitad de la población mundial; Europa con tasas de crecimiento muy bajas, incluso negativas).

Esas cifras pueden parecer muy altas, pero en realidad no lo son tanto. El planeta puede alimentar esa población y más. Las hambrunas todavía existentes se deben a otras razones de carácter distributivo social: por ejemplo, en muchos países en vía de desarrollo, la agricultura está orientada hacia la exportación, el abastecimiento de la propia población va en segundo lugar, y depende en muchas ocasiones de importaciones. Ejemplos famosos son Brasil y Argentina, principales exportadores de carne y de soja, donde la población tuvo que sufrir varias hambrunas en los últimos años (FAO, 2007).

El problema se sitúa sobre todo en el impacto medioambiental de la extensión planetaria del modelo de desarrollo despilfarrador de los países económicamente desarrollados. Por ejemplo, el patrón alimenticio del occidente no es generalizable: en 2005, el consumo anual de carne fue de 40 kilos por persona y año (FAO, 2007); la generación irresponsable de basura, como de bolsas de plástico: sólo en España se tiran unas 10.500 millones de bolsas de plástico, lo que supone unas 100.000 toneladas de basura (Le Monde Diplomatique, Atlas medioambiental, 2008); la mala gestión del agua – falta de depuración, contaminación química, campos de golf, destrucción de la vegetación, desalación,…

Por tanto, en rigor, el análisis debería dirigirse a los estilos de vida, a cómo hacer posible la transición (rápida) desde modelos insostenibles a modelos sociales sostenibles, y ésta es la tarea pendiente de análisis en el ámbito del cambio global.

Como tal hecho social, el cambio global no puede ser resuelto por el medio ambiente en sí mismo, sino por la sociedad

Si quieren mitigar y adaptarse al cambio global, las sociedades deben inevitablemente pasar a producir y usar mayoritariamente energías limpias y renovables, en las fábricas, en las universidades, en los hogares, en los desplazamientos de personas y mercancías… Deben inevitablemente pasar a organizar sus ciudades de manera ecológica, con diseños urbanísticos y de construcción limpios, con transportes limpios. Y todo ello es posible: En la edificación, por ejemplo, mientras una vivienda construida en 1975 consume unos 300 kWh/m^2 al año, el de una vivienda actual construida según la última reglamentación térmica francesa es de 90 kWh; un hábitat pasivo va aún más allá: el consumo es de 15 kWh, si es construido según la norma alemana Passivhaus (Le Monde Diplomatique, Atlas medioambiental, 2008).

Las empresas deben aprender a producir de manera eficiente y limpia, a desarrollar la responsabilidad social corporativa, a ser agentes activos en pro del bien común. Los gobernantes deben aprender a conducir a la ciudadanía de forma decidida a los cambios necesarios, en el orden político, legislativo, económico, social, así como a crear canales de participación social de dicha ciudadanía. Los ciudadanos deben aprender a participar de forma activa en la defensa del medio ambiente y en los cambios de su estilo de vida que ello implica…

Y esto, debe ser aplicable a toda la población mundial, no sólo a los países ricos. Se podría afirmar que se trata de una gran revolución, a la que los datos sobre el cambio global apremian.

Esa transición sólo es posible si las sociedades tienen la suficiente capacidad de resiliencia, como decíamos. Y sin embargo, este asunto está totalmente ausente de los análisis que se llevan a cabo sobre el impacto del Cambio Global, y, concretamente del Cambio Climático, en España.

Se precisa avanzar en los análisis de cómo fortalecer las sociedades y en el desarrollo de los instrumentos sociales correspondientes para ese fortalecimiento. En combinación con las políticas legislativas, económicas, tecnológicas, la información y comunicación con la sociedad sobre los asuntos referidos al cambio social, así como la creación de canales de participación social y de capacitación de la sociedad son clave en esa línea, y objetos de investigación sociológica a desarrollar.

NECESITAMOS UN CAMBIO

Periodista medioambiental y Master en Programación Neurolingüística. Directora durante más de 10 años del programa radiofónico "Nave Tierra" de Radio Intereconomía. Ha sido directora de Comunicación y Sensibilización de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente. Autora de varios libros sobre medio ambiente y turismo sostenible, en la actualidad compagina el periodismo medioambiental con la formación en temas de Comunicación y de Medio Ambiente.

MÓNICA PÉREZ DE LAS HERAS. PERIODISTA MEDIOAMBIENTAL

Según el diccionario de la lengua española cambiar es "Convertir en otro, especialmente en lo opuesto o en lo contrario". Y eso es precisamente lo que estamos haciendo: transformando nuestro mundo, nuestro planeta. Si antes era un lugar donde las especies estaban en equilibrio, llegamos nosotros y lo desestabilizamos. Si antes los ecosistemas se conservaban intactos, llegamos nosotros y los quemamos, esquilmamos, sobreexplotamos y destruimos. Y somos capaces de más. Incluso podemos modificar el clima de la Tierra, incidiendo en él de tal manera que el cambio que podemos provocar no sólo va a afectar a especies y espacios, sino a nosotros mismos, la Humanidad.

En muchas ocasiones se tacha a los que nos preocupamos por el medio ambiente de "catastrofistas", bueno, eso debía ser antes de que llegara la crisis económica que nos tiene a todos "aterrorizados". Eso sí que es un problema, ¡ahí no hay catastrofismo! Que desaparezcan nuestros ahorros nos da pánico; ahora bien, que destruyamos el planeta… no.

En el Congreso Mundial de la Naturaleza, que tuvo lugar en Barcelona en octubre de 2008 tuve la ocasión de entrevistar a Purificación Canals, presidenta de DEPANA (Liga para la Defensa del Patrimonio Natural) y ya hoy toda una líder ambiental internacional. Al preguntarle si la actual crisis económica era más grave que los problemas ambientales a los que nos enfrentábamos, ella contestó sin pestañear: "Estaremos en una situación de crisis el día que no podamos tener agua, el día que los ríos estén colapsados, el día en el que no haya un solo rincón del litoral donde no podamos poner el pie sin pisar asfalto, ahí vamos a estar una situación de crisis, ahora tenemos un problema con nuestro modelo económico, pero no es una situación de crisis". Me encantó que dijera las cosas tan claras.

El cambio que estamos generando

Además de emplear un modelo económico insostenible, el ser humano –que no es más que una especie como otras de este planeta- está provocando una serie de modificaciones en el entorno únicas en la historia de la Tierra.

La Lista Roja de Especies hecha pública por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) recientemente indica que 1 de cada 5 mamíferos corre el riesgo de desaparecer para siempre. De hecho, 76 mamíferos se han extinguido desde el año 1500. Un hecho que no es ni mucho menos "natural". La evolución no va a ese ritmo; lo hemos acelerado los seres humanos.

El ejemplo de los mamíferos no es único. Las previsiones indican que el cambio climático incrementará la temperatura global en 2 grados. Según el reciente informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Fundación Vida Silvestre Argentina eso supondrá la disminución en un 50% de las colonias de pingüinos emperadores y el 75% de los pingüinos de adelia, ambos residentes de la Antártida, de momento.

Los ecosistemas no siguen mejor camino. Según los científicos, las intensas y rápidas variaciones previstas en los próximos 100 años tendrán un impacto significativo en los bosques mediterráneos. De hecho, el cambio global al que nos enfrentamos –es una expresión, realmente aún no estamos luchando contra él- va a ocasionar tantos daños ambientales que una gran parte de nuestro dinero tendremos que emplearlo en la "restauración ecológica". Recuerdo una ocasión en un foro con niños pequeños, donde uno de los panelistas explicó a las "inocentes criaturas" lo que era la restauración ecológica. Cuando lo hubo hecho, uno de los niños cogió el micrófono y preguntó: ¿para qué se destruye la naturaleza si luego hay que reconstruirla? Parece que a los adultos esa cuestión nunca se nos había ocurrido.

Así que, ni las especies ni los espacios están a salvo respecto a los trastornos que la Humanidad está provocando. Al menos… ¿nos estamos protegiendo a nosotros mismos? Pues no, parece que tampoco. Además de no ser capaces de cumplir con cuestiones como los denominados "Objetivos de Desarrollo del Milenio", que pretenden entre otras cuestiones la disminución de la pobreza -eso sí que es una crisis-, fomentamos la

expansión de enfermedades como el évola, la fiebre aviar, el cólera, la babebiosis, la fiebre del Valle del Rift o enfermedad de Lyme. Hasta un total de 12 patologías diferentes que, según el estudio de la "Wildlife Conservation Society" de EEUU se están extendiendo por el planeta debido al aumento de las temperaturas, los cambios en el régimen de lluvias y otras modificaciones ocasionadas por el cambio climático.

¿Y nuestra economía –que tanto nos preocupa- se verá afectada por el cambio global? Los datos hablan por sí mismos. La polinización de las abejas –que realizan de forma no remunerada- se estima que proporciona a los agricultores de Estados Unidos unos ingresos de 4.000 millones de dólares. Los arrecifes de coral efectúan un servicio también gratuito de protección de las pesquerías equivalente a unos 600.000 dólares por kilómetro cuadrado. Y un último ejemplo, las áreas protegidas del planeta producen unos beneficios económicos de miles de millones de euros al año. En contrapartida, el 20% de los arrecifes de coral y el 35% de los manglares han sido destruidos.

Si las cifras son las que son, ¿qué es lo que estamos haciendo? ¿Por qué seguimos provocando el cambio global? ¿A quién beneficia? y ¿por cuánto tiempo?

La respuesta a estas cuestiones no es tan difícil. La mentalidad "a corto plazo" de los políticos, los empresarios e incluso los ciudadanos (¡a mí no me preocupa! Yo no creo que lo vea…) es la causante de que se esté minimizando un problema como el cambio global, cuyas consecuencias ni siquiera podemos predecir.

EL CAMBIO GLOBAL AL QUE NOS ENFRENTAMOS VA A OCASIONAR TANTOS DAÑOS AMBIENTALES QUE UNA GRAN PARTE DE NUESTRO DINERO TENDREMOS QUE EMPLEARLO EN LA "RESTAURACIÓN ECOLÓGICA"

¿CÓMO CONSEGUIR EL CAMBIO?

He querido titular este artículo "necesitamos un cambio" porque estoy plenamente convencida de que es así. Necesitamos un cambio… de mentalidad. Bueno, en realidad no podemos modificar nuestras "mentes" aunque sí lo que pensamos. La concienciación y la educación ambiental llevan muchos años tratando de convencer a la gente de la importancia de transformar nuestros hábitos, pensando que si cada uno de nosotros aporta su grano de arena, podemos evitar o luchar contra el cambio global. Sin embargo, modificar una conducta no es tan sencillo.

El antropólogo Gregory Bateson, en la década de los sesenta, habló de lo que se denominan los "niveles neurológicos" del ser humano. Se trata de una serie de "escalones" que

existen en nuestra mente y que rigen nuestra manera de actuar. En el nivel más bajo se encuentra el entorno, que es donde desarrollamos nuestra vida; en el siguiente, las conductas –los hábitos dichosos que queremos modificar-, por encima de éstas se encuentran las capacidades –que se mejoran con la formación- en un escalón superior están los valores, las creencias y por último la identidad. Por encima de nuestra identidad está la trascendencia, es decir, la idea de dejar un legado a los demás.

La teoría de Bateson indica que cualquier cambio en un nivel superior provoca modificaciones en los inferiores. Es decir, la transformación de cualquiera de estos niveles se puede realizar, directamente incidiendo en él, –lo cual a veces puede resultar más difícil- o a través de provocar un cambio en un escalón superior. Es decir, si queremos que un ciudadano modifique su conducta de ir al trabajo en su propio coche, podemos decirle que lo haga, apelando a su conducta, con la probabilidad alta de que no haga caso. Otra opción es tratar de educarle, es decir, darle formación para que decida hacer el cambio –proporcionándole así nuevas capacidades-, con la problemática que conlleva el tratar de formar a personas que no les interesa el medio ambiente. O bien es posible apelar a sus creencias. "¿Por qué razón no vas al trabajo en transporte público?". Sus respuestas pueden ser múltiples, pero una muy típica puede ser: "porque el cambio global no es problema mío, que se ocupen los políticos". La respuesta, nos indica cuál es la creencia que está detrás. Esa persona considera que "el medio ambiente es cuestión de otros". A partir de ahí, utilizando simplemente el lenguaje, podemos desmontar la creencia de esa persona. Si lo hacemos correctamente, podemos conseguir que nuestro interlocutor modifique su conducta respecto al medio ambiente, para siempre. La mente rige lo que hacemos y nos indica cómo actuar.

Daniel Goleman, psicólogo, el gran defensor de la "inteligencia emocional" hoy una disciplina fundamental en la creación del liderazgo, escribió en su libro "El Punto Ciego" en 1997: "vivimos en un tiempo especialmente peligroso, una época en la que el autoengaño se está convirtiendo en una cuestión cada vez más apremiante y nos obliga a enfrentarnos a un reto desconocido hasta la fecha: la destrucción completa de nuestro planeta". El propio Goleman, que no es un activista medioambiental, sino una de las personas que se encuentran entre las diez más influyentes del planeta también es consciente de lo que estamos haciendo.

Dice la R.A.E. que hay otra acepción para el término "cambio": "Intercambiar algunas acciones, como ideas, palabras, miradas o risas". Desde aquí, les propongo este tipo de cambio, modifiquemos nuestras acciones frente al cambio global; nuestros pensamientos sobre el medio ambiente; luchemos por palabras como "desarrollo sostenible", echemos una mirada al futuro que queremos para nuestros hijos y seremos capaces de reírnos del cambio global. Esa es mi propuesta: necesitamos un cambio.

Cambio global y ciudades en España ¿Hacia un nuevo paradigma urbano?

Arquitecto urbanista. Socio fundador de la firma AUIA, ha sido director de estrategias emblemáticas para la sostenibilidad en España como la Agenda Local 21 de Calviá y la estrategia para la Reserva de la Biosfera de Lanzarote. Asesor de la Fundación General Universidad Complutense de Madrid para el programa Cambio Global España 2020's.

Fernando Prats. Arquitecto urbanista. Asesor de la Fundación General Universidad Complutense de Madrid

¿Crisis o cambio global?

¿Crisis inmobiliaria, multicrisis o, además, cambio global? ¿Se trata, básicamente, de la inevitable corrección de un ciclo de desordenada desregulación, voraz expansión inmobiliaria y excesos financieros con fuertes rasgos especulativos? ¿No estaremos asistiendo a una lectura excesivamente "economicista" del proceso, olvidando con sorprendente facilidad las advertencias del mundo científico y los organismos internacionales sobre las consecuencias globales del desbordamiento que nuestros patrones de desarrollo ejercen sobre ciertos recursos básicos, como el petróleo, y ciclos vitales de la biosfera, como el clima, el agua o la biodiversidad?

Acertar en el diagnóstico es muy importante, porque la duración, complejidad, tratamiento y salida de la crisis será distinta en función de cómo se identifique esta. Y por eso, conviene recordar que, más allá del nada fácil reajuste económico, subyacen cuestiones fundamentales como el desbordamiento de la Huella Ecológica mundial, el final de la energía abundante y barata, la mitigación/adaptación con relación al Cambio Climático, o la necesidad de afrontar con urgencia el creciente deterioro de los principales ciclos y ecosistemas de la biosfera tal y como informa el Millenium Assessment (2005. NNUU).

Y ello, sin olvidar que en los próximos 50 años, veremos crecer la población mundial en un 50% más (3.000 millones de nuevos seres humanos) y que, con los patrones actuales de producción y consumo, ello puede suponer multiplicar por 4 o por 5 la presión global (y urbanizadora) sobre los recursos y sistemas naturales de un planeta que evoluciona pero no crece.

Por qué las ciudades son importantes

Si el Cambio Global tiene ese carácter sistémico ¿No tendrá esa misma consideración su proyección sobre el urbanismo planetario? ¿No constituirán las ciudades piezas clave del reto global? Sin duda que sí y así lo expresó M. Strong en la clausura de la "Cumbre de Río" (1992), afirmando que, la batalla de la sostenibilidad global se decidiría en las ciudades.

Dos temas merecen destacarse al respecto. En primer lugar, las ciudades acogen ya, y de forma creciente, a la mayoría de la población mundial, constituyen los nodos centrales de las principales redes de producción, distribución, redistribución y consumo de la especie humana y, como tales, tienen una incidencia determinante sobre la alteración de los principales ciclos biofísicos y químicos globales.

Tres factores avalan la importancia de las ciudades: concentran la mayoría de la población, constituyendo los centros de producción, distribución y consumo de la especie humana en

La Europa de las ciudades y la dimensión del metabolismo urbano
Recursos/residuos diarios en una ciudad europea de 1 Mll de hab.
- Utiliza 11.500 ton de combustibles
- Consume 320.000 ton de agua
- Gasta 2.000 ton de alimentos
- Genera 25.000 ton de CO_2
- Produce 1.600 ton de residuos
- Emite 300.000 ton de aguas residuales

Fuente: I. Dobriss AEMA

el planeta; son muy ineficientes, operando como ecosistemas abiertos con costes inviables de energía, suelo, recursos y residuos; y, a la vez, como focos centrales de información, innovación y difusión de valores, constituyen un recurso fundamental para generar "inteligencia" y movilización social en torno a los retos planteados por el Cambio Global.

¿Un estatuto global de sostenibilidad urbana?

Si el reto es tan amplio y crucial, también deberíamos levantar la mirada y redefinir nuevos paradigmas, objetivos y planes de acción en nuestras ciudades. Se trata de superar las miradas descontextualizadas sobre las prácticas urbanas para empezar a hablar de los "objetivos y tiempos necesarios" para afrontar los desafíos planteados por el Cambio Global.

Y para definir esos cambios y objetivos necesarios, podría resultar útil trabajar en el diseño de un "Estatuto Global de Sostenibilidad Urbana", innovador y ambicioso que pudiera servir de referencia para dar un auténtico "salto adelante", con objetivos potentes y precisos a corto y medio plazo (2010, 2020 y 2030), en las ciudades.

Un nuevo paradigma y principios para reducir la Huella Ecológica Global

Se trata de inaugurar un nuevo ciclo urbano en el que la resolución de las necesidades sociales se realice de forma compatible con la reducción del impacto ecológico, lo que requiere contener el crecimiento indiscriminado, reciclar y revalorizar la ciudad existente y multiplicar la ecoeficiencia urbana. En definitiva un paradigma en las antípodas de nuestras prácticas vigentes que conlleva, también, una innovación profunda de los principios de la acción urbana.

Se requiere contener el crecimiento indiscriminado, reciclar y revalorizar la ciudad existente y multiplicar la ecoeficiencia urbana

- Principio de suficiencia (¿cuánto es necesario? ¿cuánto es suficiente? ¿cuánto es posible?). La expansión urbanística y el correspondiente impacto ecológico han de considerarse como un recurso crítico, a justificar expresamente desde necesidades sociales reales, a contrastar con los límites ambientales de cada lugar y, en su caso, a neutralizar ambientalmente con acciones compensatorias.

- Principio de coherencia ("biomímesis" = actuar imitando los ciclos naturales). Impulsar pautas de acción que minimicen las alteraciones de los ciclos funcionales naturales: energías renovables, cierre de ciclos materiales-residuos, proliferación del reciclado/reutilización de los recursos básicos y las soluciones pasivas, etc.
- Principio de ecoeficiencia (generar menos recursos/impactos por unidad de producto), multiplicando la productividad ambiental (reducción del impacto ecológico por unidad espacial) en los ciclos de vida de los procesos urbanos, utilizando criterios coherentes con la sostenibilidad urbana, la edificación bioclimática, la rehabilitación integral, la selección de las tecnologías más eco-eficientes, etc.
- Principio de equidad (soluciones para todos-as), promocionando soluciones útiles y sostenibles para todos los estamentos sociales, incluido el diseño de barrios y programas de viviendas de precio asequible y en alquiler, dirigidas a los sectores ciudadanos con menos recursos económicos o condiciones específicas.
- Principio de visión integrada y precaución (visión anticipada y seguimiento de los impactos urbanos a medio plazo), reduciendo la externalización hacia otros espacios/tiempos, de forma que los planes y programas aprobados incorporen evaluaciones/compromisos a medio plazo (2020, 2030...) sobre impactos urbanos estratégicos, como la huella ecológica, la energía, el agua, las emisiones de gases de efecto invernadero, las alteraciones de sistemas naturales, etc.
- Principio de una nueva "gobernanza para el cambio" (liderazgo institucional compartido). Regeneración institucional para abordar el Cambio Global, lo que exige una profunda renovación de contenidos, estilos y de corresponsabilidad social en las cuestiones urbanas.
- Principio de garantía pública en cuestiones de sostenibilidad estratégica (garantía pública y legal de coherencia con los principios anteriores). Existe una estrecha vinculación entre el marco jurídico/institucional y los paradigmas que determinan cada época histórica; y cuando hay cambio de paradigma, y el Cambio Global tiene esa dimensión, el cuadro de "DERECHOS Y DEBERES" y de "COMPETENCIAS Y GARANTÍAS" habrá de readaptarse a los nuevos tiempos.

Definir "objetivos y tiempos necesarios" e innovar el marco operativo y jurídico institucional

Tal vez, la cuestión de los "objetivos y tiempos necesarios", constituya la apuesta más innovadora y comprometida. Se trata de centrar la atención en una serie de "temas clave" con relación al Cambio Global en las ciudades (huella ecológica, energía/clima, agua ciclo matearles-residuos, etc.) y de establecer "objetivos y plazos necesarios" en cada uno de ellos. Lógicamente, tienen especial importancia aquellos temas/objetivos que, como los relacionados con el Clima y Kioto, ya cuentan con compromisos o consensos generales, pero sin postergar otros que necesitan ser puestos en circulación sin demora; por ejemplo los temas relacionados con el uso del suelo, los sistemas locales de agua, la biodiversidad, etc.

No es momento de establecer una referencia concreta a la innovación de los instrumentos operativos, pero necesitamos fortalecer la participación y corresponsabilidad social; innovar los instrumentos de acción, desarrollando auténticos "Planes Integrales de Ciudad" con objetivos/compromisos al 2010, 2020 y 2030; y poner en pié auténticos programas de cambio en temas claves (contención del crecimiento, energía, movilidad, edificación, actividades económicas), incluida la cuestión de una fiscalidad urbana coherente con los principios reseñados.

También el campo jurídico/institucional requiere la máxima consideración, ya que habrá que evaluar cuál es el marco legal que necesitamos para hacer viables los nuevos paradigmas, principios, objetivos y tiempos apuntados. En algunos casos, sólo será preciso actualizar la interpretación de prioridades de la legislación vigente pero, en otros muchos, serán necesarias innovaciones precisas para dar fuerza jurídica a las nuevas lógicas de actuación.

¡¡Podemos!!, porque sabemos lo que habría que hacer

A pesar de los estragos causados por la "década especulativa", lo cierto es que han subsistido espacios de sensatez en los que la reflexión y las prácticas urbanas sostenibles se han mantenido. Así, un puñado de responsables políticos y técnicos, algunas redes regionales y la propia Federación de Municipios y Provincias (FEMP) y su "Red Española de Ciudades por el Clima", constituyen recursos de conocimiento y experiencia muy valiosos para reconstruir el futuro.

Ahora hay que superar la tentación tanto del "todo va bien" o "en un par de años, todo igual", como de la impotencia o el miedo ante los retos del Cambio Global. Frente a la dimensión de los retos y las limitaciones temporales hay que afirmar que disponemos de recursos suficientes para afrontarlos.

SE TRATA DE UN DESAFÍO DE LUCIDEZ, VALENTÍA Y AMBICIÓN, CAPAZ DE TRABAJAR POR UN FUTURO DISTINTO Y MEJOR

Si hubiera que concretar los factores que podrían impulsar ese cambio, propondría los siguientes:

- Necesidad de liderazgo preñado de decisión y ambición ante el cambio;
- "Pacto por las ciudades" capaz de movilizar voluntades y recursos en torno a los nuevos objetivos;
- Un grupo de ciudades dispuestas a actuar como locomotoras del cambio urbano; y
- Un impulso al compromiso de la sociedad civil en la apuesta por un renacimiento urbano sostenible.

En el fondo, se trata de un desafío de lucidez, valentía y ambición, capaz de trabajar por un futuro distinto y mejor.