

El impacto social del cambio climático

MERCEDES PARDO BUENDÍA*

RESUMEN

El cambio en el clima global del planeta Tierra, particularmente expresado en la temperatura y las precipitaciones de agua, está considerado, tanto por las instituciones científicas y políticas relevantes como por la opinión pública, uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las sociedades actuales. 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. En este trabajo se aborda 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.

1. EL ALCANCE DEL PROBLEMA

El cambio –incluyendo el climático– es algo consustancial al planeta Tierra. A lo largo de sus miles de millones de años de historia, la Tierra ha experimentado cambios mucho más intensos que el climático (Duarte *et al.*, 2007). Sin embargo, hay dos características del cambio climático actual que singularizan los impactos biofísicos y sociales globales asociados a él: la *rapidez e intensidad* con la que 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.

* Profesora Titular del Departamento de Ciencia Política y Sociología de la Universidad Carlos III de Madrid y presidenta del Comité Español de Investigación en Cambio Global (mercedes.pardo@uc3m.es).

Sin catastrofismo, pero con realismo, los siguientes datos básicos del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC) sitúan la dimensión del problema: si en 650.000 años la concentración de dióxido de carbono (CO₂, un gas de "efecto invernadero") ha oscilado entre 200 y 280 partes por millón (ppm), actualmente se encuentra en 379 ppm y –lo que es más grave– está creciendo muy rápidamente (en cincuenta 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), pero ahora alcanza 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), la atmósfera tardaría 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 0,5 °C en los últimos cincuenta años, y, de acuerdo con el informe de 2007 del PICC, se asume como bastante inevitable un incremento de 2 °C a final de este siglo; de hecho, la lucha contra el cambio climático se dirige –como se verá más adelante– a evitar superar esa cifra. Algunas de las teorías más radicales prevén un aumento muy superior; el citado informe, conservador por su naturaleza consensual, advierte de una posible subida hasta 4,5 °C, con un valor más probable de 3 °C¹.

Poniendo estas cifras en perspectiva, un aumento de 2 °C como media tendrá consecuen-

¹ El resumen de este informe se encuentra accesible en la página *web* del PICC (www.ipcc.ch).

cias 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, podría llegar a bajar hasta convertirse en fríos polares (teoría muy extrema, pero formulada para, por ejemplo, parte de Europa). En general, este aumento de la temperatura significaría un incremento considerable de la probabilidad de episodios catastróficos (huracanes, inundaciones, sequías, elevación del nivel del mar...). El huracán "Mitch", el "Katrina", el fenómeno el "Niño" son sólo algunos de 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 pueda establecerse con rigor una relación 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 de no tomar medida alguna para frenar el cambio climático), sería imposible la vida humana sobre la Tierra, tal como la conocemos.

2. LAS CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La evolución y variabilidad del clima históricamente se han debido a causas naturales. Sin embargo, el cambio climático actual se define precisamente en razón a sus causas sociales: la masiva emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, 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 fundamentado en un modelo energético intensivo y basado en combustibles fósiles (Pardo 2001; Pérez Arriaga *et al.* 2005). Sólo considerando las dos últimas décadas, el consumo energético mundial ha crecido más de un 30 por cien, y se prevé un crecimiento del 53 por cien de aquí a 2030. Todo ello ocurre mientras la cuarta parte de la humanidad sigue sin tener ningún acceso a la electricidad, y para calentarse y cocinar, el 40 por cien 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, 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" (PNUD 2000).

3. LAS CONSECUENCIAS: EL IMPACTO SOCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO²

La preocupación por el cambio climático es de carácter antropocéntrico; es decir, nos interesa controlar sus efectos perversos, sobre todo, para la humanidad (y todo lo que ella 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 aun en condiciones biofísicas 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 porque su solución (o resolución) no puede hacerse por la naturaleza, por el medio ambiente, sino por la sociedad. El análisis del impacto social del cambio climático representa 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

² Gran parte de los datos de este apartado se han tomado de mi contribución a Duarte *et al.* (2007).

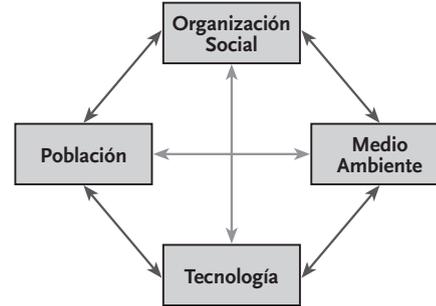
para la crisis medioambiental global; de ahí la necesidad de abordar el análisis del impacto social del cambio climático de manera amplia, incluyendo las diversas esferas que componen las sociedades, de manera interrelacionada y en clave de cambio social.

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 crucial para el análisis del impacto social, particularmente en lo referido a su interrelación con el medio biogeofísico. Gran parte del problema del denominado "cambio climático" se está produciendo por la rápida 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 menor intensidad de la presión. El cuadro 1 recoge sólo una muestra de los principales indicadores de esa presión.

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; si bien, aun con sus dificultades y cautelas, se precisa identificar las interrelaciones que permitan diagnosticar las posibles consecuencias sociales

GRÁFICO 1

EL ECOSISTEMA SOCIAL



Fuente: Elaboración propia.

del cambio global. El impacto o las 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 acción social, entre las que se encuentran la organización social (la economía, las relaciones sociales, las normas y valores...) y la tecnología. El gráfico 1 ilustra estas interrelaciones que configuran el "ecosistema social".

De estas esferas básicas que componen cada sociedad –con más peso unas u otras dependiendo

CUADRO 1

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	Más de 8 millones de 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 de agua anual	Millones toneladas	300	2.600	4.200	–
Vehículos	Millones en circulación	70,3	279,5	629	800
Uso de fertilizantes	Millones toneladas	36,5	83,7	140,3	–

Fuente: Elaboración propia a partir de datos procedentes del World Resources Institute (www.wri.org).

del tipo de sociedad—, lo más relevante a efectos del análisis del impacto socioambiental del cambio climático es que cualquier cambio en una de las esferas incide en todas las demás *no de forma sumatoria, sino exponencial*. Estas consideraciones metodológicas no resultan baladíes, 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 las amenazas a la salud humana.

A pesar de lo anterior, sí que estamos en condiciones de afirmar que a mayor cambio biogeofísico y mayor velocidad en ese cambio, más predominarán los efectos negativos en la sociedad. El marco analítico deberá ser entonces el medio social o ecosistema social como sistema de interrelaciones para la vida humana y el desarrollo de las sociedades (es decir, la “fábrica” social). Este ecosistema social 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, y
- la cultura en sentido profundo del término (antropológico), es decir, las formas de organización de la sociedad, así como también los logros culturales materiales (la tecnología, por ejemplo) y no-materiales (simbólicos).

Estas esferas interactúan con la base biofísica que les suministra los recursos para la subsistencia, bien sean materiales (alimentos...) o de valores (belleza de un paisaje...). Por ello, el impacto social del cambio climático engloba, al menos, los siguientes aspectos:

1. El impacto en la población como base sociodemográfica, particularmente en:
 - su esperanza de vida (es decir, en la salud),

- su capacidad de reproducción biológica y en el equilibrio de su estructura social (es decir, en el crecimiento poblacional y la incidencia de variables como la edad y el sexo),

- los procesos migratorios que el cambio climático genera, etcétera.

2. El impacto en la base económica de la sociedad, concretamente en:

- los riesgos para la subsistencia económica de esa sociedad y para los usos del territorio, sobre todo, para el sistema de poblamiento humano,
- la renta económica y el estatus social,
- el empleo,
- la tecnología, etcétera.

3. El impacto en la organización social y la cultura, específicamente en:

- la estructura social,
- la educación,
- las redes de apoyo social,
- la organización política y social (los sistemas de gobernanza y democracia),
- las normas y valores sociales,
- los niveles de conflictividad social y/o cohesión social,
- el patrimonio cultural, etcétera.

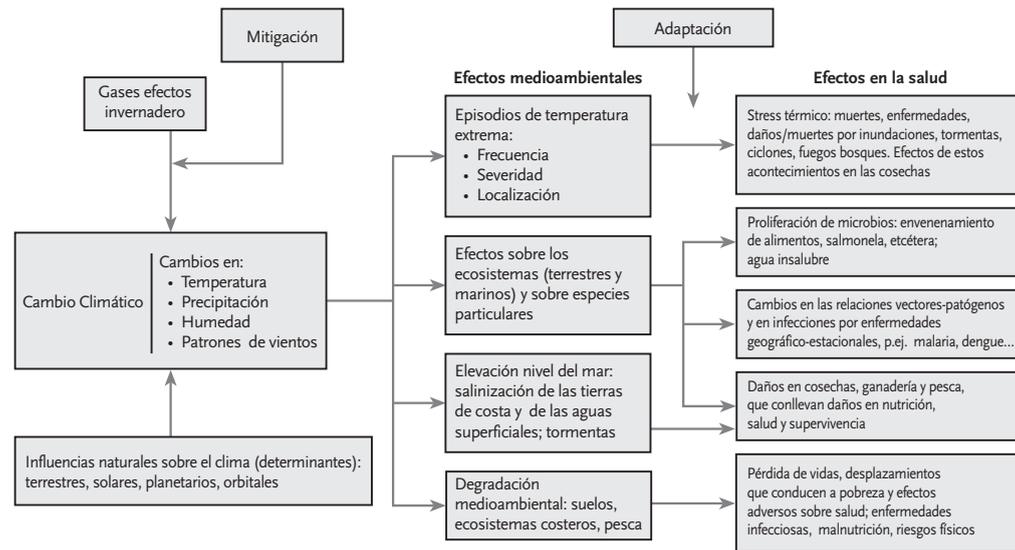
Son escasas las investigaciones empíricas llevadas a cabo sobre la mayoría de esas áreas de análisis en relación con el cambio climático. Este trabajo se centra en aquellas más estudiadas, aunque es preciso avanzar en el conocimiento riguroso de todas ellas.

4. EL IMPACTO EN LA SALUD HUMANA

El cambio climático puede llegar a perjudicar de muchas maneras la salud humana, aunque también puede beneficiarla en algunos lugares, según

GRÁFICO 2

LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SALUD



Fuente: Chan et al. (1999).

las circunstancias. Hasta ahora, la mayoría de los estudios se han centrado en los efectos de las olas de calor (por ejemplo, las aproximadamente 30.000 muertes que se produjeron en Europa en el verano de 2003; que, para España, el Centro Nacional de Epidemiología cifra en 6.500), 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 por cien de los casos de diarrea que se producen en el mundo, y del 2 por cien de los casos de malaria); el aumento del cáncer de piel (del 15 al 20 por cien en la incidencia de cáncer de la piel en poblaciones de piel fina), las cataratas y otras lesiones oculares (que pueden aumentar del 0,6 al 0,8 por cien por cada 1 por cien de disminución del ozono); el incremento de la vulnerabilidad en algunas enfermedades infecciosas como resultado de la supresión de la inmunidad causada por los rayos ultravioleta B y de problemas respiratorios, así como la extensión de la malnutrición (con un incremento de entre el 5 y el 10 por cien del número de personas desnutridas, sobre todo en los trópicos). Por otra parte, 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 violentos³. El gráfico 2 sintetiza los posibles efectos del cambio climático en la salud humana y cómo éstos se relacionan con los efectos medioambientales del cambio climático.

A este respecto, es importante tener en cuenta las interconexiones que se establecen entre el cambio climático y otros cambios biofísicos, lo que se viene denominando como Cambio Global (Duarte 2007). Asimismo, es preciso entender que los factores sociales (no los biofísicos exclusivamente) van a ser decisivos en la incidencia del cambio climático en la salud humana. Las sociedades no son algo fijo, inmutable, sin capacidad de reacción, lo cual implica que pueden llegar a cambiar ese estado de cosas. El cuadro 2 resume tales factores socioeconómicos, elaborando teóricamente las conexiones entre los determinantes sociales de la salud y el cambio climático.

³ Sobre los posibles efectos del cambio climático en la salud humana, véase Chan et al. (1999), así como el artículo de Fernando García en este mismo número de *Panorama Social*.

CUADRO 2

FACTORES SOCIOECONÓMICOS DETERMINANTES DE LA SALUD EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

<i>Determinantes sociales de la salud</i>	<i>Cómo influyen los factores sociales en la 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 se asocian con peor salud	La capacidad adaptativa de los individuos, las comunidades, regiones y naciones ricas será mayor que la 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: tendrán más capacidad de respuesta
Educación	Una mejor educación se relaciona con una mejor salud y viceversa	Una mejor educación proporciona aptitudes individuales para informarse y comprender, así como adaptarse a las consecuencias del cambio climático (educación y renta se correlacionan positivamente)
Trabajo/condiciones laborales	La mala salud está asociada con desempleo y trabajos estresantes	Algunos tipos de desempleo incrementan el riesgo de exposición a condiciones climáticas extremas (seguridad en el empleo, nivel de renta e integración en grupos de referencia se correlacionan positivamente)
Entorno social	Los valores y normas sociales influyen en la salud y el bienestar de los individuos y las poblaciones	En función de los valores y las normas sociales que predominen en sus vidas, algunas personas serán más adaptables que otras a las circunstancias que imponga el cambio climático
Género	Determinados roles sociales, rasgos personales, actitudes, comportamientos y valores se atribuyen selectivamente a cada uno de los sexos, provocando conductas que influyen en la salud	No está bien definida la relación con el contexto del cambio climático, excepto en países desarrollados

Fuente: Elaboración propia.

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), disminución del ciclo vital de los mosquitos y su período de transmisión de enfermedades como consecuencia del calentamiento y las sequías en algunas zonas.

Por lo que respecta a España, cabe esperar que el cambio climático traiga consigo 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 individual y colectivo para reducirlos. 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 la preparación de las sociedades para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a él adquieren en este contexto mucha importancia.

5. EL IMPACTO DEMOGRÁFICO

Las migraciones internacionales han aumentado considerablemente en las últimas décadas debido a la desigualdad en las tasas demográficas (alta tasa de fecundidad en los países empobrecidos y baja en los económicamente desarrollados) y 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 los 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 los Estados Unidos, los desplazamientos hacia las zonas

costeras del Pacífico y del Golfo de México han sido continuos en las últimas décadas. 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 se aprecia un movimiento 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 derivadas de políticas gubernamentales, como el desarrollo 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, aun cuando son ámbitos poco aptos para el asentamiento de la población por los riesgos asociados a huracanes y temporales, y 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, con pérdidas de vidas por las riadas consiguientes. Los daños en el estado de Luisiana, especialmente 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 las poblaciones que habían visto desaparecer la protección de los manglares (Kathiresan y Rajendran 2005), de forma que la presencia de ecosistemas en buen estado de conservación modera la mortalidad asociada a perturbaciones graves de los fenómenos naturales. Un aspecto añadido relevante es el referido a las diferencias en el impacto “según el género”. El tsunami asiático de 2004 puso de relieve que las catástrofes pueden afectar de forma diferente a los hombres y a las mujeres: en Aceh Besar los hombres supervivientes sobrepasaron a las mujeres supervivientes en una ratio de 3:1; en los distritos norte de Aceh, el 77 por cien de las muertes fueron de mujeres⁴. Mujeres y niños son particularmente vulnerables a esos desastres.

⁴ De acuerdo con datos de Oxfam International (www.oxfam.org/es/news/2005/pr260305_asia.htm).

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.

6. EL IMPACTO EN LA BASE ECONÓMICA DE LA SOCIEDAD: ECONOMÍA, USOS DEL TERRITORIO, ASENTAMIENTOS HUMANOS

El cambio climático ha provocado cambios que afectan a los asentamientos humanos (núcleos rurales y urbanos, viviendas, infraestructuras...): cambios en la productividad o la demanda del mercado, en cuanto a los bienes y servicios del lugar; cambios en la infraestructura material (incluidos los sistemas de transmisión y distribución de energía), los edificios y los servicios urbanos (incluidos los sistemas de transporte); cambios en determinadas industrias (por ejemplo, en los sectores de la agroindustria, del turismo y la construcción); cambios sociodemográficos indirectos, como los señalados arriba, etcétera.

El riesgo directo que afecta en más partes del mundo a los asentamientos humanos es el de inundaciones y movimientos de tierra, cuya probabilidad se incrementa por el aumento previsto de la intensidad de las lluvias y, en las zonas costeras, por la subida del nivel del mar y el crecimiento del número y de la 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, en los núcleos y sociedades con menos recursos infraestructurales. 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 lo muestran algunos ejemplos. En Nicaragua, el 80 por cien 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 arrasada 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 da una idea el terremoto de 1995 en Kobe (Japón), cuyo resultado fueron 6.350 personas muertas y más de 100.000 millones de dólares en daños. En Europa, las inundaciones constituyen el 43 por cien de todas las catástrofes acontecidas en el período 1998-2002. En este período, 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 asentamientos humanos sufren en la actualidad otros importantes problemas medioambientales, que pudieran agravarse con el aumento de la temperatura y las precipitaciones, principalmente los relacionados con el uso del agua y de la energía, así como con 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 que estiman el promedio anual de personas que pudieran verse afectadas por inundaciones provocadas por tormentas en la costa multiplican el número de víctimas en varias veces. 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 y limitaciones, y de mayor fragilidad ambiental; esto es así en todo el mundo, incluso en los países económicamente desarrollados, como se pudo cons-

tatar en el caso del huracán Katrina de 2005 en la ciudad de Nueva Orleans. Se trata de ecosistemas con muy poca flexibilidad (o "resiliencia"), lo que significa que sus opciones de uso productivo son bajas, de manera que cualquier alteración en las variables que los 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 muy dependiente de las condiciones climáticas y biofísicas en general, el turismo en España se verá afectado por la posible disminución de la demanda y el deterioro de la oferta (aunque también por los criterios de los operadores del mercado); por otra parte, el sistema turístico español se caracteriza por su dinamismo, como demuestra su capacidad de generación de 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, y 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 turísticos potencialmente afectados por el cambio climático, el informe del Ministerio de Medio Ambiente destaca tanto los del interior como los del litoral, especialmente los destinos en el frente mediterráneo, el golfo de Cádiz y los archipiélagos balear y canario (Moreno 2005). 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 o escasez de nieve puede verse compensada por el alargamiento de la estación estival.

Dos asuntos merecen especial atención en este contexto. Por una parte, la intrusión de agua salada en las reservas de agua dulce disponibles en los humedales y acuíferos costeros puede agravar los ya críticos problemas de abastecimiento de agua en determinados lugares turísticos. Por otra parte, al aumentar los procesos de erosión se pueden ver alteradas todas las infraestructuras de primera línea de mar (playas, paseos marítimos, diques, espigones y puertos deportivos, entre otros). El alcance de estos problemas es obvio si se tiene en cuenta que las costas españolas acogen a más de 24 millones de habitantes (cerca del 60 por cien 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 estudiados en relación con el cambio climático son la industria y el sector de los seguros. Se sabe que una disminución en los recursos hídricos afecta a la industria en general, aunque los sectores más perjudicados serían los de la siderurgia, pasta y papel, el químico, el de la alimentación y los del textil y el petróleo. Por su parte, el sector de las aseguradoras puede ser, económicamente hablando, uno de los que más rápida e intensamente resulte afectado por los cambios climáticos, al verse obligadas las empresas de seguros a aumentar las primas 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. La repercusión del cambio climático en la edificación 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 su fiabilidad, mientras que otros sistemas energéticos podrían beneficiarse (la energía solar y eólica, por ejemplo).

Entre las posibles opciones de adaptación cabe destacar la planificación de los asentamientos poblacionales y de su infraestructura, así como del emplazamiento de las instalaciones industriales. Estas decisiones deberían adoptarse también a largo plazo, tratando de reducir los efectos adversos de sucesos de escasa (aunque creciente) probabilidad, pero que conllevan graves consecuencias (quizá también en aumento).

7. 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 los valores sociales, incluyendo la gobernabilidad de las sociedades y el desarrollo de la 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 en lo que concierne a las desigualdades sociales en un mismo país (rentas, acceso a los recursos, impacto de desastres). Los riesgos biogeofísicos que conlleva 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 débiles...), ya que estos grupos cuentan con menos recursos, no sólo económicos, sino también de información, de educación e incluso del necesario ánimo y la 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 los valores sociales, en tanto instrumentos adaptativos son susceptibles de ser modificados por las mismas sociedades para preparar la acción social de cara 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 cambios 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 aun así, taló hasta el último, en una espiral hacia el colapso, dos de cuyas manifestaciones fueron la guerra y el canibalismo). No es posible trasladar automáticamente ese tipo de comportamiento a las sociedades actuales, pero se pueden utilizar como ilustración los casos de Ruanda, de la isla Hispaniola o de zonas de China y Australia: todos ellos demuestran que las "semillas" de colapsos del pasado están presentes en el mundo actual. De ahí la relevancia del estudio del impacto del cambio climático sobre estas 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 del Ártico (Conferencia Circumpolar Inuit, ICC), que han presentado una querrela legal contra el Gobierno de los Estados Unidos basándose en que las emisiones de gases invernadero de este país –que están incidiendo en el cambio climático– dañan profundamente su forma de vida y su cultura.

Los conflictos sociales –incluyendo las guerras como expresión extrema de los conflictos– están también aumentando a causa 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 que algunos analistas han planteado su importancia 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 y la pesca. A la inversa, esa conexión pone de manifiesto que la gestión adecuada de los recursos naturales y el medio ambiente puede construir confianza entre los países y 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 está impulsada en parte por estos factores. El agua es ya un elemento clave en muchas de las guerras. En las aguas del río Jordán residió 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 denuncia la resistencia de los israelíes a retirarse de las costas del Mar de Galilea, la fuente de hasta un 30 por cien del agua israelí. Turquía ha sido acusada por Siria e Irak de arrebatarse 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.

La gobernabilidad de los países y del mundo está siendo afectada por el cambio global, aunque en direcciones a veces contradictorias: el aumento de conflictos –como los que se acaban de señalar– y, al mismo tiempo, el aumento de la cooperación y el gobierno mundial. En efecto, los afectados por desastres ambientales, como huracanes, tifones, etc., son también receptores de ayudas internacionales que, aunque siempre insufi-

cientes, consiguen aliviar la situación de las víctimas. Asimismo, el Protocolo de Kioto para luchar contra el cambio climático se ha convertido en uno de los pocos acuerdos mundiales existentes que, aun conllevando importantes compromisos económicos, ha sido firmado por más de 150 países. Otra consecuencia relevante 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 (gobernabilidad democrática), sino también a la económica, social (incluida la lucha contra la pobreza y la igualdad de oportunidades de género) y medioambiental. Específicamente, la gobernabilidad medioambiental se refiere a todo lo tendente a la creación de marcos y capacidades institucionales para asegurar los bienes públicos medioambientales y la equidad en el acceso intra e intergeneracional a los mismos, así como a la prevención y el 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 clave de prevención y adaptación de las sociedades al cambio climático, pero aún requiere un desarrollo teórico y práctico en relación al análisis del impacto social del cambio climático.

8. LAS SOLUCIONES

Determinadas las causas del problema y sus consecuencias sociales, este conocimiento debería orientar el diseño de las soluciones. En el centro de todas ellas se encuentra el cambio en el modelo energético hegemónico basado en combustibles fósiles contaminantes; un cambio encaminado hacia la construcción de otro modelo en el que las energías renovables (solar, eólica, biomasa), limpias y sostenibles en el tiempo, tengan un papel protagonista.

Es éste un cambio ya asumido por las instituciones económicas y políticas internacionales (la Unión Europea, por ejemplo, acaba de proponer alcanzar un 20 por cien de energía primaria renovable para el 2020 en el ámbito europeo). Junto al desarrollo de esas nuevas fuentes energéticas, la eficiencia en el consumo y el ahorro son seguramente los objetivos más importantes que las políticas deben desarrollar a corto plazo. El *Libro Verde sobre la Ener-*

gía de la Unión Europea (Comisión Europea 2006) documenta que se podría ahorrar al menos un 20 por cien del consumo de energía actual. Para el caso de España, queda mucho por hacer; las energías renovables no llegan al 7 por cien 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 período 1990-2002, mientras Dinamarca, Irlanda o Austria han aumentado su eficiencia en un 14 por cien, España sólo lo ha hecho en un 2 por cien), y el consumo energético se ha disparado (90,5 por cien más desde 1980).

Sorprende, por tanto, el tratamiento que a menudo se da en España a este problema, entre el desinterés y el catastrofismo, oscilando pendularmente de uno a otro. Comenzando por el desinterés, basta constatar los resultados de las políticas de lucha contra el cambio climático: sobre el objetivo asumido para España de no sobrepasar el 15 por cien de emisiones de CO₂ respecto a 1990, según el protocolo de Kioto, estamos en alrededor del 53 por cien. Ciertamente no somos los únicos. Canadá, por ejemplo, ha sobrepasado en un 35 por cien los objetivos de Kioto. Estados Unidos todavía no lo ha firmado.

Puede alegarse que hay múltiples explicaciones para esos resultados. Sin embargo, también se pueden sintetizar en un mal entendido concepto de desarrollo, con industrias contaminantes, sobreexplotación de recursos básicos, urbanización del territorio sin planificación 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, y políticas de transporte tímidas o inexistentes (en cuanto a la disuasión del tráfico privado, por ejemplo). Este es, en definitiva, el 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 parece 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... Ante estos síntomas, parece imponerse la necesidad de una reflexión profunda y serena, colectiva, que aborde el tema con rigor y compromiso de acción, en línea con lo que plantea el *Cuarto Informe sobre el Clima* (IPCC 2007). 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”.

El mencionado 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 web⁵.

9. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

El estado de la cuestión del problema del cambio climático se podría resumir en los siguientes puntos: 1) se conocen suficientemente las causas del problema (los gases de efecto invernadero producidos, sobre todo, por la masiva utilización de energía de origen fósil); 2) aunque es preciso seguir investigando, se conocen suficientemente las consecuencias sobre el clima (calentamiento atmosférico y sus efectos climáticos asociados); 3) también se conocen suficientemente algunos de los impactos más relevantes en el medio biogeofísico natural (disminución de la biodiversidad, por ejemplo), aunque menos las perturbaciones en los ciclos de elementos biogeoquímicos (ciclo del carbono, del nitrógeno, del azufre ...) sin los cuales la vida en la Tierra se extinguiría; 4) apenas se conoce con rigor el impac-

⁵ El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático se puede consultar en la página web del Ministerio de Medio Ambiente (www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pnacc.htm).

to social (*grosso modo* se conoce el coste económico-monetario, pero escasamente el cambio social necesario asociado al cambio climático); y 5) la clave del problema del cambio climático se encuentra, sobre todo, en el “cómo”, es decir, en las necesarias, fuertes y diversas maneras de afrontarlo.

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 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 la aplicabilidad de conocimientos derivados de experiencias anteriores de adaptación a la variabilidad climática y a acontecimientos extremos, pasados y actuales; nada se sabe sobre cómo esta información podría ser utilizada para mejorar las estimaciones sobre la viabilidad, efectividad, costes y beneficios de la adaptación a largo plazo. También se conoce poco 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 desempeñarán en la capacidad de la sociedad para prepararse y responder al cambio global.

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 cuestiones sociales relevantes que apenas o nada se han estudiado. Entre éstas importa subrayar la igualdad/desigualdad social, la ética y los valores asociados, las relaciones de poder y la justicia social, cuestiones minvaloradas en la agenda investigadora del impacto del cambio global, y que son fundamentales para el funcionamiento, la adaptación y la supervivencia de las sociedades.

Pero, sobre todo, se requiere avanzar en “enfoques integrales e integrados” del impacto del cambio global, que permitan una mejor comprensión de los factores sociales que inciden en él, así como de la relación entre el funcionamiento de la “fábrica social” y la vulnerabilidad del sistema bio-

físico, y de 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 medio ambiente (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 correctivo y de carácter legislativo y tecnológico, a las más actuales, de tipo preventivo e incluso precautorio, que combinan los instrumentos reguladores (legislación y otros) y los científico-tecnológicos, con los incentivos económicos (fiscales y otros) y los integradores (políticas integrales); y que también 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 la 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 exige 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 de un asunto y sus interdependencias, y actuar sobre los problemas de forma competente.

Finalmente, 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 presupone el establecimiento de cauces para ella, así como un aprendizaje. 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 su, nuestra, calidad de vida ante el reto del cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

CHAN, N. Y.; EBI, K. L.; SMITH, F.; WILSON, T. F. y A. A. SMITH (1999), "An integrated assessment framework for climate change infectious diseases", *Environmental Health Perspectives*, 107, 5.

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

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

EUROPEAN COUNCIL (2005), *Council conclusions on climate change* (2684th environment Council meeting) Luxemburgo, 17 de octubre de 2005.

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

KATHIRESAN, K. y N. RAJENDRAN (2005), "Coastal mangrove forests mitigated tsunami", *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 65, 3: 601-606.

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*, 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. y M. PARDO (2005), *La gestión de la demanda de electricidad*, vol. I y II, Madrid, Fundación Alternativas.

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

TIBBETTS, J. (2006), "Louisiana's Wetlands: A lesson in nature appreciation", *Environmental Health Perspective*, 114: 40-43.