

# El impacto social del Cambio Climático

Mercedes Pardo Buendía  
Universidad Carlos III de Madrid  
Departamento de Ciencia Política y Sociología

Basado en artículo publicado en *Panorama Social* (2007) nº 5: 22-35

## Resumen:

El Cambio Climático está considerado uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las sociedades actuales, tanto por las instituciones científicas y políticas relevantes (IPCC 2007; UE 2005) como por la sociedad (Eurobarómetro 2006). Se define éste como el cambio en el clima global del planeta Tierra, particularmente expresado en la temperatura y las precipitaciones de agua. De ser un asunto marginal apenas hace una década, ha pasado a formar parte de la agenda política internacional (mundial) y a producir una "narrativa" global de carácter planetario. El estado de la cuestión del problema se podría resumir en: 1) se conoce suficientemente las causas del problema (los gases efecto invernadero producidos sobre todo por la masiva utilización de energía de origen fósil –petróleo y otras); 2) aunque es preciso seguir investigando, se conoce suficientemente las consecuencias en el clima (calentamiento atmosférico y sus efectos climáticos asociados); 3) se conoce suficientemente algunos de los impactos en el medio biogeofísico natural más relevantes (disminución de la biodiversidad, por ejemplo), aunque menos las perturbaciones en los ciclos de elementos biogeoquímicos (ciclo del carbono, del nitrógeno, del azufre ...) recordemos que sin los cuales la vida en la Tierra se extinguiría; 4) apenas se conoce con rigor el impacto social (*grosso modo* el costo económico -monetario; su conexión con la pobreza; escasamente el cambio social necesario asociado al cambio climático, por ejemplo); y 5) el problema del Cambio Climático está sobre todo en el *cómo*, es decir las necesarias, fuertes y diversas maneras de afrontar el problema. En este trabajo abordamos el análisis del impacto social del Cambio Climático, delimitando el ámbito y el conocimiento existente hasta el momento, todo ello en clave de una reflexión general sobre el problema.

## El problema

El cambio –incluyendo el climático- es algo consustancial al planeta Tierra, que, a lo largo de sus miles de millones de años de historia, ha experimentado cambios mucho más intensos (Duarte et. al. 2007). Sin embargo, hay dos características del cambio climático actual que hace que los impactos biofísicos y sociales globales asociados sean únicos en la historia del planeta: la *rapidez e intensidad* con la que este cambio está teniendo lugar, en espacios de tiempo tan cortos para la evolución del Planeta como décadas; y la *actividad humana* como motor de todos estos cambios.

Sin catastrofismo, pero con realismo, los siguientes datos básicos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) sitúan la dimensión del problema: si en 650.000 años la concentración de CO<sub>2</sub> (gas de efecto invernadero) ha oscilado entre 200 y 280 partes por millón (ppm) actualmente está en 379 ppm y -lo que es más grave- crece muy rápidamente (en 50 años puede llegar a 500 ppm). La concentración de metano ha oscilado en los últimos 11.500 años entre 550 y 750 partes por billón (ppb), y ahora está en 1.777 ppb, el cambio más rápido en, al menos, 80.000 años. El ritmo actual de aumento de gases de efecto invernadero no tiene precedentes en, al menos, 20.000 años. Pero además, aunque parásemos hoy mismo de emitir esos gases (lo cual no es el caso: el Protocolo de Kioto requiere disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2012, un 5.2% respecto a 1990), tardaría la atmósfera centenares de años (si no más, pues hay incertidumbre al respecto) en volver a los niveles previos a la industrialización.

Como resultado de ello, la temperatura global de la Tierra ha aumentado ya 0,7° C en el último siglo, y se asume (IPCC, 2007) como bastante inevitable un incremento de 2° C a final de siglo; de hecho, la lucha contra el cambio climático se dirige –como analizaremos más adelante- a no superar esa cifra. Algunas de las teorías más radicales prevén un aumento muy superior; el propio informe IPCC, conservador por su naturaleza consensual, advierte de una posible subida hasta el 4,5° C, elevando otros científicos (Chris Field, Universidad de Stanford, EE.UU.) la cifra a 11,5° C de aquí a final de siglo.

Poniendo estas cifras en perspectiva, un aumento medio de 2° C tendrá consecuencias muy relevantes no sólo a escala global, sino también regional y local -con marcadas diferencias-, de manera que en algunas partes del planeta se elevará la temperatura hasta cifras alarmantes, y en otras por el contrario pudieran llegar a bajar hasta convertirlas en fríos polares (teoría muy extrema, pero existente para, por ejemplo, parte de Europa hasta la mitad de España), y, en general, significa un aumento considerable de los episodios catastróficos de huracanes, inundaciones, sequías, aumento del nivel del mar... El huracán 'Mitch', 'Katrina', el fenómeno el 'Niño'... son los nombres que se han utilizado en los últimos años para designar los mayores desastres naturales. Estas catástrofes, que son cada vez más frecuentes, aunque no puedan establecerse con rigor como causa-efecto, sí responden a los fenómenos esperados por el calentamiento global y el cambio climático que está experimentando el planeta. Si alcanzáramos 6° C más (lo cual ocurriría si no se tomase medida alguna para frenar el cambio climático), sería imposible la vida humana sobre la Tierra tal como la conocemos.

### **Las causas**

La evolución y variabilidad del clima históricamente se ha debido a causas naturales. Sin embargo, el cambio climático actual se define precisamente en razón a sus causas sociales: la masiva emisión de gases efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, metano, óxidos de nitrógeno) sobre todo por la combustión de energía fósil (petróleo y otros) en los últimos 150 años, es decir, desde el inicio de la industrialización hasta nuestros días.

El petróleo, el gas natural y el carbón son las principales fuentes energéticas primarias causantes del efecto invernadero (calentamiento atmosférico). El desarrollo industrial (sistemas de producción) y social (consumo, estilos de vida, la masiva movilidad de bienes y servicios, el transporte) se ha basado en un modelo energético de fósiles e intensivo (Pardo 2001; Pérez Arriaga et. al. 2005). Sólo considerando las dos últimas décadas, el consumo energético mundial ha crecido más de un 30%, y se prevé un crecimiento del 53 % de aquí al 2030, 83% de la cual es de combustibles fósiles. Todo ello sin considerar que la tercera parte de la humanidad sigue sin tener ningún acceso a la electricidad, y que para calentarse y cocinar el 40 % de la población mundial sólo puede contar con lumbre de leña o con bostas.

Situando esas cifras en clave socioambiental, el propio Consejo Mundial de la Energía, en su Informe Mundial de la Energía, publicado conjuntamente con el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD 2000) dice textualmente: “Aunque no parece haber límites físicos en el suministro mundial de energía durante al menos los próximos cincuenta años, el sistema energético actual es insostenible por consideraciones de equidad, así como por problemas medioambientales, económicos y geopolíticos que tienen implicaciones a muy largo plazo”.

## Las consecuencias: el impacto social del Cambio Climático<sup>1</sup>

La preocupación por el cambio climático es de carácter antropocéntrico; es decir, interesa controlar sus efectos perversos sobre todo para la humanidad (y todo lo que la humanidad aprecia, por ejemplo actualmente ciertos aspectos de la Naturaleza). Desde perspectivas biocéntricas (la teoría Gaia, por ejemplo) el cambio climático no sería un problema, pues aún en condiciones biofísica muy diferentes, la Tierra seguiría existiendo.

Por tanto, el cambio climático, por encima de otras consideraciones, es *un hecho social*, puesto que tiene sus causas en gran medida en las actividades humanas, y porque además son las sociedades globales y específicas, así como las personas que componen esas sociedades, quienes finalmente van a sufrir sus consecuencias directa o indirectamente a través del cambio del medio biogeofísico. Es un hecho social también por razón de que su solución (o resolución) no puede hacerse por la naturaleza, por el medioambiente, sino por la sociedad.

El análisis del impacto social del cambio climático es así un área relevante no sólo como ejercicio académico, sino también como información imprescindible para su gestión.

Como punto de partida de ese análisis, conviene tener en cuenta que el cambio climático afecta a la globalidad del planeta: a todos sus ecosistemas y a todas sus sociedades, *incluyendo las generaciones futuras*. Por esta razón, las soluciones parciales únicamente suponen un alivio momentáneo para la crisis general. Sólo la sociedad como un todo mundial va a poder ofrecer soluciones totales para la crisis medioambiental global.

Es por ello necesario abordar el análisis del impacto social del cambio climático de manera amplia, incluyendo las diversos y diferentes esferas que componen las sociedades, de manera interrelacionada y en clave de cambio social.

Es casi una obviedad recordar que las sociedades están en constante cambio, aunque en ocasiones sea más evolucionista (lento) y en otras más revolucionario (rápido). La *velocidad del cambio* en las sociedades es un factor clave para el análisis del impacto social, sobre todo en lo referido a su interrelación con el medio biogeofísico, ya que gran parte del problema del denominado cambio climático, se está produciendo por la fuerte velocidad del cambio social en las sociedades contemporáneas (el aumento de la demanda de energía y de recursos básicos, por ejemplo), lo cual produce presiones sobre el medio biogeofísico, cuyas posibilidades de renovación de los recursos y, sobre todo, de "integración" de los residuos tóxicos y peligrosos, requieren un tiempo mucho mayor y una velocidad de la presión menor. El siguiente cuadro es sólo una muestra de esa presión.

### *Indicadores de la presión creciente de la actividad humana sobre los recursos mundiales*

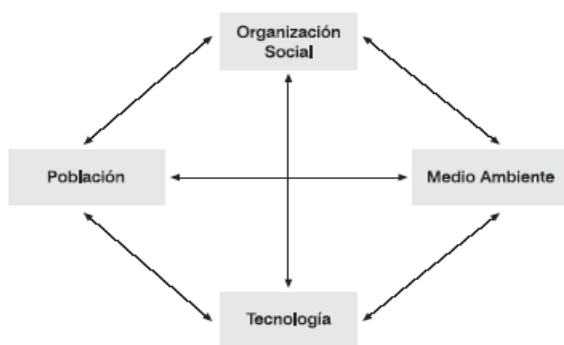
Indicador	Unidades	1950	1971	1997	2006
Población	(billones de personas)	2,5	3,8	5,8	6,3
Megaciudades	(de + de 8 millones personas)	2	9	25	26
Alimentos	(producción media/día/calorías/personas)	1.980	2.450	2.770	-
Pesca	(captura anual /millones toneladas)	19	58	91	133
Consumo agua	(anual en millones toneladas)	300	2.600	4.200	-
Vehículos	(millones en circulación)	70,3	279,5	629	800
Uso fertilizantes	(millones toneladas)	36,5	83,7	140,3	-

Fuente: World Resources Institute y elaboración propia

<sup>1</sup> Gran parte de los datos de este apartado se han tomado del trabajo realizado por esta autora en el libro colectivo Duarte et.al 2007.

El análisis del impacto social del cambio climático requiere distinguir entre los *efectos* y las *consecuencias* sociales, es decir entre los impactos directos y los resultados, que incluyen los impactos indirectos y las sinergias (Pardo, 2002). Dentro de las dificultades que conlleva prever cualquier asunto futuro, es más abordable la identificación de los efectos, aunque, aún con sus dificultades y cautelas, se precisa identificar las interrelaciones que permitan diagnosticar las posibles consecuencias sociales del cambio global. El impacto o consecuencias sociales del cambio global en definitiva es lo que va a resultar de las *interacciones entre los cambios en el medio biofísico y los cambios en el medio social concreto*. Sin embargo, esas interacciones casi nunca son directas, pues están también —y principalmente— mediadas por las diversas esferas de la actividad social, entre las que se encuentran la organización social (economía, las relaciones sociales, las normas y valores...) y la tecnología. El siguiente gráfico sobre el *ecosistema social* lo ilustra:

El Ecosistema Social



De estas esferas básicas que componen cada sociedad —con más peso unas u otras dependiendo del tipo de sociedad— lo más relevante a efectos del análisis del impacto socioambiental es que un cambio en una de las esferas incide en todas las demás *no de forma sumatoria, sino multiplicatoria, exponencial*.

Estas consideraciones metodológicas no son baladí, pues llaman la atención sobre el hecho de que las consecuencias sociales serán —están siendo— diferentes según sean las características concretas de las distintas sociedades. En algunos casos, el mismo tipo de cambio biogeofísico puede producir consecuencias sociales negativas en unos lugares y positivas en otros (más horas solares, por ejemplo, permiten producir energía solar). Los impactos reales sobre la salud de la población van a estar muy determinados por las condiciones ambientales locales y también por las circunstancias socioeconómicas de esa población (particularmente el sistema sanitario), así como por las opciones que se tomen de adaptación social, institucional, tecnológica y de comportamiento (estilos de vida) para disminuir los riesgos y amenazas a la salud humana.

A pesar de lo anterior, sí que se está en condiciones de afirmar que a mayor cambio biogeofísico y mayor velocidad en ese cambio, predominarán los efectos negativos en la sociedad. El marco analítico deberá ser entonces las *interrelaciones para la vida y desarrollo de las sociedades humanas, es decir, la 'fábrica' social*.

El medio social o ecosistema social, como sistema de interrelaciones para la vida humana, incluye todas las esferas relevantes de la sociedad, en concreto:

- La población como base demográfica y su sistema de poblamiento del territorio.
- La base económica de esa sociedad.
- La cultura en sentido profundo del término (antropológico), es decir, las formas de organización de la sociedad; los logros culturales materiales (la tecnología, por ejemplo) y no-materiales (simbólicos).

Todo ello en una interrelación con su base biofísica suministradora de recursos para su subsistencia, bien sea material (alimentos...) y de valores (belleza de un paisaje...). Por ello, el impacto social del cambio climático incluye, al menos, los siguientes aspectos:

1. *El impacto en la población como base sociodemográfica:*

- En la esperanza de vida de esa población, centrandó ésta en la salud,
- En su capacidad de reproducción biológica y en el equilibrio de su estructura social, centrándonos en su crecimiento, edad y sexo,
- En los procesos migratorios que el cambio climático genera...

2. *El impacto en la base económica de la sociedad:*

- Riesgos a la subsistencia económica de esa sociedad y a los usos del territorio, en particular sobre el sistema de poblamiento humano,
- Renta económica y estatus social,
- Empleo,
- Tecnología...

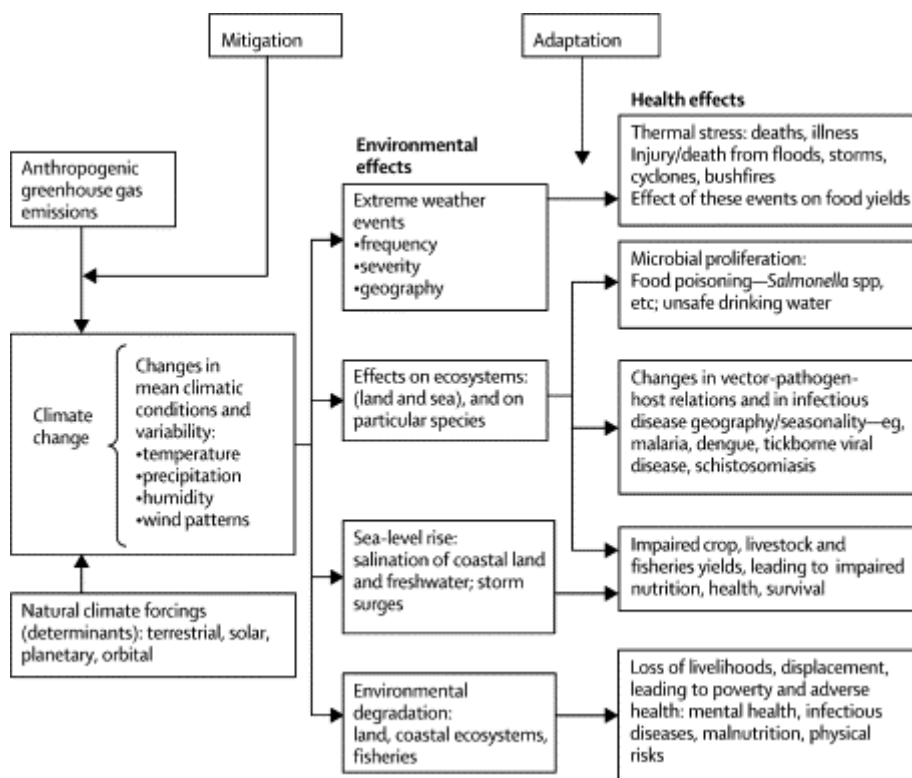
3. *El impacto en la organización social y la cultura:*

- Estructura social,
- Educación,
- Redes de apoyo social,
- Organización política y social. Sistemas de gobernanza y democracia,
- Normas y valores sociales.
- Niveles de conflictividad social y/o cohesión social. Seguridad.
- Patrimonio cultural...

Conviene aclarar que son escasas las investigaciones empíricas llevadas a cabo sobre la mayoría de esas áreas de análisis en relación con el cambio climático. En este trabajo nos centramos en aquellas más estudiadas (incluidas en Duarte 2007 y que aquí sintetizamos), aunque es preciso avanzar en el conocimiento riguroso de todas ellas.

### **El impacto en la salud humana**

El cambio climático puede llegar a perjudicar de muchas maneras la salud humana, aunque también beneficiarla en algunos lugares, según las circunstancias. Hasta ahora, la mayoría de los estudios se ha centrado en los efectos de las olas de calor (las aproximadamente 30.000 muertes que se produjeron en Europa en el verano de 2003; para España, el Centro Nacional de Epidemiología cifra en 6.500, por ejemplo), pero existen muchos más aspectos que hay que tener en cuenta, entre los que están la diseminación de enfermedades infecciosas (La Organización Mundial de la Salud estima que los factores climáticos son responsables del 2,4% de los casos de diarrea que se producen en el mundo, y del 2% de los casos de malaria), el aumento del cáncer de piel (15 al 20% en la incidencia de cáncer de la piel en poblaciones de piel fina; cataratas y otras lesiones oculares pueden aumentar del 0,6 al 0,8% por cada 1% de disminución del ozono y un aumento de la vulnerabilidad en algunas enfermedades infecciosas como resultado de la supresión de la inmunidad causada por la radiación UVB.); problemas respiratorios; malnutrición (incremento del 5-10% en las *personas desnutridas*, sobre todo en los trópicos). El siguiente esquema sintetiza los posibles efectos del cambio climático en la salud humana y sus relaciones.



(Tomado de: Chan, N. Y. et. al (1999))

Un mapa de relaciones como el anterior permite avanzar en el conocimiento de las interconexiones teóricas del problema. Nótese las que se establecen entre cambio climático y otros cambios biofísicos, lo que se viene denominando como Cambio Global (Duarte 2006). Nótese también las dos cajas denominadas 'Mitigación' y 'Adaptación', vacías en ese esquema teórico. Y es que precisamente la sociedad, los factores sociales (no los biofísicos exclusivamente), van a ser los más explicativos de los posibles efectos en la salud humana. Las sociedades no son algo fijo, inmutable, sin capacidad de reacción, y pueden llegar a cambiar ese estado de cosas.

El siguiente cuadro expresa en parte esa afirmación, elaborando -también teóricamente- las conexiones entre los determinantes de la salud y el cambio climático.

#### *Factores socioeconómicos determinantes de la salud en relación al cambio climático*

<i>Determinantes sociales de salud</i>	<i>Cómo influyen los factores sociales en salud</i>	<i>Relación con el cambio climático: capacidad adaptación, vulnerabilidad</i>
Renta y posición social	La salud mejora cuanto mayor sea el nivel de renta y más alta la posición social. Nivel social bajo y peores rentas está asociado con peor salud.	La capacidad adaptativa de los individuos, comunidades, regiones y naciones ricas serán mayores que las de los más pobres.
Grupos sociales de referencia	Familia, amigos y comunidad están relacionados con una mejor salud. La salud más deficiente es más común en las comunidades fragmentadas.	Los mejores grupos de referencia (formales e informales) permitirán tanto a individuos como a comunidades sobrellevar más eficazmente el cambio climático: tienen más capacidad de respuesta.

Educación	Mejor educación está relacionada con mejor salud, y peor educación con peor salud. Conocimiento cultural.	Una mejor educación proporciona aptitudes individuales para informarse y comprender, así como adaptarse; mayor cuanto más renta.
Trabajo / Condiciones laborales	Mala salud está asociada con desempleo y trabajos estresantes.	Algunos tipos de desempleo incrementan el riesgo de exposición a condiciones climáticas extremas. Mayor seguridad en el empleo está relacionada con la renta y los grupos de referencia.
Entorno social	Los valores y normas sociales influyen en la salud y el bienestar de los individuos y las sociedades.	Algunos son más adaptables que otros; también los hay sin capacidades de adaptación.
Género	La selección de determinados roles sociales, rasgos personales, actitudes, comportamientos, valores, influencias, son atribuidos socialmente a los dos sexos.	No está bien definido en el contexto del cambio climático.

Los conflictos, las migraciones y los flujos de refugiados, a los que también afecta en mayor o menor grado el cambio global, aumentan profundamente el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, de sufrir problemas mentales y lesiones, así como de muertes por conflictos violentos.

Pero el cambio climático también producirá *algunas mejoras*: inviernos menos fríos en algunas regiones (el frío es un factor de riesgo para la salud humana), y el calentamiento y las sequías que en algunas zonas pueden disminuir el ciclo vital de los mosquitos y su periodo de transmisión.

Por lo que respecta a *España*, cabe esperar un aumento en la morbi-mortalidad causada por las olas de calor, más frecuentes en intensidad y duración en los próximos años. Además, por su localización geográfica, es probable el aumento de la incidencia de enfermedades vectoriales transmitidas por mosquitos (dengue, enfermedad del Nilo occidental, malaria) o garrapatas (encefalitis) así como alergias y asma (Moreno 2005).

Respecto a cada uno de los impactos negativos previstos en la salud humana, hay una gama de opciones posibles de *políticas de adaptación social, institucional, tecnológica y de comportamiento colectivo e individual para reducir tal efecto*. El reforzamiento de la infraestructura de salud pública y una gestión orientada hacia la salud medioambiental son clave. Esto incluye la regulación de la calidad de la atmósfera y las aguas, la seguridad en los sistemas de alimentación, la protección de las aguas superficiales, y el diseño urbano y de viviendas. La *información y preparación de las sociedades para la mitigación y adaptación al cambio climático* es una de las medidas más importantes a desarrollar.

### **El impacto demográfico**

Las migraciones internacionales han aumentado considerablemente en las últimas décadas, debido a las tasas demográficas (alta tasa de fecundidad en los países empobrecidos y baja en los económicamente desarrollados) y a la fuerte desigualdad en los niveles de renta, por lo que *es previsible una aún mayor fuerte presión migratoria* desde los países del norte de África hacia los del sur de Europa, desde Latinoamérica hacia Estados Unidos, desde el este y el suroeste asiático

hacia Norteamérica y tal vez hacia Japón, y desde algunas de las antiguas repúblicas soviéticas hacia Rusia.

Pero los movimientos migratorios *también tienen lugar dentro de los propios países*. En Estados Unidos, los desplazamientos hacia las zonas costeras del Pacífico y del Golfo de Méjico han sido continuos en las últimas décadas, de manera que más del 50% de la población reside en una franja costera de 70 km. En China se están produciendo fuertes movimientos de población, desde las zonas más áridas y pobres del interior a las provincias del litoral. En España ocurre algo similar hacia el litoral mediterráneo. Con mucho, el fenómeno que se repite en todas las partes del mundo es la *emigración de las zonas rurales a las áreas metropolitanas* así como la expansión de éstas.

La relación población-entorno es particularmente significativa en los casos de migraciones incontroladas (o por políticas gubernamentales como es la construcción de infraestructuras) *hacia zonas delicadas* desde el punto de vista medioambiental. Las subvenciones gubernamentales en los Estados Unidos -por poner un ejemplo- desempeñaron un papel importante en el rápido desarrollo urbano de las "islas barrera" en zonas costeras, aún cuando son ámbitos poco aptos para el asentamiento de la población, debido a los riesgos asociados a huracanes y temporales, y porque cumplen una importante función preventiva de daños por acontecimientos meteorológicos extremos. En Filipinas, las subvenciones estatales para desarrollar las regiones boscosas desembocaron en migraciones hacia esas zonas, produciendo un aumento de la deforestación y de los riesgos y pérdidas de vidas por las riadas consiguientes. Los daños en el estado de Luisiana - en particular en Nueva Orleans por el huracán Katrina en 2005 - parecen haberse incrementado debido a la desaparición de marismas en el delta del Mississippi (Tibbetts 2006). El tsunami del sureste asiático (26 de diciembre de 2004) puso de manifiesto cómo la conservación de los bosques de manglar entre la costa y las poblaciones disminuyó enormemente la mortalidad en comparación con poblaciones donde la protección de los manglares había desaparecido (Kathiresan y Rajendran 2005), de forma que la mortalidad asociada a perturbaciones graves se ve moderada por la presencia de ecosistemas en buen estado de conservación. Un aspecto adicional relevante es el referido a las diferencias en el impacto según *género*. El tsunami asiático de 2004 puso de manifiesto que las catástrofes afectan de forma diferente a los hombres que a las mujeres: en Aceh Besar los supervivientes hombres sobrepasaron a las supervivientes mujeres en una ratio de 3:1; en los distritos norte de Aceh, el 77% de las muertes fueron de mujeres (Oxfam). Los niños son también especialmente vulnerables a esos desastres.

En definitiva, las migraciones son al mismo tiempo el resultado del cambio global (económico, ecológico, social) y una fuerza poderosa de cambios posteriores, tanto en las sociedades de origen como en las receptoras. Sus impactos inmediatos se manifiestan en la esfera económica, pero también en las relaciones sociales, la cultura, la política nacional y las relaciones internacionales.

### **El impacto en la base económica de la sociedad: economía, usos del territorio, asentamientos humanos**

Los asentamientos humanos (núcleos rurales y urbanos, viviendas, infraestructuras...) están afectados por el cambio climático por razón de:

- Cambios en la productividad o en la demanda del mercado, en cuanto a los bienes y servicios del lugar.
- Aspectos directos de consecuencias del cambio global sobre la infraestructura material (incluidos los sistemas de transmisión y distribución de energía), edificios, servicios urbanos (incluidos los sistemas de transporte) y determinadas industrias (tales como agroindustria, turismo y construcción).
- Cambios indirectos sociodemográficos, como hemos señalado anteriormente.

El riesgo directo que afecta en más partes del mundo a los asentamientos humanos es el de *inundaciones y movimientos de tierra*, agravados por el aumento previsto de la intensidad de las lluvias y, en las zonas costeras, por la subida del nivel del mar y mayor número e intensidad de temporales y huracanes. Este riesgo es mayor para las poblaciones localizadas en las vertientes de los ríos y del mar, pero la inundación urbana puede ser un problema en cualquier zona en que la capacidad de los sistemas de alcantarillado, suministro de agua y gestión de residuos sea escasa, es decir, los núcleos y sociedades con menos recursos de infraestructuras. En tales zonas, son altamente vulnerables los barrios con ocupación ilegal del territorio y otros asentamientos urbanos oficiosos con elevada densidad de población, sin acceso a refugios para evacuación, poco o ningún acceso a recursos tales como agua potable y servicios sanitarios públicos, así como escasa capacidad de adaptación. Algunos ejemplos al respecto son los siguientes. En Nicaragua el 80% de las personas que perdieron su hogar debido al huracán Mitch (octubre 1998) vivían en la línea de la pobreza o por debajo de ella antes de la tormenta. En la capital de Honduras (Tegucigalpa) una barriada entera que fue arrastrada al río Choluteca albergaba a vendedores ambulantes del mercado local que habían construido chabolas por falta de viviendas asequibles. La deforestación ha provocado que Haití, uno de los países más pobres del mundo, sea enormemente vulnerable a huracanes devastadores, que a finales de 2004 provocaron tremendas riadas y avalanchas de barro (4.000 muertos), caso paralelo al de las Islas Filipinas. De los daños que pueden causar los desastres naturales, puede dar una idea el terremoto de 1995 en Kobe (Japón) con resultado de 6.350 personas muertas y más de 100.000 millones de dólares en daños. En Europa, las inundaciones constituyen el 43% de todas las catástrofes acontecidas en el periodo 1998-2002. En ese periodo, Europa sufrió alrededor de 100 inundaciones graves con más de 700 víctimas mortales, el desplazamiento de aproximadamente medio millón de personas y numerosas pérdidas económicas. Los núcleos de población sufren en la actualidad otros importantes problemas medioambientales, que pudieran agravarse con el aumento de la temperatura y las precipitaciones, principalmente los relacionados con agua y energía, así como la infraestructura, el tratamiento de residuos y el transporte. La rápida urbanización de zonas bajas costeras, tanto en el mundo económicamente desarrollado como en el mundo empobrecido, está produciendo un aumento considerable de la densidad de población y de los bienes humanos expuestos a extremos climáticos en las costas, como los ciclones tropicales. Las previsiones basadas en modelos de promedio de personas al año que pudieran ser objeto de inundación por tormentas en la costa, se multiplica en varias veces (75 veces 200 millones de personas, en escenarios de aumento del nivel del mar de 40 cm al año 2080, respecto a escenarios sin dicho aumento). Los daños potenciales a las infraestructuras de las zonas costeras, como resultado del aumento del nivel del mar, han sido calculados en valores correspondientes a decenas de miles de millones de dólares para países como Egipto, Polonia y Vietnam, por ejemplo.

Los *asentamientos humanos con poca diversificación económica*, y en los que un elevado porcentaje de la renta proviene del sector primario sensible al clima (agricultura, silvicultura y pesca) son más vulnerables que aquellos con economías más diversificadas. Los más pobres de los pobres ocupan las áreas con más restricciones, limitaciones y de mayor fragilidad ambiental; esto es así en todo el mundo, incluso en los países económicamente desarrollados, como se pudo constatar en el caso de los daños del huracán Katrina del 2005 en la ciudad de Nueva Orleans (EE.UU.). Se trata de ecosistemas con muy poca elasticidad (o resiliencia), lo que significa que sus opciones de uso productivo son bajas, de manera que cualquier alteración en las variables que lo mantienen en un equilibrio delicado, resulta en una aceleración de su dinámica degradante. En ese contexto, cada vez que se produce un desequilibrio en estos ecosistemas, la población que los ocupa y utiliza, por definición, ejerce una mayor presión sobre los recursos, potenciando así los procesos de degradación en un auténtico círculo vicioso.

En España, el *turismo* es un sector económico relevante a tener en cuenta en cuanto a su vulnerabilidad al cambio climático. Al ser un sector bastante dependiente de las condiciones climatológicas y biofísicas en general, el turismo en España se verá afectado por razón de la posible disminución de la demanda, del deterioro de la oferta aunque también de los criterios de los operadores del mercado, aunque, por otra parte, el sistema turístico español se caracteriza por ser un sistema dinámico que ha sido capaz de generar respuestas adaptativas a los cambios (Moreno 2005). Sin embargo, el grado de deterioro que existe en algunos destinos turísticos tradicionales muestra un escaso margen de maniobra, de manera que cualquier cambio puede empeorar aún más las actuales condiciones ya de por sí desequilibradas. Nuevos factores asociados al cambio climático, como las proliferaciones de medusas en distintas áreas del océano y cuya incidencia en las costas mediterráneas españolas parece ir en aumento, se han vinculado a la conjunción de la sobreexplotación de la pesca -que ha eliminado predadores y competidores de las medusas- y al aumento de la temperatura del mar -que acelera su crecimiento. Entre los espacios potencialmente afectados por el cambio climático, el informe del Ministerio de Medio Ambiente (Moreno 2005) destaca los siguientes:

- Los espacios naturales que acogen turismo; los destinos turísticos al frente mediterráneo, el golfo de Cádiz y los archipiélagos balear y canario; los espacios que acogen al turismo de invierno, por falta o escasez de nieve; los espacios de interior y litoral, en todos ellos se pueden generar cambios en los *calendarios de actividad* al producirse una disminución de las aptitudes climático-turísticas en los meses centrales del verano por calor excesivo y un aumento de la potencialidad en las interestaciones (primavera y otoño). Algo similar puede suceder en determinadas zonas de montaña, aunque en sentido inverso: la disminución de la temporada turística de invierno por falta de nieve puede verse compensada por el alargamiento de la estación estival.
- Dos asuntos desatacaríamos como vulnerables: las reservas de agua dulce disponibles en los humedales y acuíferos costeros, a causa de la intrusión de agua salada, agravando una situación ya crítica en la actualidad, derivados de problemas de abastecimiento en determinados lugares turísticos. Al aumentar los procesos de erosión, se pueden ver alteradas todas las *infraestructuras de primera línea de mar* (playas, paseos marítimos, diques, espigones, puertos deportivos, entre otros). Los siguientes datos básicos ilustran la importancia del asunto: las costas españolas acogen a más de 24 millones de habitantes (cerca del 60% de la población), a lo que hay que añadir casi 50 millones de turistas que nos visitan cada año.
- Otros sectores económicos que han sido estudiado son la *industria* y el *sector de seguros*. Se sabe que una disminución en los recursos hídricos afecta a la industria en general, aunque los sectores más perjudicados serían la siderurgia, pasta y papel, químico, alimentación, textil y petróleo. Por su parte, el sector económico de los seguros puede ser, económicamente hablando, uno de los que más rápida e intensamente se vea afectado por los cambios climáticos, al requerir aumentar las primas de seguro y/o verse incapacitadas financieramente para asumir grandes riesgos, en sociedades que requieren cada vez mayores niveles de seguridad, como es el caso de las económicamente desarrolladas.

La infraestructura industrial de transporte y comercial es, en general, vulnerable a los mismos peligros que la infraestructura de los asentamientos urbanos. En la *edificación*, la repercusión del cambio climático conlleva nuevas necesidades para atender los aspectos de habitabilidad de los edificios, como son instalaciones de climatización y de ventilación que, a su vez, repercuten sobre el microclima local. Algunos sistemas de producción y distribución de energía pueden sufrir impactos adversos que reducirían los suministros o la fiabilidad de los mismos, mientras que otros sistemas energéticos podrían beneficiarse (la energía solar y eólica, por ejemplo).

Entre las posibles opciones de adaptación destacamos la planificación de los asentamientos poblacionales y de su infraestructura, así como del emplazamiento de instalaciones industriales, y la adopción de decisiones similares a largo plazo, de forma que se reduzcan los efectos adversos de sucesos que son de escasa probabilidad (aunque creciente), pero que conllevan graves consecuencias (y quizá están en aumento).

El impacto en la organización social: estructura social y política, conflictos, normas y valores sociales

El cambio climático producirá (está produciendo ya) un impacto destacable en diversos aspectos de la organización social, así como en las normas y valores sociales, incluyendo la gobernabilidad de las sociedades y el desarrollo de los sistemas de democracia. Concretamente, la *desigualdad social aumenta* también por razón del cambio climático, tanto en lo que se refiere a los países entre sí (países de desarrollo alto / países de desarrollo bajo), como a lo referido a las desigualdades sociales en un mismo país (rentas, acceso a los recursos, impactos de desastres). Los riesgos biogeofísicos que conllevan el cambio climático afectan en mayor medida a los sectores más vulnerables de todas las sociedades (los pobres, los ancianos, los niños, las mujeres, los más débiles...) ya que cuentan con menos recursos no sólo económicos, sino también de información, de educación e incluso del necesario ánimo y autoestima para prevenir y mitigar los efectos del cambio climático. Esa desigualdad social se manifiesta en virtualmente todos los capítulos de impacto que se están abordando en este análisis.

En cuanto a las *normas y valores sociales*, como instrumentos de adaptación social que son, son susceptibles de ser modificados por las mismas sociedades para preparar la acción social a los cambios necesarios. Sin embargo, también ocurre que no siempre estos instrumentos han respondido al cambio rápido. Aunque la propia historia de la humanidad es un ejemplo extraordinario de adaptación, existen también testimonios que corroboran el colapso de civilizaciones por razones medioambientales a los que no quisieron o no supieron adaptarse (la Isla de Pascua, al sur del Pacífico, por ejemplo, fue una civilización que dependía de los árboles para todas las facetas de su supervivencia, y, aún así, taló hasta el último, en una espiral hacia el colapso, junto con la guerra y el canibalismo). No es posible trasladar automáticamente ese tipo de comportamiento a las sociedades actuales, pero se pueden ilustrar los casos de Ruanda, de la isla Hispaniola, de zonas de China y Australia, que demuestran que las "semillas" de colapsos del pasado están presentes en el mundo actual. Es por ello relevante el estudio del impacto del cambio climático sobre esas esferas de la sociedad, aunque aún se esté lejos de contar con un *corpus* de conocimiento científico y empírico satisfactorio al respecto. Un caso actual es el de los Inuit (Conferencia Circumpolar Inuit, ICC) del Ártico, que presentaron una querrela legal contra el gobierno de Estados Unidos basándose en que las emisiones de gases invernadero de este país -que están incidiendo en el cambio climático- están dañando profundamente su forma de vida y su cultura.

Los conflictos sociales —incluyendo las guerras como expresión extrema de los conflictos— están también aumentando por razón del cambio global y climático. No es casual que el *concepto clásico de seguridad se haya ampliado a las cuestiones medioambientales*, hasta el punto de llegar a plantearse su importancia, para algunos analistas, por encima incluso del terrorismo internacional. Y es que el cambio global es un factor de *aumento de la conflictividad social* entre países y dentro de cada país, por razones varias, entre las que se encuentra el acceso a recursos naturales básicos como el agua, las tierras agrícolas, los bosques, la pesca. A la inversa, esa conexión pone de manifiesto que la gestión adecuada de los recursos naturales y el medioambiente pueden construir cooperación y confianza entre los países y, por ello, contribuir a la paz, facilitando la necesaria cooperación para atravesar las líneas de tensión política. La violencia en países como Brasil, México, Haití, Costa de Marfil, Nigeria, Ruanda, Paquistán y Filipinas,

entre otros, está impulsada en parte por estos factores. El agua es ya un elemento clave en muchas de las guerras. Las aguas del río Jordán fueron una de las principales causas de la guerra árabe-israelí de 1967. Líbano ha acusado hace tiempo a Israel de desear apropiarse de aguas del río Litani, y Siria imputa a los israelíes el estar reacios a retirarse de las costas del Mar de Galilea, la fuente de hasta un 30% del agua israelí. Turquía ha sido acusada por Siria e Irak de arrebatárles el agua, al continuar construyendo presas a lo largo del Tigris y el Eufrates; el país también está embarcado en un ambicioso proyecto de venta del agua de su río Manavgat a Oriente Medio. Egipto advirtió en 1991 que utilizaría la fuerza para proteger su acceso a las aguas del Nilo, que también es compartido por Etiopía y Sudán. Los enfrentamientos en el Punjab (India), que han provocado más entre Israel y Palestina —o sea, una serie de acuerdos bilaterales para una cuenca multilateral bastante bien administrada, aunque los palestinos terminen por reivindicar y probablemente por obtener derechos de agua más amplios. Los afectados por desastres ambientales, como huracanes, tifones, etc., son también receptores de ayudas internacionales que, aunque siempre insuficientes, consiguen aliviar la situación de las víctimas. La *governabilidad* de los países y del mundo está siendo afectada por el cambio global, aunque en direcciones a veces contradictorias: el aumento de conflictos —tal como hemos ilustrado anteriormente— y al mismo tiempo el aumento de la cooperación y el gobierno mundial. El Protocolo de Kioto para luchar contra el cambio climático, por ejemplo, es de los pocos acuerdos mundiales existentes (firmado por más de 150 países) aún conllevando importantes compromisos económicos.

Por otra parte, una consecuencia del cambio climático está siendo la participación de *nuevos actores sociales* en el proceso de discurso y legitimación, destacando la creciente importancia del movimiento ecologista como actor social.

La gobernabilidad alude no sólo a la dimensión política (governabilidad democrática) sino también a la económica, social (incluida la lucha contra la pobreza y la igualdad de oportunidades de género) y medioambiental. La gobernabilidad medioambiental se refiere en particular a todo lo tendente a la creación de los marcos y capacidades institucionales necesarios para asegurar los bienes públicos medioambientales y la equidad en el acceso intra e intergeneracional a los mismos, así como a la prevención y manejo de las crisis y situaciones de conflicto. Precisamente, una de las posibles consecuencias del cambio climático es la ya visible tendencia a la privatización de los bienes comunes (el aire por ejemplo). La gobernabilidad es una de las esferas claves de prevención y adaptación de las sociedades al cambio climático, que aún requiere un desarrollo teórico y práctico en el análisis de impacto social.

### **Las soluciones**

Determinadas las causas del problema y las consecuencias sociales del mismo, ello debería dirigir el diseño de las soluciones.

El cambio en el modelo energético hegemónico basado en combustibles fósiles contaminantes, está en el centro de las soluciones, dirigidas a la construcción de otro modelo en donde las energías renovables (solar, eólica, biomasa), limpias y sostenibles en el tiempo, tengan un papel protagonista.

Es ese un cambio ya asumido por las instituciones económicas y políticas internacionales (la UE, por ejemplo, acaba de proponer alcanzar un 20% de energía primaria renovable para el 2020 en el ámbito europeo). Junto al desarrollo de esas nuevas fuentes energéticas, la eficiencia y ahorro energético es una de las políticas más importantes a desarrollar a corto plazo, en cuanto al modelo energético se refiere. El Libro Verde sobre la Energía de la Unión Europea (2006) documenta que se podría ahorrar, al menos, un 20% del consumo de energía actual. Para el caso de España, queda mucho por hacer; las energías renovables no llegan al 7% de la producción de energía primaria (recordemos que es uno de los países europeos con

más horas de sol), la eficiencia energética ha sido menor a la media comunitaria (en el periodo 1990-2002, mientras Dinamarca, Irlanda o Austria han aumentado su eficiencia en un 14%, España sólo lo ha hecho en un 2%), y el consumo energético se ha disparado (90,5% más desde 1980). Sorprende por tanto la situación que a menudo se produce en España respecto al problema, que se podría calificar entre el desinterés y el catastrofismo, oscilando pendularmente de uno a otro.

Comenzando por el desinterés, basta con constatar los resultados de las políticas de lucha contra el cambio climático: sobre el objetivo asumido para España de no sobrepasar el 15% de emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a 1990 - bajo el Protocolo de Kioto - estamos en alrededor del 50%. Ciertamente España no es el único país incumplidor. Canadá, por ejemplo, ha sobrepasado en 35% los objetivos de Kioto y Estados Unidos todavía no lo ha firmado.

Puede alegarse que hay múltiples explicaciones para esos resultados, sin embargo también se puede sintetizar en un mal entendido concepto de desarrollo, con industrias contaminantes, sobreexplotación de recursos básicos, urbanización del territorio sin planificada alguna, utilización masiva del coche privado, mal uso de calefacciones y aires acondicionados con resultados paradójicos como ambientes donde se pasa calor en invierno y frío en verano, políticas tímidas o inexistentes (disuasión del tráfico privado, por ejemplo). En definitiva, un retrato cultural mayoritario de nuestra sociedad. Una evaluación detallada de qué habría que hacer al respecto de todas y cada una de esas realidades, para cambiar esa tendencia, parecería precisa.

Junto a ese desinterés manifiesto, se produce al mismo tiempo un sentimiento catastrofista: poco se puede hacer; aunque consiguiéramos poner a cero las emisiones, la temperatura continuaría aumentando, el protocolo de Kioto no sirve...

Parecería que se impone una reflexión profunda y serena, colectiva, que aborde el tema con rigor y compromiso de acción, en línea con lo que plantea el 4º Informe sobre el Clima IPCC. Viene a cuento la siguiente cita del pedagogo brasileño Paulo Freire: *La cuestión es cómo transformar las dificultades en posibilidades. Por esto, en la lucha por cambiar, no podemos ser ni sólo pacientes, ni sólo impacientes, sino pacientemente impacientes. La paciencia ilimitada que jamás se inquieta, termina por inmovilizar la práctica transformadora. Lo mismo ocurre con la impaciencia voluntarista, que exige el resultado inmediato de la acción, incluso cuando está aún planteándola.*

Ese informe es una buena ocasión al respecto. Durante los tres años de su confección, apenas un puñado de expertos en España hemos tenido constancia de esa tarea de construcción colectiva de conocimiento para abordar un problema tan serio como el cambio climático. Ni la comunidad científica en su conjunto, ni por supuesto la comunidad política ni la sociedad española han recibido información al respecto de parte de las autoridades españolas competentes, a diferencia de lo ocurrido en Suiza, por ejemplo. Es hora ya de difundir y poner en conocimiento de la sociedad los resultados de tan importante informe, así como otros específicos sobre España, entre los que se encuentran el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, y de crear canales participativos para el debate y construcción de sus diagnósticos y soluciones, actualmente inexistentes más allá de una página web<sup>2</sup>.

## **Conclusiones y Perspectivas**

Es hora ya de tomar en serio el cambio climático. Los cambios globales están afectando de forma muy relevante a las sociedades en virtualmente todas las

---

<sup>2</sup> La participación pública en las políticas de lucha contra el cambio climático, se limitan por la mayoría de las Administraciones a una llamada en su web a enviar alegaciones.

esferas de la acción social: la demografía, la economía, las estructuras sociales y culturales... Al prever sus calamitosos efectos, con el fin de minimizarlos y de maximizar los aspectos positivos, se debería poner el énfasis en sus consecuencias sociales y políticas tanto como en las puramente biogeofísicas. A escala global existe un importante retraso en comprender, modelizar y cuantificar la vulnerabilidad de los sistemas humanos al cambio global, así como en evaluar su capacidad de adaptación. Por ejemplo, se conoce poco sobre el nivel de efectividad de la aplicación de experiencias de adaptación a la variabilidad climática y acontecimientos extremos pasados y actuales al campo de la adaptación al cambio climático; nada se sabe sobre cómo esta información podría ser utilizada para mejorar las estimaciones sobre la viabilidad, efectividad, costos y beneficios de la adaptación a largo plazo. Tampoco se conoce suficiente sobre las diferencias en la capacidad adaptativa de las diferentes regiones del mundo y los diferentes grupos socioeconómicos. Igual ocurre con los roles que el cambio institucional y de modelos de consumo en el futuro jugarán en la capacidad de la sociedad para prepararse y responder al cambio global.

Es por ello que la toma de decisiones es una esfera clave de la acción social cuando se trata de incertidumbres —incluyendo los riesgos de cambios irreversibles y/o no lineales— Se requiere avanzar en la investigación del impacto del cambio global en áreas relevantes de las sociedades que apenas o nada se han estudiado. Entre éstas, destacamos los temas de igualdad/desigualdad social, pobreza, ética y valores asociados, relaciones de poder y justicia social, que han sido minusvalorados en la agenda investigadora del impacto del cambio global, y que son fundamentales para el funcionamiento, adaptación y supervivencia de las sociedades.

Pero, sobre todo, se requiere avanzar en *enfoques integrales e integrados* del impacto del cambio global, que permitan avanzar en la comprensión de los factores sociales, no como un listado temático, sino en cómo va a afectar a la capacidad de funcionamiento de la 'fábrica' social, así como la relación entre ésta y la vulnerabilidad del sistema biofísico y su capacidad de adaptación. La atención a los efectos acumulativos y las sinergias debería ser central, pues implica una perspectiva más compleja y completa de las problemáticas del cambio global, al incorporar la noción de interconexión de los elementos que conforman el medioambiente (tanto biofísico como social), así como las relaciones interdependientes que configuran los ecosistemas. Este enfoque ayuda a la creación de verdaderas soluciones a problemas concretos del cambio global, evitando el desplazamiento de la contaminación y los otros problemas medioambientales de un medio a otro, como a menudo ocurre.

En resumen, la complejidad del cambio climático está exigiendo un giro en las políticas públicas y privadas desde aquellas primeras de tipo exclusivamente correctivo y de carácter legislativo y tecnológico, a las más actuales de tipo preventivo e incluso precautorio, donde se combinan los instrumentos reguladores (legislación y otros) y los científico-tecnológicos con los incentivos económicos (fiscales y otros), los integradores (políticas integrales) y, las más novedosas, las políticas que acentúan la participación social en la gestión medioambiental, intentando implicar al conjunto de la sociedad en la resolución de esos problemas. *La información, la comunicación y la participación ciudadana son instrumentos sociales transversales* que deben tener un reconocimiento equivalente a los legales y económicos, y deben ser utilizados en combinación estratégica con las otras herramientas de gestión del cambio climático. La gestión se dirige a la mitigación pero también a la adaptación de las sociedades a los nuevos escenarios emergentes.

Un primer elemento básico para esa implicación social es asegurar y facilitar una buena información sobre el cambio climático, sus causas y consecuencias, así como las alternativas disponibles. Se requiere aproximar los resultados científicos

al conjunto de la sociedad. Pero la comunicación requiere ir más allá de la mera información. No se trata sólo de facilitar información inteligible, sino de buscar la respuesta del interlocutor, como único medio de ajustar el mensaje, de asegurarse de que es entendido. Los sociólogos y psicólogos ponen de manifiesto que la comunicación es un proceso de interacción social, que capacita para entender los factores clave y sus interdependencias, y actuar sobre los problemas de forma competente.

Por último, conviene tener en cuenta que se requiere la participación del conjunto de la sociedad en la lucha contra el cambio climático. Sólo a través de la participación se puede conseguir la cohesión social necesaria para resolver los complicados problemas a los que se enfrentan las sociedades actuales, en los que hay que considerar factores diversos como los biológicos, sociales, económicos y políticos. Pero la participación ciudadana requiere el establecimiento de cauces establecidos. Se trata de una profundización democrática, con todo lo que ello implica. Desarrollar competencias para la acción pasa por reforzar el aprendizaje de procedimientos y también por lograr que las personas se sientan con el ánimo necesario y el control suficiente como para comprometerse en la acción social colectiva e individual para mejorar nuestra calidad de vida en relación con el cambio climático.

### **Referencias:**

Chan, Nathan Y., Kristie L. Ebi, Fraser Smith, Thomas F. Wilson, Anne A. Smith (1999) "An Integrated Assessment Framework for Climate Change Infectious Diseases", *Environmental Health Perspectives* Vol. 107, nº 5.

Duarte, C. et. al. (2007) *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*, Madrid: CSIC.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007) *Climate Change 2007*, IPCC.

McMichael, A.J; Rosalie E Woodruff and Simon Hales (2006) "Climate change and human health: present and future risks", *The Lancet*, Vol. 367, nº 9513: 859-869.

Moreno, J.M. (2005) *Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*, Madrid: Ministerio Medio Ambiente / Universidad Castilla-La Mancha.

Pardo, M. (2001) "Energía y Sociedad: la transición energética hacia las energías renovables", *SISTEMA: Revista de Ciencias Sociales*, nº 162-163: 173-188.

(2002) *La Evaluación del Impacto Ambiental y Social para el Siglo XXI: Teorías, Procesos, Metodología*, Madrid: Editorial Fundamentos.

Pérez Arriaga, J.I.; Sánchez de Tembleque, L.J.; Pardo (2005) *M. La gestión de la demanda de electricidad Vol. I y II*. Madrid: Fundación Alternativas.

PNUD (2000) *World Energy Assessment*. United Nations Development Programme (UNDP), United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), The World Energy Council (WEC).

Tibbetts, J. (2006) Louisiana's Wetlands: A Lesson in Nature Appreciation, *Environmental Health Perspective* 114:40-43.

UE (2005) *Council conclusions on climate change* (2684th Environment Council Meeting - Luxembourg 17 October 2005).

UE (2006) *Libro Verde Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura* COM(2006) 105 final, Bruselas: Comisión de las Comunidades Europea.

World Energy Outlook 2006: Fact sheet- Global Energy Trends.