

Educación, comunicación y cambio climático
*Resistencias para la acción social responsable*Education, communication and climate change
Resistance to responsible social action

RESUMEN

El artículo aborda el crítico tema de la educación y la comunicación para el cambio climático. Los programas educativos sobre este vital asunto consisten en procesos de alfabetización científica con base en información que gravita en torno de los hallazgos de la ciencia climática, sin considerar la experiencia social respectiva ni una serie de factores y procesos sociales y culturales que intervienen en la construcción de la representación social de este fenómeno. Ello es esencial para enfocar correctamente el reto de la educación y la comunicación. La principal “barrera” para el necesario cambio social es la compleja naturaleza estructural del problema, en la que existen obstáculos de índole moral, socio-política, cultural, socio-cognitiva y psicosocial que condicionan la representación social por parte de la población, y dificultan la adopción de cambios significativos en los estilos de vida, individuales y colectivos, relacionados con las actividades humanas que desequilibran el clima. Se analizan tres tipos de obstáculos y se formulan propuestas para superarlos. En la parte final se desarrollan dos escenarios sociales hipotéticos con base en los dos escenarios extremos pronosticados por el IPCC, que dan cuenta de estrategias centradas en la mitigación o en la adaptación.

Palabras clave: educación ambiental, cambio climático, resistencias culturales, obstáculos sociales para la acción colectiva.

ABSTRACT

The article treats the issue of education and communication regarding climate change. Educational programs on this vital topic consist of processes of scientific literacy based on information tending toward the findings of climate science, without considering the respective social experience or a series of social and cultural factors and processes intervening in building a social representation of this phenomenon. That is essential for focusing properly on the challenges for education and communication. The main “barrier” to the necessary social change is the complex structural nature of the issue, in which there are obstacles of a moral, socio-political, cultural, socio-cognitive and psycho-social nature conditioning the social representation by people and hindering the adoption of significant changes in lifestyles, both individual and collective, related to human activities that imbalance climate. Three types of obstacles are analyzed and proposals are posited to overcome them. The final part develops two hypothetical social scenarios based on the two extremes foreseen by the IPCC, acknowledging strategies centered on mitigation or on adaptation.

Key words: environmental education, climate change, cultural resistance, social obstacles to collective action.

* Profesor-investigador en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México, egonzalezgaudiano@gmail.com

** Profesor-investigador en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela, Galicia, España, pablo.meira@usc.es

Recibido: mayo de 2009 / Aceptado: octubre de 2009

INTRODUCCIÓN

Alrededor del problema del cambio climático global gravitan múltiples asuntos, enfoques y tópicos de discusión. Este fenómeno se ha convertido en los últimos años en un tema recurrente no sólo en los medios de comunicación, sino en numerosos ámbitos de la vida cotidiana de los ciudadanos. Con fundamento o sin él, muchos acontecimientos tienen ahora, ante los ojos del sujeto lego, al cambio climático como causa, entre ellos: la escasez y correspondiente encarecimiento de alimentos, la migración de enormes contingentes de seres humanos a las áreas urbanas y a los países desarrollados, la creciente vulnerabilidad de las zonas costeras frente al incremento de intensidad de fenómenos meteorológicos extremos y el aumento en los procesos de desertificación, por citar sólo algunos (Urbina y Martínez, 2006). Esta emergencia del interés público y político sobre el cambio climático ha reactivado la importancia del medio ambiente en las agendas políticas nacionales e internacionales, cuyo peso relativo ha menguado desde la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Brasil en 1992.

Además de reciente en el escenario de lo político y lo público, el cambio climático es un fenómeno que representa la máxima complejidad epistemológica; en él se condensa el contenido que las disciplinas científicas han estudiado y estudian por separado y de la vinculación resultante se ha generado una nueva arquitectura de interrogaciones y desafíos para el conocimiento disponible convencional. Se trata de un problema híbrido en el que la incertidumbre es un componente consustancial ante la imposibilidad de controlar —e incluso de identificar— todas las variables que intervienen y de conocer cómo se relacionan entre sí, sobre todo con fines predictivos y al pasar de la escala global a la escala regional, subregional o local. Hasta donde sabemos, de acuerdo con la más reciente evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007), el cambio climático es real y, más allá de toda duda razonable, es causado por la actividad humana. Ante la evidencia cada vez más manifiesta producida por la ciencia, y pese a los grupos de interés que han obstruido constantemente la negociación internacional, ha podido avanzarse en el establecimiento de acuerdos y medidas políticas, así como se ha incrementado la alfabetización ambiental en el conjunto social amplio.

Por alfabetización ambiental entendemos la adquisición de información en el marco de un sustrato político y ético e implica una práctica social crítica

que remite a la noción de ciudadanía. Sin embargo, prevalece una dimensión acotada que deriva de una vertiente de la educación ambiental que fue promovida inicialmente por la UNESCO, a través del Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), particularmente mediante su colección editorial.¹ Esta vertiente vinculó la educación ambiental a un contexto de escolarización y por ende devino, antes que proceso social, contenido curricular demasiado centrado en las ciencias naturales. Abordaremos las implicaciones que esta inconveniente herencia ha tenido en la puesta en marcha de programas educativos, así como algunos de los principales obstáculos y resistencias sociales para impulsarlos.

El campo de la educación ambiental es polidiscursivo. En él convergen múltiples teorías y concepciones tanto sobre lo educativo como lo ambiental, desde los enfoques pedagógicos más instrumentales hasta los más críticos y con un amplio espectro de posturas frente a la problemática ambiental, que van desde la ecología profunda hasta la ecología social.² Nosotros lo entendemos como un espacio de lucha y oportunidad para reconstruir la red de relaciones entre los seres humanos y entre éstos y su ambiente. Es una red que se ha ido desvaneciendo en el devenir civilizatorio que nos puede permitir suscribir nuevos pactos entre las culturas, las sociedades y la naturaleza para dar origen a valores, lenguajes y significados que puedan conducirnos hacia un cambio social con responsabilidad, máxime en el crítico momento al que hemos arribado (Giddens, 1993). Por lo mismo, no compartimos aquellos planteamientos que promueven una educación ambiental carente de sentido político y ético, centrada exclusivamente en el conocimiento científico-técnico y su transmisión, a fin de que cada quien pueda actuar autónomamente según sus criterios y principios, tal como es propuesta por Aldrich y Kwong (1999).

¹ Para un análisis de las implicaciones que esta serie editorial tuvo en la constitución del campo de la educación ambiental en América Latina, véase González Gaudiano, 2007b; y, para una revisión crítica del PIEA, González Gaudiano y Arias, 2008.

² La ecología profunda es una tradición radical en el ambientalismo que concede valor a toda clase de vida, incluyendo la vida no humana. Ha sustentado al movimiento verde en el mundo desarrollado. Un destacado representante de esta corriente es Arne Næss, quien proclamaba que todas las especies, y la vida como un todo, poseen los mismos derechos que la humanidad para vivir y florecer. Por otro lado, la ecología social es una de las más influyentes corrientes de izquierda del ambientalismo. Se localiza dentro del anarquismo. Uno de sus más conspicuos representantes es Murray Bookchin, quien sostiene que las causas del actual deterioro ambiental y sus problemas asociados residen en los sistemas económico y político. Véanse respectivamente Devall y Sessions, 1985, y Bookchin, 1982.

En otras palabras, no estamos de acuerdo en ver la ciencia como un *Deus ex machina* para resolver la complejidad y la incertidumbre, habida cuenta que se trata de una postura que suele presentar el conocimiento científico como la imagen exacta de la realidad, escondiendo el hecho de que la ciencia es un proceso resultante de una construcción social y no un producto acabado e infalible. Al respecto, concordamos con Carlos París (1978) cuando critica a Bertrand Russell, quien decía que “los hechos son lo no humano”, afirmación en la que basaba su epistemología y su concepción misma del mundo, sin considerar que no hay, de facto, hechos más que a través de un proceso de creación humana que los selecciona, los fija, los construye, especulativa y técnicamente. En efecto, una polarización extrema de la perspectiva subjetiva podría conducirnos a una reducción psicologista o sociologista de la ciencia que nos hiciera perder los logros de la investigación formal, pero en el terreno epistemológico y lógico la función del sujeto debe ser vindicada frente a las pretensiones del objetivismo empirista.

En este sentido, y al margen de su objeto de estudio, todas las ciencias son sociales por ser producto del pensamiento humano y, por tanto, están sujetas más que a una supuesta objetividad a una objetivación para hacerlas inteligibles conforme a convenciones normativas y normalizadoras establecidas por comunidades científicas específicas en las que existen también intereses extra-científicos. El problema es que una versión actualizada del concepto de ciencia surgido del positivismo lógico, entendido como un acervo acumulativo, neutralmente valorativo y aséptico –no subjetivo–, ha dominado en los programas educativos sobre el cambio climático.

Desde esta perspectiva, la crisis del cambio climático se deriva del generalizado desconocimiento de los flujos de energía y material que ocurren entre la sociedad y la naturaleza (Foladori, 2000), por lo que los programas educativos se convierten en procesos de alfabetización científica consistentes en reforzar la enseñanza de la ciencia, con base en la transmisión de información, de contenidos científicos principalmente de la ecología y la fisicoquímica (véanse Orr, 1994, y Capra, 2003).³ Debido a eso es que las propuestas educativas gravitan alrededor de una serie de tópicos que conciernen a la composición atmosférica, la dinámica de fluidos, los principios

³ “Alfabetización científica es la capacidad para usar el conocimiento científico, identificar asuntos y arribar a conclusiones basadas en evidencias, a fin de entender y contribuir a tomar decisiones acerca del mundo natural y los cambios que en él ha producido la actividad humana” (OECD, 2003: 131). Traducción libre.

básicos de la termodinámica, el ciclo del carbono, la economía del hidrógeno, los océanos y la corriente del Golfo, entre muchos otros (véase Flannery, 2006), con lo que se induce la idea de que el problema es tan serio y complejo que sólo los científicos y especialistas pueden realmente comprenderlo y, por ende, ser los más autorizados para definir políticamente los cursos de acción a seguir.

Aun más, se parte de la premisa de que las personas, al adquirir esa información científica, cambiarán su comportamiento, actitudes y valores, y se convertirán en una ciudadanía ambientalmente alfabetizada. Ésta es una presunción simplista, mecanicista y determinista sobre la que ya se han hecho advertencias, no sólo por su enfoque instructivo –transmisivo– (Sterling, 1996), sino principalmente por los precarios resultados obtenidos después de años de haberse puesto en marcha. Esto, además, ha producido efectos colaterales indeseados (Sterling, 2001).

Así, una cuestión fundamental es saber qué interesa en la representación del problema por parte de la sociedad. ¿Una alfabetización científica que pretenda ajustar la representación social a la mejor ciencia disponible sobre el clima o una educación ambiental centrada en aquellos aspectos que son más significativos para la vida de las personas –las dimensiones sociales del cambio climático, por ejemplo, son poco conocidas, al igual que el modelo energético– y para motivar cambios significativos en los estilos de vida (Pruneau *et al.*, 2001; Gilmore, 2000; Urbina y Martínez, 2006; Meira Cartea y Arto Blanco, 2008)?

10

Adicionalmente, la alfabetización científica está impregnando la cultura común a través de mediadores que suelen no ser científicos (McBean y Hengevel, 2000). Por el contrario, se trata de un amplio espectro de emisores integrado principalmente por políticos y medios de comunicación –medios y periodistas– que “explican” los descubrimientos científicos al público en general, el cual presuntamente requiere del conocimiento especializado para poder vivir más proambientalmente, desplazando al conocimiento del sentido común. Esta reiterada repetición de información sobre el cambio climático a través de la televisión –precisamente el medio a través del cual mucha gente obtiene pautas relevantes para modelar sus vidas– se instala como una nueva manera de legitimar el saber científico mediante lo que Lyotard (1984) denominó performatividad, esto es: la capacidad de producir realidad. Con ello se moldea una nueva meta-narrativa; es decir, una filosofía total de la historia que establece prescripciones éticas y políticas para la sociedad y que tiende

progresivamente a regular la toma de decisiones y a legitimar lo que es considerado verdad.

Con base en todo lo anterior, se encuentran en circulación numerosos programas sobre el cambio climático que aportan datos recientes, resultados de estudios longitudinales, consultas a expertos, reportes convalidados por instituciones prestigiosas, etcétera. Así se va configurando una representación social sobre el complejo fenómeno pero que, al final, aterriza sobre un pequeño conjunto de acciones simplistas, puntuales, atomizadas y desarticuladas, de naturaleza individual y al margen de un programa de amplio alcance; medidas acorde a las condiciones económicas de cada persona, desde comprar un coche híbrido hasta cambiar el foco de luz incandescente por una lámpara ahorradora de energía. Normalmente, este conjunto de recomendaciones y sugerencias para “salvar al mundo” suele plantearse desde una perspectiva de responsabilidad general e indiferenciada: como todos somos responsables del problema, somos todos igualmente responsables de la solución. Ello impide identificar responsabilidades específicas, más allá de aquellos que no han ratificado el Protocolo de Kyoto. No se cuestiona el dispendioso modo de vida preconizado por los medios y la publicidad, ni su estilo de crecimiento basado en el consumismo, máxime en periodos de crisis financiera internacional, donde las “soluciones” pasan por rescatar a las instituciones que provocaron la crisis y en redinamizar el mercado, incrementar el consumo, atraer nuevas inversiones, etcétera.

Las preguntas inevitables surgen. ¿Necesitamos conocer el ciclo del carbono y las leyes de la termodinámica para aceptar cambiar el foco? ¿No constituyen estas medidas simplistas un sucedáneo para evitar emprender acciones estructurales que realmente nos permitan transitar hacia el cambio requerido, tantas veces postergado?

Antes de pasar a un análisis más detallado sobre la complejidad implícita en la puesta en marcha de programas educativos, nos parece necesario hacer un par de aclaraciones para que no se confunda nuestra postura. Nada más lejos de nuestra intención que promover la suspensión de las actividades puntuales que la población en general empieza a realizar para contribuir a la reducción del alto consumo energético, sobre todo considerando que la mayor emisión de gases de efecto invernadero se produce en las plantas de generación de energía eléctrica. Millones de acciones puntuales obviamente tienen efectos significativos en el sistema climático. Estamos en contra de transmitir una idea implícita: que mediante esas actividades se resuelve el

problema, por lo que ahí se agota la responsabilidad individual. La sustitución de todos los focos de luz incandescente o fluorescente en los hogares del mundo desarrollado no resolverá el problema, a menos que se adopten medidas en los diversos ámbitos que definen el imperante estilo de vida occidental.

Tampoco estamos en contra de la difusión del conocimiento científico disponible. Hoy por hoy, la ciencia del clima es uno de los recursos más valiosos a nuestro alcance para entender medianamente los cambios atmosféricos que están ocurriendo. Pero eso no implica que la alfabetización científica del conjunto social vaya a propiciar el cambio de comportamientos, hábitos y valores en la vida cotidiana de las personas. Es una creencia ingenua y propia de quienes no son educadores. Se requiere una estrategia pedagógica apoyada, entre otras cosas, en ese preciado conocimiento científico, pero también en la experiencia social; una estrategia capaz de desafiar los valores normativos que organizan la vida en sociedad, que se oriente a debilitar las resistencias y barreras cognitivas, psicosociales y culturales que impiden el cambio, promoviendo una acción colectiva organizada y con finalidades explícitas. De ese modo, la acción individual cobraría otro sentido y podría contribuir mejor a superar el actual estado de cosas.

LA REPRESENTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CULTURA COMÚN

12

El cambio climático posee una serie de características que lo convierten en un objeto consustancialmente complejo, tanto desde el punto de vista científico como desde su interpretación en la cultura común.⁴ La ciencia ha profundizado en su conocimiento a partir de un multidisciplinario y prolongado trabajo de acopio, análisis e interpretación de evidencias directas e indirectas; es un proceso sometido a permanente debate, negociación y controversia, fundamentalmente en el marco del IPCC y de los procesos negociadores que nacieron con la Convención sobre Cambio Climático. Los informes del IPCC son considerados, a este respecto, como la principal fuente científica de referencia, debido al amplio grado de consenso que ha guiado su elaboración

⁴ Autores reconocidos, como Raymond Williams y Pierre Bourdieu, asumen un punto de vista similar en los estudios culturales, en el que sostienen que, antes que pensar en sujetos sociales con distintas culturas y sus relaciones entre sí, conviene admitir la existencia de una corriente cultural común y analizar las distintas formas de apropiación o consumo, así como los mecanismos que las regulan.

y a la independencia que caracteriza a los científicos responsables de su preparación con respecto a quienes puedan estar condicionados por intereses espurios.

La complejidad se expresa también en los terrenos socioeconómico, político y ético.⁵ La necesidad de tomar decisiones, con la urgencia que la amenaza requiere, choca con el modelo dominante de desarrollo sustentado sobre las fuentes fósiles de energía, soportes indispensables de nuestro modo de explotación, producción y consumo. Es prácticamente imposible concebir y aplicar políticas y programas estructurales para mitigar los efectos del cambio climático (CC) sin hurgar en los aspectos centrales del modelo económico vigente y del cosmos sociocultural a él vinculado. El CC es probablemente la primera problemática ambiental global radicalmente sistémica: prácticamente todos los sistemas, ecológicos y humanos, están implicados en ella y están siendo o serán afectados por sus consecuencias a corto, mediano y largo plazos. Las “soluciones”, cualquiera que sea la estrategia que se adopte –mitigación y/o adaptación–, pasan por un cambio medular en la forma establecida de transformar, distribuir y consumir energía para reducir significativamente las emisiones antrópicas de gases invernadero, así como para preservar y potenciar los almacenes y sumideros naturales de carbono.

El sentido del cambio está ya identificado, pero las resistencias son numerosas y la misma inercia social entorpece que se siga el camino señalado. Entre estas resistencias están aquellas que tienen su origen en la representación social del cambio climático, en la forma en que las sociedades humanas, principalmente las más avanzadas, están construyendo culturalmente sus representaciones sobre el CC. En este proceso no sólo están implicadas la ciencia y sus mediadores, como ya señalábamos arriba. En la representación social del CC desempeñan un papel fundamental los procesos de producción cultural que responden a una “epistemología del sentido común”.⁶ Es decir,

13

⁵ Para un análisis muy interesante sobre las implicaciones éticas del cambio climático en función de su complejidad epistemológica, véase el borrador elaborado por el Working Group on Environmental Ethics, World Commission on Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST). El grupo está integrado por Johan Hatting, Nadja Tollemache, Ruben Апресян y Hebe Vessuri. El borrador fue circulado en abril de 2009 para recibir comentarios, lleva por título: *Ethical Implications on Global Climate Change* y será próximamente publicado por este organismo.

⁶ Popper cuestionó la epistemología del sentido común, pues considera a la mente de los sujetos como un recipiente vacío que hay que llenar y que, erróneamente, asume que el conocimiento llega de afuera, consistente en datos e información que nos son dados de manera directa y que se asocian entre sí para crear nuevos aprendizajes. Para una mayor discusión, véase de Luna González, 2004.

en la construcción de esta representación juega un papel relevante el trasvase de información científica a la ciudadanía, como parte de la “alfabetización ambiental”, pero también actúan otros procesos y factores alejados de la lógica de elaboración del conocimiento científico, que aquí pretendemos identificar sintéticamente. Así, unos tienen que ver con la “naturaleza compleja del problema”, otros con la lógica del “sentido común”, y otros más con la reelaboración y reinterpretación de la información cuando pasa a formar parte del conocimiento socialmente compartido.

Considerar tales procesos y factores es esencial para enfocar correctamente el reto de la educación y la comunicación sobre el CC. De hecho, se puede afirmar que la principal “barrera cultural” para el cambio es la naturaleza estructural del problema. A partir de esta consideración pueden identificarse los obstáculos de índole cultural, sociocognitiva y psicosocial que condicionan la representación social del problema por parte de la población y que dificultan la adopción de cambios significativos en los estilos de vida, individuales y colectivos, más relacionados con las actividades humanas que desequilibran el clima. Para efecto de abordarlos sistemática aunque sintéticamente, los hemos agrupado en tres grandes categorías:

- a) Los que derivan de la naturaleza compleja del problema.
- b) Los que provienen de sus implicaciones morales y sociopolíticas.
- c) Los relacionados con procesos cognitivos y psicosociales que condicionan la representación del CC.

14

La difícil comprensión social de la complejidad

El cambio del clima: ¿factores naturales o factores humanos?

Una de las dificultades para la comprensión pública del CC es que en él intervienen, simultáneamente, factores naturales –que han sido la fuerza transformadora del clima en el pasado– y humanos. Los informes del IPCC incluyen los factores naturales en sus modelos explicativos del CC y consideran que fueron determinantes para producir los cambios climáticos bruscos acaecidos en el siglo pasado. Esta información alimenta los argumentos “negacionistas” que cuestionan el CC y las políticas resultantes: si fuera un fenómeno de etiología natural, cualquier política de este tipo carecería de sentido científico y económico, por lo que habría que adoptar, en todo caso,

un enfoque adaptativo.⁷ El IV Informe de Evaluación del IPCC (2007) realiza un minucioso análisis del balance energético del sistema climático, ponderando la influencia de factores como el incremento en la concentración de gases invernadero, el albedo terrestre, el papel de los aerosoles o las fluctuaciones de la radiación solar en los cambios del balance energético que originan el calentamiento global. Incluso si se consideran estos procesos naturales, para el IPCC es evidente que la mayor parte del “forzamiento” climático detectado es atribuible a la acción humana.

Las causas del cambio climático: un efecto agregado

Como vimos, la suma de acciones individuales o locales puede tener efectos positivos en el sistema climático global, pero también negativos, al ser muchas veces sinérgicos y estar sometidos a cadenas causales imprevisibles. Una acción singular y aparentemente inocua, como encender un ventilador, pasa a representar un peligro si se repite simultáneamente en millones de hogares. El problema del CC deriva de la agregación de las emisiones de gases invernadero de numerosas contribuciones puntuales, cuyas “dosis” –consideradas aisladamente– parecen irrelevantes a escala atmosférica, pero agregadas alteran substancialmente el sistema climático. Valorar lo adecuado o inadecuado de una acción puntual es cada vez más difícil y depende de contextos situacionales cada vez más complejos e inaprensibles en todas sus implicaciones, más allá del “aquí” y “ahora” cotidiano.

15

La dimensión espacio-temporal del CC

El cambio climático es un problema diferido en el tiempo y ubicuo en el espacio. Desde el punto de vista temporal, y respecto de la evolución natural del clima, la velocidad del cambio es extremadamente acelerada en las últimas décadas. Sin embargo, visto desde la vida humana, dicho cambio –que comienza con la Revolución Industrial y cuyas manifestaciones críticas se pronostican para la segunda mitad del siglo XXI– es percibido como “lento”.⁸ La asincronía entre el “ritmo” del CC y el humano entorpece la toma de

⁷ Uno de los autores más conocidos que han defendido las causas naturales del CC es Lomborg (2001).

⁸ Para un estudio sobre respuestas conductuales frente a diferentes escenarios de CC, véase Niemeyer, Petts y Hobson (2005).

conciencia sobre el problema y la percepción de la necesidad urgente de actuar:

- a) por una parte, existe un desfase temporal entre las acciones que suponen la emisión de gases invernadero y sus efectos sobre la atmósfera –diferidos y acumulativos–, lo que impide relacionar las conductas de emisión concretas con sus consecuencias ambientales;
- b) por otra, también es difícil captar la urgencia del cambio, dado que no se perciben instantáneamente los efectos negativos del CC, ni los efectos positivos de las acciones que reducen emisiones, y tampoco se comprende la inercia del sistema.

Tal dificultad para captar y valorar el “ritmo” y la “progresión” del CC obstruye la comprensión de un proceso que es “lento” para la percepción humana, pero demasiado rápido desde una óptica climática y ecológica. No es fácil entender que el impacto del CC y la capacidad de adaptación humana y de los ecosistemas dependen de la velocidad del proceso. Esta variable hace que la vulnerabilidad de las distintas comunidades humanas sea distinta, así como también la sensibilidad de especies y ecosistemas, cuya capacidad de adaptación suele operar en periodos largos de tiempo que facilitan el desarrollo de cambios graduales.

16 A estas dificultades se suma la posibilidad de que se produzcan transformaciones que respondan al “efecto umbral”: alteraciones progresivas y acumulativas, casi imperceptibles, que acaban por provocar cambios bruscos y repentinos en el tiempo, rompiendo drásticamente los equilibrios hasta ese momento establecidos, toda vez que el cambio climático no es un fenómeno lineal. Paradójicamente, los seres humanos tendemos a sobrevalorar fenómenos meteorológicos extremos –dado que sus consecuencias suelen ocasionar un gran impacto emocional (i. e. el huracán Katrina)–, pero infravaloramos los cambios sutiles, pero relevantes, que se producen en nuestro entorno cotidiano (por ejemplo: el incremento decimal de las temperaturas medias o los cambios en los calendarios fenológicos).

Otro obstáculo relacionado con la percepción del tiempo es la dificultad para entender la irreversibilidad y la inercia del CC. El desconocimiento del problema –desde un punto de vista científico– por amplios segmentos de población, que minusvaloran los riesgos que comporta su existencia, opera como pretexto para postergar la adopción de cambios radicales (O’Connor,

Bord y Fisher, 1999). Sin embargo, la ciencia del clima advierte que cuanto más se demoren las medidas para reducir las emisiones de gases invernadero, las consecuencias del CC tenderán a ser más profundas e irreversibles a largo plazo, tanto sobre el medio biofísico como sobre las comunidades humanas.

Desde un punto de vista espacial, la ubicuidad del CC también genera problemas para su representación social. No es fácil, ni siquiera para la ciencia, precisar cómo está afectando en el presente o cómo el CC va a afectar en el futuro a cada región y lugar del planeta. Las predicciones globales de los modelos y los escenarios utilizados por el IPCC pierden fiabilidad a medida que se acota el territorio sobre el que se proyectan, sumando más capas de incertidumbre a la percepción social del problema. Por otra parte, el hecho de que los efectos no sean equivalentes en diferentes zonas del planeta contrasta con la idea, habitualmente transmitida, que asocia el CC con un incremento medio de la temperatura en toda la Tierra. Lo cierto es que las temperaturas medias en puntos localizados de la superficie terrestre pueden reflejar dicho incremento o pueden situarse por encima o, incluso, por debajo de él. Las predicciones globales, masivamente divulgadas a través de los medios de comunicación, pueden contradecir la experiencia local (Morgan *et al.*, 2002). Por ejemplo, se puede asociar el CC con una menor disponibilidad global de agua dulce, aunque algunas comunidades humanas sufrirán inundaciones recurrentes antes desconocidas.

Desde esta doble perspectiva, temporal y espacial, el cambio climático puede aparecer ante la población como un problema abstracto e intemporal, como un “fenómeno contraintuitivo” cuyas causas no son fáciles de discernir y cuyas consecuencias se proyectan en una escala ajena al horizonte vital inmediato (Uzzell, 2000). Si para la ciencia resulta difícil establecer una relación lineal, clara y precisa entre un problema que se identifica como global y sus expresiones globales, regionales o locales, para las personas científicamente legas dicha dificultad se multiplica.

17

La incertidumbre: su sentido científico y social

La incertidumbre es consustancial al conocimiento científico, que sólo puede evolucionar al estar sometido a permanente revisión, controversia y debate por la comunidad que lo elabora. La incertidumbre inherente al conocimiento del CC complica las relaciones entre la ciencia del clima y las esferas política y social, y torna especialmente difícil la comunicación entre la cien-

cia y la sociedad. El cambio climático es, además, un objeto científico caracterizado por su enorme complejidad: implica múltiples sistemas y variables en relación sinérgica, se aborda desde distintas disciplinas, existen importantes lagunas sobre aspectos fundamentales que intervienen en su génesis y se pretende, además, ofrecer una visión prospectiva sobre su evolución a mediano y largo plazos para orientar la toma de decisiones a nivel político. Si la incertidumbre es inherente al proceder científico, su proyección social puede generar confusión, entorpecer la toma de conciencia sobre la gravedad del problema e inhibir la apremiante necesidad de actuar. Al hacer hincapié en los márgenes de indeterminación, se anima la esperanza de mayor certeza, se desincentivan los enfoques preventivos y se alimenta el optimismo histórico asentado en la iluminista idea de progreso que sostiene que el futuro será necesariamente mejor (Barnes, 1996). La economía de esfuerzos que rige la vida cotidiana encuentra en la incertidumbre una excusa para aplazar la toma de decisiones.

La incertidumbre en la construcción científica del CC se traslada a la sociedad de distintas formas:

- a) El método científico implica someter los datos y su interpretación al juicio crítico de la comunidad de investigadores en un proceder metodológico consustancial a la elaboración colegiada del conocimiento en todas las ciencias. Desde el punto de vista de los ciudadanos legos, sin embargo, el eco público de las controversias propias del debate científico puede interpretarse como inseguridad, confusión o división en el seno de la comunidad científica, alimentando dudas sobre la existencia del problema, sobre sus causas y sus posibles consecuencias, y minando la atención que merece como amenaza real (Clark, Stamm y Reynolds-Eblasas, 1998; *apud* Urbina y Martínez, 2006). La incertidumbre científica puede ser manipulada para alimentar el “negacionismo” y la inacción.
- b) También tiene gran influencia la tendencia de los medios de comunicación –las principales fuentes de información ambiental para la ciudadanía– a dar cobertura tanto a las voces científicas que alertan sobre la amenaza climática y la responsabilidad humana en su generación –que son mayoría– como a las voces minoritarias de científicos, instituciones o “creadores de opinión” que niegan el fenómeno, lo atribuyen a factores naturales, no lo consideran una amenaza o lo minusvaloran

- apelando a la capacidad adaptativa de ecosistemas y sociedades (Jones *et al.*, 2007).
- c) Otro factor que amplifica la incertidumbre es la tendencia a destacar más las lagunas en el conocimiento sobre el clima que las certezas identificadas y confirmadas como probables (Clark, Stamm y Reynolds-Eblascas, 1998; *apud* Urbina y Martínez, 2006). Es preciso tener en cuenta que cuanto más sepamos sobre el clima y el CC, también serán más las lagunas detectadas en nuestro conocimiento del fenómeno y sobre las que será necesario seguir indagando.
 - d) El mismo efecto se produce al resaltar preferentemente los márgenes de varianza en los modelos de predicción sobre el clima futuro, en vez de la probabilidad, cada vez mayor, advertida por el IPCC (2007) en su último informe, de que los peores escenarios previstos se conviertan en realidad.

La expresión sociopolítica y moral del cambio climático

De la complejidad científica a la complejidad social

El cambio climático forma parte del proceso de globalización en un triple sentido. En primer término, es uno de los “productos” más evidentes de la universalización del modelo de producción nacido con la Revolución Industrial. En segundo lugar, surge como evidencia de que dicho modelo está en una crisis que, paradójicamente, deriva de su propio éxito como forma de organizar la producción material, crear un entorno relativamente estable y seguro y generar significados compartidos para una porción importante, aunque minoritaria, de la humanidad. Y, en tercer lugar, las soluciones, cualesquiera que sean, han de concertar un alto nivel de consenso internacional, dado que para ser efectivas han de ser globalmente asumidas y aplicadas. Se puede afirmar que la complejidad sociopolítica se traslapa con la complejidad científica o, yendo todavía más lejos, que se produce un efecto sinérgico que da lugar a un problema híbrido donde lo científico, lo social y lo político están amalgamados y en permanente tensión.

Por otro lado, la complejidad que rodea esta amenaza también se expresa en el terreno moral. La responsabilidad humana en las causas del CC está desigualmente repartida a nivel global y dentro de cada sociedad concreta. La mayor parte de las emisiones de gases invernadero, históricas y actuales,

han sido o son generadas por los países más desarrollados, que suman poco más de 20% de la población mundial. En el escenario de un mercado cada vez más deslocalizado, buena parte de las emisiones que se realizan en el mundo subdesarrollado sirven también para satisfacer necesidades y deseos de los consumidores del primer mundo.

Así, las causas y las consecuencias del CC aparecen estrechamente asociadas a los desequilibrios crecientes en el desarrollo humano y a los dilemas éticos, políticos e ideológicos que plantean. El Protocolo de Kyoto reconoce distintos grados de responsabilidad en la generación del CC y en la distribución de las cargas en las políticas de respuesta. Las sociedades pobres son también las más vulnerables a la alteración del clima. Simultáneamente, buena parte de su potencial de desarrollo descansa sobre actividades de extracción y transformación de recursos –energéticos, minerales, forestales, agropecuarios, etcétera– que figuran entre las prácticas humanas que más perturban el balance climático. Además, estas sociedades tienen a su disposición menos recursos para prevenir o mitigar las consecuencias del CC y son las más vulnerables a los impactos indirectos derivados de la alteración de los ecosistemas, las disfunciones económicas, la aparición de nuevas amenazas sobre la salud o la degradación de recursos vitales como el suelo o el agua.

20 En el otro platillo de la balanza, las sociedades más desarrolladas, sumando poco más de un quinto de la población mundial, acumulan las tasas más altas de consumo *per cápita* de recursos fósiles y de emisiones de gases invernadero (Martínez Alier, 2007). De hecho, la desigualdad norte-sur es mayor en términos de consumo de recursos y distribución de cargas ambientales que en términos de distribución de la renta o de cualquier otro índice económico utilizado usualmente para contrastar niveles de riqueza o pobreza entre sociedades humanas. El CC puede agudizar las desigualdades y plantea dilemas morales de difícil resolución en las coordenadas actuales de la crisis económica y la enmarañada geopolítica internacional. Los acuciosos procesos de negociación internacional para pactar un protocolo post-Kyoto que contemple compromisos concretos para países de economías emergentes como India, China, México y Brasil, excluidos hasta ahora de obligaciones de reducción concretas, es una evidencia de la dificultad para resolver estos dilemas.

La acción en el laberinto

El hecho de que las contribuciones individuales al CC sean parciales y muchas veces difusas hace difícil que nos reconozcamos como causantes del problema y como agentes para su resolución. El laberinto ético y social diluye la responsabilidad individual e impide tomar conciencia y valorar adecuadamente los distintos roles que desempeñamos en relación con el problema –como consumidores, ciudadanos, profesionales, etcétera. “Vivir y actuar en la sociedad del riesgo –expresa Beck (1998: 111)– se ha convertido en algo kafkiano en el sentido estricto de la palabra, si es que lo kafkiano designa las absurdas situaciones que experimenta el individuo en un mundo totalitario, para él impenetrable y laberíntico, que no puede ser caracterizado por ningún otro término, y ante el que ni la politología, ni la sociología, ni la psicología disponen de la clave”. Este fenómeno se potencia por la dificultad que tienen las personas para identificar su contribución concreta al CC y su vulnerabilidad específica ante las repercusiones que puede tener sobre su vida o la vida de quienes integran su entorno social inmediato. Por ejemplo, un gran número de personas tiene una visión distorsionada del “modelo energético” vigente y es escasamente capaz de valorar su contribución en él: se desconoce de dónde proviene la energía consumida y cómo se produce, se ignora en buena medida cómo y en qué cantidad se consume, y no se identifican las consecuencias que el comportamiento energético individual tiene para el ambiente y el clima (Jeffries, Stanisstreet y Boyes, 2001; Samaras, Howard y Wende, 2000).

21

A ello habría que sumar las distorsiones que introduce el mercado, dado que el precio de la energía no suele ser un indicador fiable de los costos de producción, ni de los económicos ni de los ambientales. En esta situación, no es fácil planear cambios sobre algo que se desconoce o de lo que se tiene una visión y una experiencia parcial, incompleta y distorsionada.

La multicausalidad invisible

Las sociedades desarrolladas –y también, cada vez más, las que no lo son pero aspiran a serlo imitando el modelo de las primeras que es preconizado por los medios– basan su funcionamiento en el consumo de grandes cantidades de energía obtenidas en su mayor parte de fuentes fósiles. Esta congénita voracidad energética hace que prácticamente todas nuestras acciones –in-

cluso cuando dormimos— generen emisiones de gases invernadero. Las relaciones entre nuestros comportamientos cotidianos y las emisiones de gases invernadero son evidentes en ciertos casos (por ejemplo, las emisiones de un coche que podemos “ver”), mientras que la mayoría pasa inadvertida o es “invisible” dada la complejidad del sistema de elaboración y consumo de productos y servicios (por ejemplo, las emisiones de gases invernadero ligadas al consumo de carne, debido a la deforestación de selva tropical para criar ganado o simplemente a la cantidad de insumos en granos, agua y otros materiales —mochila ecológica— que requiere la producción de cada kilo de carne). La invisibilidad de la buena parte de los procesos que nos conectan con el problema contribuye a potenciar la inacción personal.

La incoherencia entre mensajes y políticas de respuesta

22 Las advertencias sobre la existencia del CC y sobre la necesidad urgente de pasar a la acción en el ámbito personal son muchas veces incoherentes con las políticas públicas y con los mensajes optimistas asociados a la cultura consumista que se proyectan a través de la publicidad y de otras formas de modelar los estilos de vida. Esta contradicción contribuye a amortiguar la percepción social de la amenaza y a desincentivar la adopción de comportamientos alternativos, difíciles de concretar en la práctica al no existir estructuras y condiciones que los faciliten (por ejemplo, el uso del transporte público, el consumo de energía procedente de fuentes alternativas, etcétera). La ciudadanía tiende a percibir la lentitud en el desarrollo de las políticas de respuesta al CC como un signo de que la gravedad de la amenaza no es tan grande, de que no son precisas acciones urgentes y de que aún existe un margen holgado de tiempo para actuar (Meira, 2008).

El culto al “progreso” y el optimismo antropológico

La limitada memoria del pasado y la visión lineal de la historia, que sitúa a la “civilización moderna” en el cenit de la evolución humana, son la base de un “culto al progreso” apoyado en el mito de que el futuro será siempre, necesariamente, mejor que el presente. Este mito iluminista asume la creencia de que nuestra especie ha sabido superar en el pasado otros momentos críticos, a pesar de que la historia humana está cuajada de civilizaciones que han colapsado y de otras que han experimentado y sufrido decadencias y retro-

cesos notables (Diamond, 2005; Berman, 2007; Steiner, 2006). Muchas de estas culturas colapsaron por desajustes ecológicos, a pesar de haber sido capaces de crear civilizaciones extremadamente sofisticadas en su tiempo y espacio concretos. Este mito se nutre también de la confianza en que la ciencia, la tecnología y la creatividad social, como instrumentos propios de las sociedades avanzadas, acabarán por encontrar “una solución” que no exija cambios sustanciales en el modelo establecido.

Las barreras psicosociales y de comunicación

El tercer tipo de condicionantes de la representación social del CC está relacionado con los procesos cognitivos y psicosociales que median la información, la reinterpretan y la integran dentro de la cultura ambiental de la población. Es preciso tenerlos en cuenta, al menos, por dos razones:

- a) para evitar que se incurra en la ingenuidad política y pedagógica de pensar que es suficiente con trasvasar información científica sobre el CC a la sociedad –una alfabetización científica convencional– para que esta problemática sea comprendida y asumida, sin más; y
- b) para ayudar a orientar y definir, desde el punto de vista de la representación social del CC, los programas, las acciones y las iniciativas educativas, de comunicación y de participación tendientes a formar y movilizar a la población con respecto a la amenaza climática.

23

A continuación detallaremos sintéticamente algunas de las creencias, concepciones y prejuicios más extendidos en las sociedades desarrolladas, según nuestra propia experiencia investigadora (González Gaudiano, 2007a; Meira, 2008) y la sistematizada por otros autores (Bord, Fisher y O'Connor, 1998; Zehr, 2000; Heras, 2003; Moser y Dilling, 2004; FUTERRA, 2005; Abbasi, 2006):

¿Acaso no es mejor un clima más templado?

La dificultad de la población para percibir cómo se puede ver directamente afectada por el CC puede alimentar la idea de que cabe esperar beneficios de un aumento “moderado” de la temperatura; al fin y al cabo, las evaluaciones del IPCC hablan de incrementos de “sólo” décimas de grado por década.

Además, los climas templados suelen ser valorados como positivos y deseables en el seno de la cultura contemporánea del ocio y del bienestar. El clima mediterráneo es un estándar cultural del “buen tiempo” y está fuertemente asociado con el desarrollo de la industria turística. En latitudes más frías y para colectivos sociales vinculados con actividades limitadas actualmente por la variable térmica, la expectativa de un incremento de la temperatura puede ser valorada como un cambio deseable y positivo (por ejemplo: para la productividad y calidad enológica de determinadas variedades de vid en el centro y norte de Europa o para el impulso del turismo de sol y playa en el litoral Atlántico europeo).

Cuando los sentidos nos “engañan”

24 Nuestro aparato sensorial está preparado para captar la evolución del tiempo atmosférico y para responder adaptativamente a las variaciones térmicas diarias o, a lo sumo, a las estacionales. Pero no está diseñado para captar y registrar las sutiles variaciones de la temperatura, que se cuantifican en décimas de grado por década, en una escala de largos periodos de tiempo. El “calentamiento” es, en términos físicos, imperceptible y la aceptación de que existe se convierte, en sentido literal y en primera instancia, en una “cuestión de fe” y confianza en la ciencia. La cultura permite que fenómenos meteorológicos que forman parte de la irregularidad propia del tiempo sean interpretados como pruebas o contrapruebas del cambio climático ante la necesidad que tenemos de dotar de sentido a la realidad; así, una ola de frío siberiano en una zona especialmente sensible al CC como es el sur de Europa podría interpretarse como una prueba que refuta que el clima se está calentando, igual que una ola de calor en la misma región podría ser asumida como evidencia del CC, aunque pudiera ser un acontecimiento meteorológico “normal” en dichas latitudes.

Barreras cognitivas relacionadas con el procesamiento de información

Si los sentidos muestran escasa capacidad para captar los signos físicos del CC, nuestra capacidad para seleccionar, procesar e interpretar información también es limitada y obedece, en la vida cotidiana, a principios de economía y simplificación. Ante estas limitaciones cognitivas, la complejidad y la escala del CC, agregadas al acento sobre la incertidumbre, suponen una importante

dificultad para su percepción y representación por parte de la población.

Como hemos señalado, la información científica, al ser trasladada a la cultura común, se procesa siguiendo patrones epistemológicos diferentes a los que rigen la elaboración del conocimiento científico. La bibliografía especializada identifica algunas de las pautas sociocognitivas que, desde esta perspectiva, distorsionan la representación del CC y de su potencial de amenaza por parte de la ciudadanía (Grothmann y Patt, 2005; Dietz y Stern, 2002):

- a) La tendencia a percibir la atmósfera como un espacio inmenso y vacío, capaz de absorberlo todo y que ha permanecido inalterado e inalterable a lo largo del tiempo. Esta creencia común se contrapone a la constatación científica de que es un sistema frágil, constituido por múltiples capas, cuyo grosor total es proporcionalmente muy pequeño en relación al volumen de la Tierra, y que ha ido cambiando su composición y dinámica durante la historia natural del planeta.
- b) La confusión entre tiempo atmosférico y clima. Si diariamente podemos experimentar cambios de temperatura de varios grados entre mínimas y máximas, a los que respondemos sin alterar sustancialmente nuestras vidas, ¿cómo podría considerarse una amenaza relevante el incremento decimal de la temperatura media del planeta en un periodo de tiempo mucho más largo? La frecuente confusión entre tiempo y clima también entorpece la adecuada representación del CC.
- c) La tendencia a pensar que el calentamiento es un proceso lineal y a confiar en que los cambios que se produzcan seguirán una evolución gradual en el tiempo que permitirá, por lo tanto, adoptar estrategias de respuesta y adaptación también progresivas. Esta creencia ignora que, en la escala temporal que rige la evolución del clima, el calentamiento actual está siendo extremadamente rápido y puede ocasionar cambios repentinos e impredecibles al traspasar determinados umbrales, cuya manifestación puede ser catastrófica.
- d) Los seres humanos tendemos a destacar la importancia de los fenómenos ambientales extremos, pero tenemos gran dificultad para captar cambios graduales y progresivos en el medio. De hecho, se suelen sobrevalorar los fenómenos meteorológicos extremos, asociándolos incluso con el CC, cuando en realidad pueden estar o no relacionados con él. Por el contrario, tendemos a no apreciar o a infravalorar los cambios sutiles pero relevantes que se están produciendo, por ejem-

plo, en la distribución de los grandes biomas terrestres por el leve aumento de la temperatura (Emanuel, Shugart y Stevenson, 1985; Sala *et al.*, 2000).

- e) La percepción de que la acción individual es irrelevante ante la magnitud del problema. Esta sensación de “sobrepasamiento” constituye una de las principales barreras psicosociales que entorpece el paso de la toma de conciencia sobre el CC a la acción responsable. Aun cuando se perciba el problema, puede considerarse que la respuesta individual es irrelevante e inútil dada la escala del mismo.
- f) La representación social del CC se está construyendo con la reutilización de ideas, creencias y concepciones sobre la crisis ambiental en general y sobre otros problemas ambientales en particular, realiza generalizaciones y establece conexiones y relaciones que poco o nada tienen que ver con la ciencia del CC. La dificultad que experimenta la mayor parte de la población, lega desde un punto de vista científico, para entender el CC se compensa con la activación de procesos sociocognitivos que permiten reutilizar ideas y representaciones ya interiorizadas y compartidas sobre otras cuestiones próximas. El ejemplo más destacado en el caso del CC es la creencia extendida en que existe una relación causal entre el “agujero” en la capa de ozono y el cambio climático (Bostrom *et al.*, 1994; Ungar, 2000). Esta creencia es tan generalizada que se podría hablar de un “universal cultural” dentro de las sociedades más avanzadas. Es, además, un ejemplo paradigmático de cómo se integran y reprocesan en la esfera de la sociedad informaciones y conceptos generados en el campo científico. El hecho de que la ciudadanía utilice el saber socialmente establecido, sea o no científicamente válido, para hacer inteligible el CC puede constituir un obstáculo importante para las políticas de respuesta ya que, desde el punto de vista de la educación y la comunicación, es más sencillo crear una nueva representación que modificar una ya establecida (Jeffries, Stanisstreet y Boyes, 2001; Adams, 2001; Khalid, 2001).

26

El coste percibido del cambio

El hecho de ser un problema estrechamente vinculado con los estilos de vida disfrutados o deseados por la mayoría de la población en las sociedades avanzadas hace que el costo personal de adoptar cambios significativos sea perci-

bido como muy alto –en términos económicos, de renuncia al bienestar alcanzado, de pérdida de seguridad, etcétera. Sometidos a la tensión que genera la contradicción entre la conciencia del problema y la inacción personal, las personas suelen trasladar hacia otros agentes su responsabilidad en la generación de dicho problema y, por lo mismo, también la búsqueda de soluciones y alternativas –hacia las industrias, los gobiernos, los grupos de presión, los organismos internacionales, los políticos, etcétera– (Lenzen, 2001). En esta forma de atribución externa, la responsabilidad individual se diluye en la responsabilidad colectiva y sufre las paradojas de la “tragedia de los bienes comunes” (Hardin, 1968): cuando la acción personal implica sacrificar determinadas cotas de bienestar personal –objetivo o subjetivo– en beneficio de los otros, la inacción individual se explica, justifica y legitima por la inacción colectiva, sea la inacción de esos otros o la ineficacia percibida en las respuestas institucionales.

El CC está muy abajo en la jerarquía de necesidades

El CC aparece en un escenario en el que son muchos los problemas que se proyectan sobre la persona como amenazas globales o locales, desde el terrorismo internacional hasta la crisis financiera, pasando por la desigualdad norte-sur en la escena global, la amenaza de colapso del “estado de bienestar”, el desempleo y la inseguridad ciudadana. El estado permanente de crisis hace que la sensación de amenaza pase a formar parte de la “normalidad”, siendo difícil para las personas tomar decisiones sobre qué amenaza exige una atención prioritaria. El CC no figura en los primeros lugares de la jerarquía de preocupaciones de la gente, que está lógicamente más atenta a enfrentar aquellos problemas que afectan directamente al aquí y al ahora, más relacionados con la satisfacción inmediata de las necesidades básicas. Esta escala de prioridades favorece la tendencia a obviar y aplazar aquellos otros que se perciben como más abstractos, mediatos o lejanos.

27

EDUCAR Y COMUNICAR EN FUNCIÓN DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DEL CC: TRAZOS HACIA UN EPÍLOGO

Queremos ser ahora especialmente concisos. Es necesario investigar con mayor profundidad cómo se construyen las representaciones sociales sobre los pro-

blemas ambientales globales en distintos colectivos y contextos sociales y no sólo en grupos de estudiantes y contextos escolares.⁹ La mejor comprensión de cómo la cultura interpreta, dota de sentido, elabora teorías implícitas y creencias, y las utiliza para guiar la acción, puede contribuir a mejorar los procesos educativos y de comunicación sobre estos problemas. Ello obliga a ir un poco más allá de los enfoques “transmisivos” y también de las investigaciones constructivistas clásicas, centradas en la identificación y corrección de errores en las ideas “científicas” de las personas. Las perspectivas socio-pedagógica y psico-social deben ser integradas y potenciadas. Desde este punto de vista, la investigación también ha de dirigirse al análisis comparado de las representaciones sociales sobre el CC en distintas sociedades y culturas. La mayor parte de los estudios disponibles se han realizado sobre países desarrollados occidentales.¹⁰ Entender cómo se “construye el mundo” y, especialmente, el mundo contemporáneo, desde otras perspectivas étnicas, religiosas, culturales y sociales, puede ayudar a preservar y potenciar la diversidad humana ante los peligros de homogeneización cultural y de la estandarización mediática de las representaciones sociales.

28

Es necesario, también, revisar la proclama “actuar localmente, pensar globalmente” como guía de la acción educativa y ambiental. Los problemas globales del medio ambiente obligan a pensar y a actuar simultáneamente en las dos dimensiones. La revisión de este principio en la práctica educativa ofrece muchas posibilidades, pero creemos que es preciso comenzar por identificar en cada contexto social concreto –a nivel regional y local– las conexiones que existen entre las prácticas cotidianas, individuales y comunitarias, y las causas y las consecuencias del CC. Esto es, iluminar en la experiencia social aquello que se oculta en la complejidad impenetrable de la nueva realidad global. El análisis, por ejemplo, de la genealogía social y ambiental de los productos de consumo, casi siempre oculta, distorsionada o ignorada, puede contribuir a esta tarea.

⁹ Dentro de la escasa investigación realizada sobre el tema, la población escolar es la que concentra el mayor número de trabajos, véanse Adams, 2001; Fortner, 2001; Dahlberg, 2001; Lenzen, 2001; Khalid, 2001; Boyes y Stanisstreet, 2001; y Pruneau *et al.*, 2001. Para un análisis comparativo entre grupos de edad, véase Lenzen, 2001.

¹⁰ Urbina y Martínez (2006) señalan la escasez de estudios sobre las percepciones del cambio climático y de otros aspectos del cambio global, la mayor parte de los trabajos se han hecho en países desarrollados y sus resultados no son aplicables a realidades específicas, por ejemplo, la mexicana. Según estos autores, sólo se ha realizado un estudio sobre percepción y riesgos ambientales en México (Liverman y O'Brien, 1991, 1994), pero se enfocó únicamente en recabar opiniones de funcionarios gubernamentales, así como analizar mensajes en medios de comunicación y algunas publicaciones científicas.

Es preciso introducir el debate, entendido como intercambio, contraste crítico y negociación de significados, sobre los problemas globales en los contextos de la vida cotidiana. La interacción social es fundamental en el ajuste y reajuste de las representaciones sociales de la realidad, pero los problemas globales del medio ambiente pocas veces se constituyen en material de intercambio simbólico con otros, salvo en contextos escolares, y no siempre. Es urgente evitar que los ciudadanos operen como “callejones sin salida” de la información, científica o de otro tipo, que reciben. En este debate –en asociaciones vecinales, culturales, profesionales, de consumidores, en lugares de recreo, en espacios culturales, etcétera– no debe abordarse sólo la representación social del CC, sino también las posibles soluciones, tanto en la esfera internacional como en la individual, conectando ambas. Es preciso inducir la idea de que el CC no es un asunto exclusivamente científico y de que las soluciones deberán surgir también de la construcción colectiva de nuevos patrones económicos, sociales, culturales y éticos. Para ello es conveniente crear situaciones educativas en las que el sujeto-observador o contenedor de información pase a ser sujeto-intérprete y sujeto-actor social.

Ante estos retos, los educadores y los comunicadores ambientales hemos de revisar nuestras representaciones sobre el CC –información, conocimientos, interpretaciones, experiencias, teorías implícitas, creencias, valores, disposiciones para la acción, etcétera– para poder clarificar y orientar nuestras prácticas. También debemos ser conscientes de que los destinatarios de nuestro trabajo ya tienen sus propias ideas sobre el CC y sobre cómo actuar –o no– ante él. Las personas no se transforman súbitamente al recibir nuevas informaciones o informaciones más ajustadas a la verdad científica. En la representación cotidiana del mundo operan otras variables y procesos –culturales, emocionales, experienciales, coyunturales, sociales, entre otros– que es preciso elucidar y que han de ser también “materia” y “contenido” educativo y educador.

29

ENTRE EL COLAPSO Y LA MITIGACIÓN: PERFILES DE DOS ESCENARIOS

En pocos problemas ambientales el futuro ocupa un lugar tan central como en el cambio climático. El trabajo principal del IPCC se ha centrado, precisamente, en dibujar los escenarios más probables para ese futuro con la finalidad de calibrar las medidas de mitigación y adaptación que serán necesarias

para evitar los peores escenarios probables –los que se acercarían a un promedio de calentamiento de +6° C– y aproximarse, en cambio, al nivel mínimo que ya se considera inevitable por la inercia que inducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ya realizadas: un calentamiento de +2° C. Según el último informe del IPCC (2007), el futuro se situará entre esos dos extremos. Así, el futuro, en cierta medida, ya está escrito. Alcanzar hacia finales de este siglo el umbral de los +6° C significaría el colapso de la civilización humana tal y como la conocemos; limitar el calentamiento a +2° C significará que se habrá producido un cambio radical en la forma en que solemos satisfacer, universalmente, nuestras necesidades más básicas. En la última parte de este artículo queremos imaginar las consecuencias sociales de la ocurrencia de estos dos escenarios.

El escenario del colapso: la distopía de la rana hervida

El escenario del colapso es el más fácil de imaginar. Para llegar a él sólo necesitamos sostener el sistema establecido de producción, distribución y consumo de recursos, principalmente en el ámbito energético, y seguir permitiendo que los procesos naturales que se encargan de fijar el carbono atmosférico, principalmente la biomasa vegetal y los océanos, sigan el ritmo actual de destrucción y degradación.

30 Como ya sabemos, la mayor parte de la población de los países desarrollados es consciente de la amenaza del cambio climático, pero la resistencia a cambiar los estilos establecidos, sobre todo los asuntos más centrales en la concepción de la calidad de vida –por ejemplo, los relacionados con la movilidad–, es muy alta. Desde el sistema, además, se emiten mensajes contradictorios: por una parte, se incrementa la información sobre la amenaza climática y sobre su gravedad; por otra, se incita al consumo conspicuo de productos y servicios para que el sistema económico, amenazado ahora por la crisis financiera ocasionada por las “hipotecas tóxicas”, no colapse. El caso del automóvil es ejemplar: la caída en las ventas ha originado políticas estatales y hasta globales para subvencionar la compra de vehículos privados o para reemplazar vehículos viejos por nuevos, dado el peso que este sector tiene en puestos de trabajo y aportación al PIB en los países más avanzados. El estímulo al consumo del automóvil privado coincide con planes y campañas de lucha contra el cambio climático en esos mismos países, los cuales apuestan, al menos sobre el papel, por potenciar los sistemas de transporte público y

por una reordenación del hábitat que disminuya el tráfico privado y disminuya el consumo de combustible por unidad de distancia recorrida.

En este mismo escenario, los mensajes que demandan cambios en los estilos de vida están sometidos a la contraprogramación del continuo goteo de noticias sobre avances tecnológicos que prometen ser la llave de soluciones para mitigar y revertir el cambio climático, mensajes que alimentan el optimismo de una sociedad que aún es fiel a esa fe en el progreso propia de la modernidad y en función de la cual se cree ciegamente que el futuro será necesariamente mejor.¹¹ Como ejemplos de este delirio tecnofílico se pueden citar la apelación salvadora al coche eléctrico –sin considerar que también es preciso generar energía para alimentar los enchufes que recargan sus baterías–, el impulso de los biocombustibles –que ha llegado a ocasionar una crisis alimentaria dado que supone en muchos casos la substitución de cultivos alimenticios por otros o la canalización de granos hacia la elaboración de combustibles, con lo cual se pretende resolver un problema ocasionando otro tan o más grave–, la idea de fertilizar los océanos con hierro para potenciar la absorción de carbono por el fitoplancton, la creación de sumideros de carbono artificiales y un largo etcétera de innovaciones cuya factibilidad económica y técnica está lejos de ser probada, además de ignorar abiertamente el principio precautorio. Los avances tecnológicos que mejoran la eficiencia de algunas tecnologías –en el automóvil o en los electrodomésticos– son contrarrestados por un efecto psicológico de “rebote”: dado que con los motores de explosión de última generación o con los coches híbridos podemos consumir menos combustible por kilómetro recorrido, viajaremos entonces más kilómetros y compraremos más coches, agravando el problema aunque se viva la ilusión de que contribuimos a solucionarlo –otro milagro del *marketing* ecológico.

Las consecuencias de esta situación serán progresivamente más graves. Dado que los impactos del cambio climático no serán iguales en todos los lugares del planeta, los sistemas humanos que primero los acusarán –o que ya los están acusando– serán aquellos más vulnerables desde el punto de

31

¹¹ Silvia Rebeiro (2008), investigadora del Grupo ETC, publicó en el periódico *La Jornada* un comentario sobre las propuestas científicas para contribuir tecnológicamente a resolver el CC, que van desde lanzar químicos al espacio para crear paraguas o espejos que reflejen la luz del sol, hasta desviar huracanes, o cambiar la composición marina para bajar la temperatura y absorber dióxido de carbono. El caso de geoingeniería mas avanzado, denuncia, es la llamada fertilización oceánica, que buscando lucrar con la venta de créditos de carbono, podría poner en riesgo ecosistemas marinos enteros y afectar la vida de las comunidades pesqueras y otras que dependen del mar.

vista biofísico o socioeconómico. La población de estas zonas intentará migrar hacia otras que se perciban como más seguras, huyendo de la desertificación, la escasez de agua o la pérdida de su calidad, la carencia de alimentos, la inundación de las zonas costeras por la elevación del nivel del mar, los fenómenos climáticos extremos o las enfermedades que el cambio climático puede potenciar o extender hacia lugares que antes no las padecían.

Ante este escenario, los conflictos internos en los países menos desarrollados serán cada vez más violentos y las tensiones norte-sur se agravarán, sobre todo ante la avalancha de refugiados climáticos que, probablemente, ya se ha iniciado en gran medida en las zonas fronterizas entre los dos mundos, como sucede ya en la cuenca mediterránea o en el sur de los Estados Unidos.¹²

Países de economías emergentes, como China e India en Asia, México y Brasil en Latinoamérica, que han de dar satisfacción a las necesidades de una población en aumento que demanda estilos de vida equivalentes a los del mundo desarrollado, se encontrarán en un callejón sin salida: estar entre las zonas bioclimáticas más vulnerables al CC y, al mismo tiempo, ver frustradas sus expectativas de desarrollo al sufrir el retraimiento de la economía por causa del calentamiento global.

32 Desde el punto de vista de la educación y la comunicación ambiental, para que la población de las sociedades más avanzadas llegue a este escenario sin percibir su potencial de amenaza o minusvalorándolo –la metáfora de la rana hervida que utiliza Al Gore en su célebre documental– no será necesario un gran esfuerzo. El discurso negacionista seguirá sembrando dudas e incertidumbre sobre la ciencia del cambio climático. En forma paralela, la fe en la economía de mercado y la alianza entre la ciencia y la tecnología continuarán alimentando la esperanza de que aparecerá una solución que no requiera cambios substanciales en este estilo de vida que tanto bienestar proporciona, al menos, a algunos. Para muchos, por ejemplo en el norte de Europa, de Asia o de Norteamérica, el cambio climático será una oportunidad para mejorar la confortabilidad del clima que ahora es demasiado frío y duro. ¿A

¹² John M. Broder (2009) advierte sobre los estudios llevados a cabo por el Departamento de Defensa y otras agencias de inteligencia estadounidenses, anticipando las estrategias militares que habrían de ponerse en marcha frente a los problemas sociales derivados de los efectos de tormentas violentas, sequías, migraciones masivas y pandemias derivadas del cambio climático. Juegos de guerra y estudios de inteligencia están construyendo escenarios de intervención para los próximos 20 o 30 años, en regiones vulnerables que podrían representar una amenaza directa a los intereses de ese país.

quién le puede parecer un problema llegar a tener temperaturas más altas y acercarse al ideal climático representado por el Mediterráneo o California? La formación y la educación sobre el cambio climático seguirán centrándose en la alfabetización científica de la sociedad para que comprenda el problema, olvidando su naturaleza política, económica y moral, así como la baja relación entre la información y el cambio de comportamientos. De hecho, las sociedades más informadas y que asumen de forma más clara valores post-materialistas son, paradójicamente, las sociedades más materialistas que ha visto la historia humana.

El escenario de la mitigación: una utopía del mal menor

Evitar el escenario más catastrófico requerirá un cambio drástico en la dieta de carbono que alimenta en la actualidad la economía global. Reducir los GEI emitidos en la proporción manejada por IPCC para mitigar el CC a sólo +2° C, supondrá, para finales de este siglo, una mengua de las emisiones cifrada entre 80 y 90%, respecto de las actuales. ¿Qué implica esta reducción? De entrada, hemos de comenzar a disminuir las emisiones de forma urgente, dada la inercia que mueve al sistema climático y que es la responsable de que ya no podamos detener el calentamiento global y sólo aspiremos a mitigarlo. Además de la urgencia de los cambios, se requerirá una modificación substancial de los estilos de vida en las sociedades más avanzadas, ahora altamente dependientes –en el doble sentido, que incluye también la dependencia basada en la adicción a una droga– de los combustibles fósiles. Implicará cambiar substancialmente los patrones de movilidad, de ordenamiento urbano, de producción y de consumo, de desarrollo de los servicios y, en suma, de la forma en que se entiende y se logra el bienestar.

En las sociedades menos desarrolladas implicará que se fijen nuevos rumbos hacia un desarrollo que realmente responda a las necesidades básicas insatisfechas de su población, sin degradar el clima. ¿De qué sirve el desarrollo, siguiendo los patrones energéticos establecidos, si el resultado final es el colapso climático? Obviamente, el reparto de las cargas y los beneficios ambientales deberá ser renegociado para conceder un mayor margen de manobra, sobre todo energética, a los países menos desarrollados: la huella de carbono debe equilibrarse con base en una disminución considerable en el primer mundo y un incremento modesto en el Tercer Mundo, al menos en las primeras dos o tres décadas de transición a una economía baja en emisiones de

GEI. La transferencia solidaria de tecnología del norte al sur, especialmente en el ámbito energético, ha de generalizarse para lograr un equilibrio global de emisiones.

El cambio en el estilo de vida ha de ser tan radical que requerirá de transformaciones culturales de escala desconocida. En los países más avanzados el núcleo de este cambio se centrará en dos ámbitos: en las pautas de movilidad y en el consumo conspicuo de bienes y servicios, que ahora son centrales en la concepción del bienestar y de las expectativas de estatus social dominantes.

En cuanto a la movilidad, la renuncia al vehículo privado como medio de transporte principal ha de ser estimulada por restricciones significativas en su uso –limitación del número de automóviles por persona o por familia, restricciones de acceso a zonas urbanas y centros de actividad, cuotas de kilometraje y racionamiento del combustible, etcétera. En el campo del consumo, en general, se establecerán “créditos personales de carbono” (Fleming, 2006; Starkey y Anderson, 2005) orientados a controlar y racionar las llamadas emisiones difusas: cada persona tendrá asignada una cuota de emisiones anual con la que deberá dar satisfacción a sus necesidades energéticas totales. En caso de sobrepasar dicha cuota, deberá comprar la de otros ciudadanos que consigan organizar su vida emitiendo por debajo de la cuota que tienen asignada y que podrán vender como superávit de carbono. La cuota personal de carbono, para alcanzar los objetivos de disminución drástica de emisiones a mediano y largo plazos, se irá reduciendo progresivamente. Las administraciones públicas y las empresas, como ya sucede parcialmente con los mecanismos de aplicación del Protocolo de Kyoto, tendrán que cumplir sus propias cuotas, correspondiendo al Estado el control y la supervisión de todo el sistema.

Para que este tipo de medidas sean efectivas, la población deberá modificar sus pautas de consumo. Los mercados y los productos locales, alimentarios y otros, serán de consumo preferente para evitar las emisiones de carbono ocasionadas por el traslado de mercancías desde distancias lejanas. Los viajes de largo recorrido en avión estarán muy limitados, lo que obligará a replantear los hábitos turísticos, sobre todo en la población de los países más desarrollados, cuyas compañías aéreas han convertido esta alternativa de ocio, más que en una posibilidad, en un derecho casi irrenunciable. Igualmente, los destinos turísticos más aislados y lejanos verán cómo muchos potenciales consumidores de sus servicios optan por no viajar, para ser coherentes con las

políticas de reducción de emisiones o para no sobrepasar su crédito anual de carbono, viéndose con ello obligados a reformular sus políticas de desarrollo.

Para facilitar este cambio cultural será necesaria una aplicación coordinada y complementaria de instrumentos educativos y de comunicación con otros de carácter normativo y coercitivo, además de cambios importantes en las políticas estructurales en ámbitos como el transporte, el urbanismo, los circuitos de distribución y el consumo o las formas de producción. El abastecimiento energético vendrá dado por una combinación de múltiples fuentes energéticas y la participación de las energías fósiles será mínima e irá disminuyendo progresivamente. La energía solar y la eólica serán la base principal, a la espera de que se desarrollen alternativas que dependan menos de los avatares naturales –quizás la tan esperada revolución del hidrógeno. El desarrollo de la energía solar, eólica, maremotriz y geotérmica ha de ser, también, fundamental para el crecimiento de la producción y el desarrollo de servicios en el Tercer Mundo; para ello será preciso una transferencia amplia de las tecnologías ya existentes, a fin de substituir –y no sólo para complementar– las fuentes fósiles. La disminución progresiva de las reservas de petróleo y el encarecimiento de su extracción en condiciones cada vez más difíciles puede generar una coyuntura favorable al cambio en el modelo energético.

La sociedad baja en carbono será necesariamente otra sociedad. No se podrá construir el futuro con los mismos perfiles energéticos y culturales del presente, aun a pesar de que la crisis financiera actual invite a repetir soluciones centradas en “reactivar” la demanda y el consumo, siguiendo patrones economicistas y de mercado ya conocidos, que implican una nueva huida hacia delante, es decir, hacia el lento colapso climático. 🐼

35

BIBLIOGRAFÍA

- Abbasi, Daniel R. (2006), *Americans and climate change: closing the gap between science and action*, Yale: Yale School of Forestry and Environmental Studies.
- Adams, Stephen (2001), “Views of the uncertainties of climate change: a comparison of high school students and specialists”, en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 58-76, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University
- Aldrich-Moodie, Benjamin y Jo Kwong (1999), *Educación medioambiental*, Madrid: Circulo de Empresarios.
- Barnes, Trevor J. (1996), *Logics of dislocation. Models, metaphors and meanings of economic space*, New York: The Guilford Press.
- Berman, Morris (2007), *Dark ages America. The final phase of empire*, New York: W. W. Norton.
- Beck, Ulrich (1998), *Políticas ecológicas en la edad del riesgo*, Barcelona: El Roure.

- Bookchin, Murray (1982), *Ecology of freedom: the emergence and dissolution of hierarchy*, Palo Alto, CA.: Cheshire Books.
- Bord, Richard J., Ann Fisher y Robert E. O'Connor (1998), "Public perceptions of global warming: United States and international perspectives", en *Climate Research*, vol. 11, pp. 75-84, Oldendorf/Luhe, Germany: Inter-Research Science Center.
- Bostrom, Ann, M. Granger Morgan, Baruch Fischhoff y Daniel Read (1994), "What do people know about global climate change? 1. Mental models", en *Risk Analysis*, vol. 14, núm. 6, pp. 959-970, McLean, VA: Society for Risk Analysis.
- Boyes, Edward y Martin Stanisstreet (2001), "Plus ça change, plus c'est la même chose? School students' ideas about the 'Greenhouse Effect' a decade on", en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 77-101, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Broder, John M. (2009), "El calentamiento vulnera la seguridad", en *The New York Times*, selección semanal de *El Norte*, sábado 15 de agosto, México: Editora El Sol.
- Capra, Fritjof (2003), *A teia da vida*, São Paulo: Cultrix.
- Clark, F. J., K. R. Stamm y P. Reynolds-Eblasas (1998), *Mass communication and public understanding of environmental risks: the case of global warming*, ponencia presentada en la Society for Risks Analysis 2008 Annual Meeting, 7-10 de diciembre, Boston, MA.
- Dahlberg, Steven (2001), "Using climate change as a teaching tool", en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 9-17, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Devall, Bill y George Sessions (1985), *Deep ecology. Living as if Nature mattered*, Layton, UT: Peregrine Smith Books
- Diamond, Jared (2005), *Collapse: how societies choose to fail or succeed*, New York: Vicking-Penguin.
- Dietz, Thomas y Paul C. Stern (2002), *New tools for environmental protection, education, information, and voluntary measures*, Washington, D. C.: National Academy Press.
- Emanuel, William R., Herman H. Shugart y Mary P. Stevenson (1985), "Climate change and the broad-scale distribution of terrestrial ecosystem complexes", en *Climate Change*, vol. 7, núm. 1, pp. 29-43, The Netherlands: Springer Netherlands.
- Flannery, Tim (2006), *We are the weather makers. The story of global warming*, Boston: Atlantic Monthly Press.
- Fleming, David (2006), *Energy and the common purpose. Descending the energy staircase with tradable energy quotas*, London: The Lean Economy Connection.
- Foladori, Guillermo (2000), "El pensamiento ambientalista", en *Tópicos en Educación Ambiental*, vol. 2, núm. 5, pp. 21-38. México: Universidad de Guadalajara.
- Fortner, Rosanne W. (2001), "Climate change in school: where does it fit and how ready are we?", en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 18-31, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Futerra Sustainability Communications y Climate Change Communications Working Group (2005), *The rules of the game. Principles of climate change communications*, London: FUTERRA.
- Giddens, Anthony (1993), *Consecuencias de la modernidad*, Madrid: Alianza.
- Gilmore, Marshall (2000), "Ten illusions that must be dispelled before people will act on your global warming message", en *Climate Change Communication. Proceedings of an International Conference*, 20-24 de junio, Kitchener-Waterloo, Ontario, Canada.
- González Gaudiano, Edgar (2007a), "Educación y cambio climático: un desafío inexorable", en *Traectorias. Revista de Ciencias Sociales*, año 9, núm. 25, pp. 33-44, México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- _____. (2007b), *Educación ambiental: trayectorias, rasgos y escenarios*, México: Plaza y Valdés- Universidad Autónoma de Nuevo León.
- González Gaudiano, E. y M. A. Arias Ortega (2008), "La educación ambiental institucionalizada:

- actos fallidos y horizontes de posibilidad”, en *Perfiles Educativos*, vol. 31, núm. 124, pp. 58-68, México: UNAM.
- Grothmann, Torsten y Anthony Patt (2005), “Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change”, en *Global Environmental Change*, vol. 15, núm. 3, pp. 199-213, Maryland Heights, MO: Elsevier.
- Hardin, Garrett (1968), “The tragedy of commons”, en *Science*, vol. 162, núm. 3859, pp. 1243-1248, Washington, D. C.: American Association for the Advancement of Science.
- Heras, Francisco (2003), “Conocer y actuar frente al cambio climático: obstáculos y vías para avanzar”, en *Carpeta Informativa del CENEAM*, diciembre, pp. 74-82. Madrid: CENEAM.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), *Climate change 2007: synthesis report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.
- Jeffries, Helen, Martin Stannistreet y Edward Boyes (2001), “Knowledge about the ‘Green House Effect’: have college students improved?”, en *Research in Science & Technological Education*, vol. 19, núm. 2, pp. 205-221, Kentucky: Routledge.
- Jones, David, Andrew Watkins, Karl Braganza y Michael Coughlan (2007), “The great global warming swindle: a critique”, en *Bulletin of Australian Meteorological and Oceanographic Society*, vol. 20, núm. 3, pp. 63-72, Melbourne: Australian Meteorological and Oceanographic Society.
- Khalid, Tahsin (2001), “Pre-service teacher’s misconceptions regarding three environmental issues”, en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 102-120, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Lenzen, Manfred (2001), “The role of equity and lifestyles in education about climate change: experiences from a large-scale teacher development program”, en *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, primavera, pp. 32-51, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Liverman, Diana M. y Karen L. O’Brien (1991), “Global warming and climate change in Mexico”, en *Global Environmental Change*, vol. 1, núm. 14, pp. 351-363, Maryland Heights, MO: Elsevier.
- ____ (1994), “The perception and management of global environmental risks in Mexico”, en *Learning to manage global environmental risks*, vol. 1, Boston: MIT Press.
- Lomborg, Bjorn (2001), *The skeptical environmentalist: measuring the real state of the world*, Cambridge: Cambridge University Press. [Edición en español: *El ecologista escéptico*, Espasa-Calpe, 2003].
- Luna González, Eduardo M. de (2004), *Filosofía del sentido común*, México: UNAM. Dirección General de Estudios de Posgrado.
- Lytard, Jean-François (1984), *The postmodern condition: a report on knowledge*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Martínez Alier, Juan (2007), “El ecologismo popular”, en *Ecosistemas. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, vol. 16, núm. 3, pp. 148-151, Madrid: Asociación Española de Ecología Terrestre.
- McBean, Gordon A. y Henry G. Hengeveld (2000), “Communicating the science of climate change: a mutual challenge for scientists and educators”, en *Canadian Journal of Environmental Education*, vol. 5, núm. 1, pp. 9-25, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Meira Cartea, Pablo Ángel (2008), *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de actuación*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Meira Cartea, Pablo Ángel y Mónica Arto Blanco (2008), “La representación del cambio climático en la sociedad española. De la conciencia a la acción”, en *Seguridad y Medio Ambiente*, núm. 109, pp. 31-47. Madrid: Fundación Mapfre-Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente.
- Morgan, M. Granger, Baruch Fischhoff, Ann Bostrom y Cynthia J. Atman (2002), *Risk communication a mental model approach*, Cambridge: Cambridge University Press.

- Moser, Susanne C. y Lisa Dilling (2004), "Making climate hot: communicating the urgency and challenge of global climate change", en *Environment*, vol. 46, núm. 10, pp. 32-46, Philadelphia, PA: Taylor & Francis.
- Niemeyer, Simon, Judith Petts y Kersty Hobson (2005), "Rapid climate change and society. Assessing responses and thresholds", en *Risk Analysis*, vol. 25, núm. 6, pp. 1443-1456, McLean, VA: Society for Risk Analysis.
- O'Connor, Robert E., Richard J. Bord y Ann Fisher (1999), "Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change", en *Risk Analysis*, vol. 19, núm. 3, pp. 461-471. McLean, VA: Society for Risk Analysis.
- Orr, David W. (1994), *Earth in mind: on education, environment, and the human prospect*, Covelo, CA: Island Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2003), *PISA 200. Assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*, Paris: OECD.
- París, Carlos (1978), *El rapto de la cultura*, col. La Nueva Filosofía, pp. 126-133, Madrid: Mañana.
- Pruneau, D., L. Liboiron, É. Vrain, H. Gravel, W. Bourque y J. Langis (2001), "People's ideas about climate change: a source of inspiration for the creation of educational programs", en *Canadian Journal of Environmental Education*, vol. 6, núm. 1, pp. 121-138, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Rebeiro, Silvia (2008), "Naufragan los piratas del clima", en *La Jornada*, sábado 21 de junio, p. 23, México: Desarrollo de Medios. Consultado el 22 de junio de 2008 en: <http://www.jornada.unam.mx/2008/06/21/index.php?section=opinion&article=023a1eco>.
- Sala, Osvaldo E. et al. (2000), "Global biodiversity scenarios for the year 2100", en *Science*, vol. 287, núm. 5459, pp. 1770-1774, Washington, D. C.: American Association for the Advancement of Science.
- Samaras, Anastacia P., Barbara J. Howard y Carolee M. Wende (2000), "Kyoto Redoux: assessment of an environmental science collaborative learning project for undergraduate, non-science majors", en *Canadian Journal of Environmental Education*, vol. 5, núm. 1, pp. 26-47, Ontario: Canadian Network for Environmental Education and Communication-Lakehead University.
- Starkey, Richard y Kevin Anderson (2005), "Domestic tradable quotas: a policy instrument for reducing greenhouse gas emissions from energy use", en *Technical Report*, núm. 39, Norwich, UK: Tyndall Centre for Climate Change Research. Consultado el 15 de abril de 2009, en: <http://www.carbonequity.info/PDFs/Tyndalltdq.pdf>.
- Steiner, George (2006), *In Bluebeard's Castle: some notes towards the redefinition of culture*, London: Faber & Faber. [Primera edición: 1971].
- Sterling, Stephen (1996), "Developing strategy" en John Huckle y Stephen Sterling (Eds.), *Education for sustainability*, pp. 197-211, London: Earthscan.
- (2001), *Sustainable education: re-visioning learning and change*, Bristol: J. W. Arrowsmith.
- Ungar, Sheldon (2000), "Knowledge, ignorance and the popular culture: climate change versus the ozone hole", en *Public Understanding of Science*, vol. 9, Julio, pp. 297-312, Newbury Park, CA: Sage.
- Urbina Soria, Javier y Julia Martínez Fernández (Comps.) (2006), *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*, México: INE-UNAM.
- Uzzell, David L. (2000), "The psycho-spatial dimension of global environmental problems", en *Journal of Environmental Psychology*, vol. 20, núm. 4, diciembre, pp. 307-318, Maryland Heights, MO: Elsevier.
- Zehr, Stephen C. (2000), "Public representations of scientific uncertainty about global climate change", en *Public Understanding of Science*, vol. 9, abril, pp. 85-103. Newbury Park, CA: Sage.