

TEMA DEL DÍA

DIEZ VERDADES Y DIEZ MENTIRAS EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Ten truths and ten lies about the climate change

Javier Martín Vide (*)

RESUMEN

El cambio climático actual, cuya expresión más evidente es el calentamiento global, es una nueva realidad consecuencia principalmente de las emisiones de gases de efecto invernadero. Aunque hay incertidumbres sobre la evolución del clima en las próximas décadas, los modelos climáticos anuncian un planeta aún más cálido y probablemente con una mayor frecuencia e intensidad de los riesgos meteorológicos. En el presente trabajo se contraponen diez afirmaciones erróneas con las correspondientes de un conocido decálogo del cambio climático del autor, que constituyen diez visiones diferentes sobre este problema no exclusivamente ambiental.

ABSTRACT

The climate change –that is, the recent global warming– is unequivocally being consequence of the anthropic greenhouse gases emissions. Although some uncertainties about climate evolution during the next decades remain, climate models forecast a warmer Earth with likely more frequent and intense meteorological hazards. In this work, ten erroneous suppositions and ten true sentences –these coming from a previous author’s climate change decalogue– are introduced and discussed.

Palabras clave: *antrópico, calentamiento global, cambio climático, gas de efecto invernadero, variabilidad natural.*

Keywords: *anthropic, climate change, global warming, greenhouse gas, natural variability.*

INTRODUCCIÓN

Sobre el cambio climático, una nueva realidad a la que se enfrenta la humanidad desde hace apenas tres décadas, se han escrito ya innumerables artículos científicos, informes técnicos, trabajos de evaluación de sus efectos, reportajes periodísticos, etc., constituyendo, sin duda, uno de los grandes temas de investigación y de opinión en los comienzos del siglo XXI. Los millones de documentos que un lector puede encontrar fácilmente sobre esta temática desde su ordenador personal constituyen una inmensa avalancha informativa, muy difícil de valorar y de asimilar convenientemente. Los elementos morbosos que tiene la temática, con el dibujo a veces de unos escenarios climáticos futuros totalmente catastróficos, aportan además poco conocimiento y mucha confusión. Hay más, se da la paradoja de que el calentamiento global, la expresión más evidente de que estamos afrontando unas condiciones climáticas diferentes a las existentes hace poco más de un cuarto de siglo, tiene un alto grado de consenso entre la comunidad científica, superior al de otros temas actuales de ciencia, mientras que un cierto número de medios

de comunicación tratan de presentar el tema dividido casi al cincuenta por ciento entre negacionistas y catastrofistas.

El autor propuso hace ya varios años un decálogo del cambio climático, compuesto por diez afirmaciones que suponen diez miradas o vertientes diferentes del problema, desde las del climatólogo y el químico hasta las del psicólogo y el periodista, que ha tenido una apreciable difusión (Martín Vide, 2002, 2006, 2008), que servirá de base del presente trabajo para cotejar con otras tantas afirmaciones erróneas sobre el tema. Los asuntos tratados harán referencia a: 1) la variabilidad del tiempo y el clima; 2) los cambios climáticos en el planeta; 3) los datos paleoclimáticos; 4) la composición química de la atmósfera; 5) la evolución reciente de la temperatura; 6) los riesgos climáticos; 7) la percepción climática; 8) el cambio climático como problema global; 9) el tratamiento del cambio climático por los medios de comunicación; y 10) las incertidumbres sobre los escenarios climáticos futuros.

El perfil científico del autor, el diseño del número de la revista y las limitaciones de espacio focalizan, evidentemente, algo los contenidos ha-

(*) Grupo de Climatología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona, Montalegre, 6, 08001-Barcelona (España). jmartinvide@ub.edu

cia el área objeto de su investigación preferente, la variabilidad de las series climáticas instrumentales.

Por otra parte, en la enseñanza de la Geología el tema del cambio climático puede ejemplificar de una forma muy didáctica las diferentes escalas de tiempo, la concepción de la naturaleza como un sistema complejo, el papel del ser humano como agente activo en la dinámica del medio y la consideración de los riesgos climáticos en sus vertientes de peligro (naturaleza), vulnerabilidad (sociedad) y exposición (territorio).

DIEZ VERDADES Y DIEZ CONSIDERACIONES ERRÓNEAS CORRESPONDIENTES

En el cuadro I se presentan las diez afirmaciones del decálogo citado, que constituyen aquí las diez verdades, ordenadas según los temas a tratar citados anteriormente.

1. La variabilidad temporal es una de las características esenciales del sistema climático.
2. A lo largo de la historia geológica del planeta ha habido cambios climáticos numerosos y de notable magnitud.
3. La brevedad de las series meteorológicas instrumentales para el análisis de las variaciones y tendencias climáticas obliga al uso de *proxy-data*.
4. La composición química de la atmósfera se ha modificado desde el comienzo de la Revolución Industrial por causa antrópica.
5. La temperatura media global ha aumentado 0,74°C durante el último siglo (1906-2005).
6. Las anomalías y los episodios meteorológicos extremos no tienen que ver con el cambio climático, aunque éste producirá, probablemente, un aumento e intensificación de los mismos.
7. La percepción climática difiere a menudo de la realidad climática, por lo que los presuntos cambios climáticos “percibidos” casi nunca cuentan con el aval de los registros instrumentales.
8. El cambio climático antrópico es uno de los pocos asuntos que afecta y ha de interesar a toda la humanidad.
9. El cambio climático reúne las condiciones de tema “estrella” para los medios de comunicación.
10. Las incertidumbres sobre los efectos del cambio climático requieren su consideración como área prioritaria de investigación.

Cuadro I. Decálogo del cambio climático. Las diez verdades (Martín Vide, 2008).



Fig. 1. El casi seguro aumento de la temperatura y la probable reducción pluviométrica en España aumentarán los espacios con acusada aridez a lo largo del siglo XXI, como los ya existentes en el sureste peninsular (Sorbas, Almería. Foto: Javier Martín Vide).

A cada una de estas afirmaciones se le va a contraponer una sentencia que supone o contiene un argumento falso o incierto, cuyo debate se realiza brevemente en los diez subapartados siguientes. Ordenadamente, respecto a la lista de las verdades, las “mentiras” se recogen en el cuadro II. Algunas de éstas son negacionistas del cambio climático y otras, por el contrario, suponen asumir cambios climáticos por doquier.

1. El tiempo (hoy) está loco.
2. El calentamiento actual forma parte de uno de los ciclos climáticos que sufre periódicamente el planeta.
3. No podemos conocer el clima del pasado.
4. El incremento del CO₂ atmosférico se debe a las erupciones volcánicas.
5. El aumento de apenas 1°C en la temperatura planetaria en los últimos 100 años es irrelevante.
6. Las sequías y las lluvias torrenciales son expresión del cambio climático.
7. Basta con la percepción del ciudadano para darse cuenta de que el clima ya ha cambiado.
8. El cambio climático es un asunto exclusivamente ambiental.
9. Los medios de comunicación realizan un tratamiento exagerado y catastrofista del cambio climático.
10. Si no podemos predecir el tiempo de dentro de un par de meses, cómo vamos a saber cómo será el clima a mediados o finales de siglo.

Cuadro II. Las diez “mentiras”.

Sobre la variabilidad del tiempo y el clima

El sistema climático (un complejo sistema compuesto por 5 subsistemas, la atmósfera, la hidrosfera –sobre todo, el océano–, la superficie sólida, la biosfera y la criosfera –las masas de hielo y nieve–) presenta a cualquier escala temporal que se considere una alta variabilidad. La atmósfera en particular se muestra en continuo cambio y movimiento. La temperatura del aire, la dirección y la velocidad del viento, etc. están permanentemente fluctuando, sin que ello signifique un cambio sustancial. El clima no cambia fácilmente, aunque el tiempo lo hace con una gran frecuencia, casi cada minuto. Conviene distinguir muy bien, por tanto, estos dos conceptos, clima y tiempo, fuente de interpretaciones erróneas, cuya diferencia sustancial está en la escala temporal (cronológica). El tiempo es el estado de la atmósfera en un momento y en un lugar determinados, mientras que el clima es el estado característico de la atmósfera en un lugar determinado. El tiempo es coyuntural, efímero, cambiante, mientras que el clima es estructural, permanente durante un período largo (Martín Vide, 2003). En consecuencia, es totalmente compatible un tiempo cambiante en un clima estable. El tiempo siempre muestra ese rasgo variable e irregular, “loco” en expresión popular, no sólo ahora, sino siempre. En consecuencia, ante un determinado tiempo inseguro y cambiante no puede hablarse en absoluto de cambio climático.

Sobre los cambios climáticos en el planeta

El cambio climático actual no constituye en sí una novedad en la larga historia del planeta. La Tierra ya ha padecido cambios climáticos en su pasado geológico, como la Paleoclimatología ha demostrado. Cambios climáticos numerosos y, algunos, de una gran magnitud, muy superior a la del actual. Como ejemplo, las glaciaciones cuaternarias supusieron enfriamientos sustanciales del planeta, la última de las cuales acabó hace sólo unos 10-12 mil años. Pero la diferencia con respecto a todos los cambios climáticos pasados está en la causa. Por primera vez, ahora la causa no es natural, sino antrópica, humana. El caso es que las causas de variabilidad y cambio climático hasta la actualidad han sido fundamentalmente de tipo astronómico, sobre todo, variaciones en la actividad solar y en los parámetros orbitales de la Tierra, y de tipo geológico, especialmente la actividad volcánica y los desplazamientos de los continentes. Así, se habla de variabilidad natural del clima, concretada en la variabilidad solar y la volcánica. El Sol, como estrella, presenta diferentes variaciones en su actividad (manchas solares, fáculas, etc.), que repercuten sustancialmente en el clima terrestre. Los movimientos orbitales de la Tierra alrededor del Sol muestran también en períodos de decenas de miles de años variaciones apreciables (mayor o menor excentricidad de la órbita elíptica, variaciones en la inclinación del eje de rotación del planeta, etc.), con repercusión climática. Internamente, la actividad geológica, cuya expresión más visible son las erup-



Fig. 2. La vegetación es un importante elemento del sistema climático, por el continuo intercambio de oxígeno y CO₂ con el aire y, en especial, porque fija en su propia materia una importante cantidad de carbono (“Esto es un pulmón”, Ginebra. Foto: Javier Martín Vide)

ciones volcánicas ha sido causa de cambio climático. Después de las grandes erupciones volcánicas, sobre todo las tropicales, el material volcánico inyectado en la estratosfera reduce la transparencia del aire, sombreando –por decirlo de un modo gráfico– la superficie del planeta, y cayendo algo la temperatura en superficie.

Sin embargo, el calentamiento actual no es explicable por la variabilidad natural (resumiendo, solar y volcánica). Esta variabilidad seguirá produciendo cambios climáticos en el futuro, pero el actual no es explicable por ella, no forma parte de un ciclo o no se corresponde con unas causas naturales. El perfeccionamiento de los modelos climáticos, la herramienta más poderosa para la comprensión del sistema climático y su evolución, ha dado en los últimos años la prueba definitiva para la mayor parte de la comunidad internacional de climatólogos sobre la naturaleza nueva, por la novedad de su agente causal, del cambio climático actual. Cuando los modelos climáticos, los mismos que sirven para evaluar el aumento de temperatura que se producirá de aquí a 20 ó 50 años, o en 2100, se usan para predecir las temperaturas registradas en el último siglo, los valores suministrados se ajustan notablemente a los observados hasta la década de los años 70 del siglo XX, sin más que contemplar la variabilidad natural, esto es, la causada por las variaciones de la actividad solar y de la volcánica. A partir de esa década los modelos son incapaces de reproducir bien las temperaturas realmente medidas, que quedan sistemáticamente por encima de las pronosticadas. Sólo cuando en esos modelos introducimos la variabilidad de origen antrópico, es decir, fundamentalmente la derivada de los gases de efecto invernadero y de los aerosoles o partículas

contaminantes en suspensión emitidos, los resultados de los modelos vuelven a ajustarse a los valores observados. Está clara, pues, la huella humana, o de las actividades que comportan contaminación atmosférica, en el clima a escala global o planetaria.

Sobre los datos paleoclimáticos

Como se ha dicho anteriormente, el tiempo meteorológico cambia continuamente, pero el clima permanece prácticamente inmutable durante períodos prolongados de tiempo (cronológico). En consecuencia, para determinar si una variación en las variables o elementos climáticos (como la temperatura) constituye un auténtico cambio climático habrá que considerar un conjunto de observaciones o registros meteorológicos muy largos. Los observatorios meteorológicos más antiguos tienen poco más de 2 siglos. Sus datos constituyen un verdadero tesoro para un climatólogo. Aun así, a veces resultan insuficientes para tener la necesaria perspectiva temporal que permita valorar el cambio climático actual. Conviene mirar hacia el pasado, reconstruir el clima de milenios y aún más, de centenares de miles y de millones de años. ¿Y es esto posible? Sí, rotundamente, la Paleoclimatología es la ciencia que lo permite. En realidad, es un conjunto de disciplinas científicas muy diversas en cuanto a los métodos, técnicas y escalas empleadas, pero que tienen el objetivo común de la reconstrucción de los climas y ambientes del pasado, antes de que existieran registros meteorológicos instrumentales. A falta de temperaturas medidas por el termómetro, precipitaciones recogidas por el pluviómetro, etc., se usan lo que técnicamente recibe la denominación de 'proxy-data', es decir, datos o testimonios afines o complementarios que no son propiamente climáticos, pero que reflejan el clima pasado. Pueden ser las burbujas de aire atrapadas en los hielos antárticos o de Groenlandia, que extraen los glaciólogos y otros científicos en complejas y costosas campañas, cuya composición química nos revela cómo era la atmósfera de decenas y centenares de miles de años atrás. Pueden ser los anillos de crecimiento anual de los árboles, cuyo espesor, densidad e isótopos analizan los dendroclimatólogos, y tras su precisa datación, informan de la lluvia y la temperatura de los años en que vivió el ejemplar arbóreo analizado. Es, incluso, un proxy-data la información histórica acumulada en los archivos que detalla los daños producidos por las inundaciones de los ríos a su paso por las ciudades o las rogativas para pedir por la lluvia en tiempo seco. Todo ello es fuente de información y conocimiento sobre los climas del pasado, que permite valorar en su justa medida el cambio climático actual.

Sobre la composición química de la atmósfera

Desde 1958, en el observatorio de Mauna Loa (Hawái), y posteriormente en otros, que constituyen una red denominada de contaminación de fondo, se mide, de una forma sistemática y precisa, la concentración de los gases atmosféricos, entre ellos los llamados de efecto invernadero, fundamentalmente el CO₂, el metano y el óxido nítrico. Éstos

han aumentado de manera muy significativa su presencia en el aire que respiramos.

En 1958 se midieron 315 ppm de CO₂ y en la actualidad, 389 (medidas indirectas dan 280-290 ppm para la segunda mitad del siglo XIX). Por el hecho de tratarse de un gas de efecto invernadero, es decir, que es transparente a la radiación solar, mientras que absorbe gran parte de la emisión de onda larga terrestre, habrá que esperar un calentamiento de la atmósfera planetaria próxima a la superficie. El dióxido de carbono es, por tanto, uno de los principales agentes del calentamiento global. También otros gases de efecto invernadero, como el metano y el óxido nítrico, han aumentado sus concentraciones en la atmósfera terrestre de forma muy significativa en las últimas décadas.

Las emisiones de CO₂ por los volcanes, aunque infravaloradas, dado que no suelen contabilizarse las fugas volcánicas subaéreas o difusas, son de una cuantía muy inferior a las emisiones actuales del mismo gas procedentes de la quema de combustibles fósiles (las volcánicas son, según algunas estimaciones, tan sólo un 1% de las antrópicas). Las elevadas concentraciones actuales de dióxido de carbono, sin parangón en decenas de miles de años, resultan, por tanto, inexplicables por el aporte de los volcanes.

Sobre la evolución reciente de la temperatura

El Cuarto Informe IPCC (IPCC, 2007), que es el documento más completo (miles de páginas) y preciso sobre el estado del sistema climático y su evolución reciente, estableció, a partir de miles de registros térmicos de calidad y homogéneos, que la temperatura media global del aire superficial del planeta aumentó en 0,74°C durante el último siglo (1906-2005), con una clara aceleración del calentamiento durante los últimos 30 años. Tal incremento de poco más de 7 décimas de grado centígrado en 100 años puede parecer irrelevante –desde luego del todo imperceptible de forma sensorial para los humanos–, al fin y al cabo, cada día estamos sometidos a variaciones térmicas mucho mayores. Sin embargo, esas décimas de grado centígrado para el



Fig. 3. Una fracción importante de la radiación solar incidente es reflejada al espacio por la nubosidad, por lo que su inclusión en los modelos climáticos es fundamental (Cúmulos sobre la Bretaña francesa. Foto: Javier Martín Vide).



Fig. 4. La mayoría de los glaciares andinos han sufrido un claro retroceso en las últimas décadas (Laguna Miscanti, Atacama, Chile. Foto: Javier Martín Vide).

conjunto del planeta en una centuria constituyen una variación importante, según los referentes que la Paleoclimatología nos provee del pasado. Se trata de una tasa de cambio rápida, suficientemente significativa como para hablar de un cambio climático, del calentamiento global, más si se tiene en cuenta que hay una explicación física coherente, el citado incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero, y que hay testimonios naturales, como el retroceso casi generalizado de los glaciares de montaña y la elevación del nivel marino, consistentes con el aumento térmico.

Sobre los riesgos climáticos

De entrada hay que rechazar la creencia extendida de que los episodios meteorológicos extremos, tales como las frecuentes precipitaciones torrenciales y sequías en la España mediterránea, sean una manifestación del cambio climático. Basta consultar los archivos meteorológicos o la información histórica para comprobar su existencia con una frecuencia no muy diferente de la actual en el pasado, antes de la nueva realidad del cambio climático antrópico. En esta percepción o creencia errónea del ciudadano los medios de comunicación juegan, sin quererlo, un papel decisivo, por la exhaustividad y rapidez con que difunden las noticias. El ciudadano, que participa en el formidable y global juego mediático, con las imágenes captadas por sus cámaras fotográficas, de vídeo y móviles de cualquier fenómeno natural llamativo, comentado en bitácoras y foros de Internet, llega a pensar, ante el alud de noticias, que la atmósfera está sufriendo un auténtico desbarajuste.

La dificultad de establecer si hoy se dan más episodios meteorológicos extremos y más intensos tiene que ver también con los cambios sociales y económicos. Muchos aumentos del número de inundaciones, por ejemplo, son el resultado de una mayor e inadecuada presión humana sobre las márgenes fluviales, más que de un incremento de los episodios de lluvias torrenciales. Las repetidas sequías actuales están relacionadas con el aumento del consumo de agua. En

pocas palabras, ha aumentado la vulnerabilidad y la exposición de muchas sociedades ante el peligro natural (Olcina, 2006; Martín Vide, 2008).

En este debate tiene interés el modelo de Smith (1992), que contempla que un recurso, como el agua de un río, se convierte en un riesgo cuando sobrepasa, en su comportamiento temporal, la llamada banda de tolerancia, convirtiéndose en una avenida o en un marcado estiaje. Pues bien, aunque el comportamiento temporal del caudal del río no haya experimentado tendencia alguna, si disminuimos la banda de tolerancia, por una inadecuada actuación antrópica (construcción en las márgenes fluviales, uso abusivo del agua, etc.), aumenta el número de riesgos.

Aun así, cabe esperar, según los modelos climáticos, un incremento de los extremos meteorológicos en las próximas décadas, con las posibles consecuencias graves que pueden comportar, asunto del máximo interés social, político y económico. En el caso de los riesgos hídricos la causa estriba en el reforzamiento del ciclo de agua que cabe esperar en un planeta más cálido en superficie, con una mayor evaporación, un aumento del contenido hídrico del aire, un mayor retorno en forma de precipitación y, en algunas zonas, mayor sequedad, por el desajuste entre la evaporación y la precipitación.

Sobre la percepción climática

Casi todos los humanos, con el bagaje de experiencias personales que poseemos de la atmósfera –vivimos en contacto íntimo con ella–, tan amplio como nuestra vida, construimos un complejo mundo interior de recuerdos, referencias y percepciones. Al final, tenemos una opinión personal sobre hechos y comportamientos atmosféricos, fuertemente influida por los recuerdos y percepciones. En el caso del cambio climático, la percepción, sea por la brevedad de la memoria, por la influencia de los medios de comunicación o, sobre todo, por los extraordinarios cambios socioeconómicos que, en general, han experimentado nuestras sociedades a lo largo del presente siglo, parece informarnos sobre un cambio en las condiciones climáticas. Y en muchos casos esto es verdad. Si se opina que ahora no nieva tanto co-

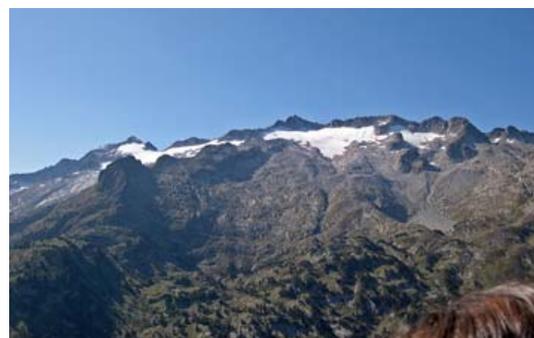


Fig. 5. Hacia mediados del presente siglo habrán desaparecido los pequeños glaciares del Pirineo, hoy reclusos en altitudes de más de 3.000 m (Glaciares del Aneto y de la Maladeta, Huesca. Foto: Javier Martín Vide).

mo antes, quizás se esté en lo cierto, si quien lo afirma ha formado parte del nutrido contingente de personas que engrosaron el éxodo rural hacia las áreas urbanas, hace unas décadas. En su medio de origen, a menudo en áreas de montaña, la nieve es más frecuente que en las ciudades. Si, con residencia fija, cree que ahora no hace tanto frío como antes, tal vez esté reflejando una mejora en sus condiciones de vida (vivienda, vestido, alimentación, etc.).

Las creencias y las percepciones señaladas, aunque bastante generalizadas, tienen una escala parcial y de detalle personal, enormemente diferente de la global, de la del cambio climático antrópico. Pero, además, esas creencias y percepciones no suelen confirmarse con los registros instrumentales, a los que se exige ser continuos, homogéneos, sistemáticos y objetivos. La memoria humana es siempre selectiva: olvida o, en un sentido contrario, magnifica ciertos hechos pasados, y agranda y detalla lo más reciente, con un calendario propio de cada sujeto.

De todos modos, a pesar de las limitaciones y características tan diferentes de las que tienen los registros instrumentales, las percepciones climatológicas tienen su interés en los estudios climáticos. Permiten, en primer lugar, prever pautas de comportamiento, ya que los humanos actuamos según cómo percibimos la realidad, más que según cómo es. Y, además, ha de orientar a los que transmiten y difunden las informaciones sobre el sistema climático para que sus mensajes y expresiones sean los adecuados para una correcta interpretación y asimilación por parte del gran público (Martín Vide, 1990).

Sobre el cambio climático como problema global

A menudo se dice que el cambio climático antrópico es el principal problema ambiental del siglo XXI, el principal reto de carácter ambiental al que se enfrenta la humanidad en el siglo actual. Es cierto, con la característica singular de que todos los humanos estamos implicados como agentes, dado que todos, en mayor o menor medida, “quemamos” combustibles fósiles, y todos podemos ser víctimas de sus efectos no deseados. Sin embargo, la frase que abre este subapartado puede considerarse re-



Fig. 6. La elevación del nivel marino, junto con el aumento de los riesgos hidrometeorológicos, convierte a las costas bajas en áreas muy vulnerables a los efectos del cambio climático (Carboneras, Almería. Foto: Javier Martín Vide).



Fig. 7. Aunque con un cierto grado de incertidumbre, los modelos climáticos prevén una reducción de la precipitación en las áreas mediterráneas, con el consiguiente incremento de las sequías, al tiempo que una mayor notoriedad de las precipitaciones torrenciales. Ambos extremos pluviométricos aumentarán la intensidad de los procesos erosivos sobre las comarcas con escasa cubierta vegetal y litologías blandas (Huebro, Almería. Foto: Javier Martín Vide)

duccionista en cuanto parece focalizar la problemática exclusivamente en la esfera natural. Ya el propio origen antrópico del calentamiento confiere al asunto una dimensión humana, en cuanto al agente causante, en la que está implicada la economía y la sociedad, y sus modelos de crecimiento y desarrollo. El cambio climático trasciende con mucho la esfera ambiental y se sitúa en el centro de la dialéctica del ser humano y su entorno. Incluso para algunos autores poner todo el énfasis en el peligro ambiental que el cambio climático supone es contraproducente, porque conduce a que los responsables de las políticas económicas se desentiendan del asunto, pensando que se trata de una preocupación propia de ambientalistas (Folch, 2008). El cambio climático actual ha de interesar, por su globalidad y transversalidad, a toda la humanidad. Estamos, pues, ante un problema de alcance global, que ha de preocupar a todos los humanos cabales, aunque la escala de inquietudes de un alto porcentaje de la población mundial está, desgraciadamente, encabezada por cubrir las necesidades primarias de subsistencia y de seguridad. Los países del primer mundo han de colaborar responsablemente, bajo una óptica de solidaridad global, en la resolución o mitigación del problema.

Sobre el tratamiento del cambio climático por los medios de comunicación.

La información veraz y contrastada de los medios de comunicación es, por supuesto, fuente de conocimiento. Como en todo, su sesgo y deficiencias en algunos casos introducen confusión. En el asunto del cambio climático algunos medios de comunicación han abusado de las imágenes catastrofistas y han introducido falsas atribuciones o han realizado erróneas interpretaciones, lo que deriva de las propias “virtudes” del tema, con características que lo hacen muy apetecible para los media. Con



Fig. 8. La presión antrópica sobre las montañas españolas y la ganadería han debilitado el equilibrio edáfico y ecológico, con resultados negativos para el paisaje (Benasque, Huesca. Foto: Javier Martín Vide).

todo, la labor de los medios de comunicación en este asunto es fundamental y, en conjunto, y cada vez más, ha de contemplarse positivamente.

El cambio climático reúne al menos seis condiciones para su consideración como tema “estrella” en los medios de comunicación: 1) es nuevo, o “novedoso”; 2) no es efímero; 3) es medioambiental; 4) tiene morbo; 5) puede formularse sencillamente y, a la vez, 6) es complejo (Martín Vide, 2006. Las dos primeras y las dos últimas condiciones han sido ya destacadas en el asunto del cambio climático por otros autores (Escudero *et al*, 1998-99).

El cambio climático global es un tema nuevo, con apenas un cuarto de siglo de antigüedad. En la primera mitad de los años setenta no se hablaba del calentamiento global, sino, incluso, de todo lo contrario: el planeta se encaminaba hacia una nueva glaciación. Por otra parte, no constituye una noticia coyuntural o efímera, sino casi permanente, presente de una manera continuada en los medios de comunicación, desde hace ya unos cuantos años. Los temas efímeros se olvidan tras su desaparición; el cambio climático nos es recordado con harta frecuencia.

El cambio climático puede encuadrarse dentro de la extensa y diversa temática ambiental, que, afortunadamente, despierta cada vez un mayor interés. Lo medioambiental está ya presente en todos los ámbitos de la sociedad y la economía, desde la industria hasta la publicidad. Los medios de comunicación reflejan ese interés con un número creciente de noticias de carácter ambiental y una cada vez más profusa información sobre el medio y sus impactos.

No se puede negar, por otra parte, que el cambio climático actual tiene unas ciertas dosis de morbo, cuando, por poner un ejemplo, se dibuja un panorama catastrófico para el final de siglo, con el ascenso del nivel marino, la desaparición de muchas especies vegetales y animales, la propagación de epidemias, etc. Y la condición humana es de tal modo que estas perspectivas no sólo preocupan, como debe ser, sino que atraen más que las de un futuro climático tranquilo o un análisis más positivo de los posibles cambios y consecuencias.

El problema del cambio climático puede formu-

larse sencillamente, bastan dos palabras o poco más: “calentamiento global”, “efecto invernadero”, o expresiones similares. Esto facilita su recordatorio y su difusión. Los problemas de formulación compleja despiertan rechazo, excepto en los especialistas del asunto. Por ello, el cambio climático tiene una virtud añadida más para convertirse en tema estrella. Sin embargo, y aunque resulte paradójico, su complejidad lo hace, igualmente, atractivo. Un tema redondo, acabado, solucionado deja de interesar. No es este el caso del cambio climático, con múltiples implicaciones e incertidumbres, con nuevos descubrimientos y resultados a partir de modelos cada vez más refinados, etc.

Sobre las incertidumbres a cerca de los escenarios climáticos futuros

Aunque existen incertidumbres sobre la evolución futura del clima, en buena medida derivadas del propio factor antrópico, porque el clima futuro dependerá de nuestro uso de los combustibles fósiles, de la explotación de otros recursos del medio, del número de habitantes, etc., los modelos climáticos dibujan sin excepción un planeta aún más cálido que el actual, de aquí a finales de siglo, con una elevación de la temperatura de entre 1,8 y 4,0°C para su última década con respecto a los dos últimos decenios del siglo pasado. Y la mayoría de los modelos pronostica una mayor cuantía pluviométrica en las latitudes altas y en el ecuador, pero menor en amplias franjas tropicales y subtropicales (nótese que el área mediterránea, en la que se encuadra buena parte de España, excepto su franja más septentrional, forma parte de la zona subtropical, con lo que no habrá que esperar más lluvia). Igualmente, la mayoría de los modelos climáticos advierten de un incremento de los riesgos climáticos o meteorológicos. En consecuencia, deberemos adaptarnos a un planeta más cálido, donde los sucesos atmosféricos extremos probablemente serán más frecuentes e intensos y, en su área mediterránea, la lluvia más escasa.

En el caso de España el aumento térmico reciente ha sido paralelo al planetario, mientras que no se han apreciado de momento tendencias claras y generales en la lluvia. Los modelos climáticos coinciden en dibujar un país progresivamente más calido a lo largo del siglo y, en conjunto, más seco (Castro *et al*, 2005; Martín Vide *et al*, 2007).

Los escépticos sobre la bondad de las previsiones de los modelos climáticos se cuestionan cómo es posible entrever el clima futuro si somos incapaces de saber qué tiempo hará dentro de unas semanas. La respuesta a esta aparente paradoja se fundamenta en la diferencia, ya explicada, entre tiempo y clima. En efecto, la previsión meteorológica, es decir, la que trata de responder a la pregunta de qué tiempo hará sólo tiene un nivel de acierto elevado hasta unos 3 días y, con mayor margen de incertidumbre, hasta unos 7 días o poco más. Después de este plazo, no existe modelo meteorológico, ni procedimiento alguno, que pueda darnos una respuesta con un buen grado de precisión y confianza. La atmósfera tiene un comportamiento caótico, que im-

posibilita pronosticar el futuro meteorológico a poco más de una semana vista. ¿Cómo, entonces, atreverse a hablar del clima de dentro de 50 años o de fin de siglo? La previsión del clima de dentro de 50 años no trata de responder a la pregunta de si en una fecha en cuestión lloverá o no, o hará mucho o poco frío, en un lugar. Eso sería intentar predecir el tiempo en tal lejana fecha, algo del todo imposible, incluso para el próximo mes. Una previsión del clima de dentro de 50 años nos dará los valores medios de la temperatura, la precipitación, etc. en la región considerada o en el conjunto del planeta. Y ello es posible con los modelos climáticos.

Hay un ejemplo ya difundido que permite comprender la diferencia: las partidas de la máquina del millón. El popular juego de las bolas impulsadas por un muelle, con dos botones que permiten manejar sendos resortes para evitar que la bola caiga en un agujero y finalice la partida, sirve muy bien a nuestros intereses. Cualquier jugador con cierta práctica es capaz de adivinar dónde rebotará la bola una, dos o tres veces, o poco más, según el estiramiento dado al muelle para poner la bola en juego. Sin embargo, será incapaz de saber dónde se producirá un rebote posterior, pongamos el décimo y, mucho menos, el que hiciera el número mil, si la partida no se hubiera acabado. La adivinación del jugador corresponde al pronóstico meteorológico, posible para pocos rebotes, o, en nuestro caso, a un plazo de pocos días. Imposible saber cómo se producirá el rebote milésimo, o, lo que es lo mismo, nada que decir cabalmente sobre el tiempo de esa fecha lejana. Sin embargo, el tablero de juego, inclinado suavemente hacia el lado del jugador, donde se halla el agujero por donde finalmente cae la bola, produce siempre unos comportamientos de la misma relativamente parecidos, a pesar de la multiplicidad de rebotes y movimientos. La inclinación condiciona cuán rápida es la partida, cómo se dirige la bola hacia el agujero, si no media la acción del jugador, etc., es decir, el comportamiento general o característico, el clima actual, en la metáfora. Pues bien, si ahoraladeamos algo la máquina, elevándola por un lateral, seguiremos sin poder entrever dónde se producirá ese rebote mil, pero sí que sabremos que la bola tenderá a dirigirse hacia el lateral opuesto, condicionando algo cada rebote y, en conjunto, la partida. Sabremos cómo serán esas



Fig. 9. El transporte y la industria constituyen dos de las fuentes más importantes de contaminantes atmosféricos y CO₂ (Castellbisbal, Barcelona. Foto: Javier Martín Vide).

características generales de la nueva partida o de las partidas futuras, es decir, conoceremos el nuevo clima o el clima de un año lejano.

Siguiendo con la metáfora, en la actualidad el ser humano ha elevado uno de los lados de la máquina del millón, al alterar la composición química de la atmósfera, y eso comienza a producir partidas distintas, con un sesgo en los movimientos de la bola hacia el lado opuesto, y con, entre otros efectos, una elevación de la temperatura. Está cambiando el clima, y seguirá cambiando en el futuro, de no mediar una acción decidida de control de nuestras emisiones contaminantes; seguirán las bolas cayendo hacia un lado, si no reequilibramos de nuevo la máquina del millón.

BIBLIOGRAFÍA

Castro, M; Martín Vide, J.; Alonso, S. (2005). El clima de España: Pasado, presente y escenarios del clima para el siglo XXI. In MORENO, J.M. (Coord.): *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 1-64.

Escudero, L. A.; Lois, R. C. y Martí, A. (1998-99). La cuestión del cambio climático, realidad y noticia. Una aproximación desde el territorio gallego. *Revista de Geografía*, Universidad de Barcelona, 22-23, 67-78.

Folch, R. (2008). Energia i sostenibilitat. Catalunya 2030. In Àvila, A. y Terradas, J. (Eds.). *Aula d'Ecologia. Cicle de conferències 2007*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 49-56.

IPCC (2007). *Fourth Assessment Report (AR4)*. Ginebra, WMO y UNEP.

Martín Vide, J. (1990). La percepción del clima en las ciudades. *Revista de Geografía*, Universidad de Barcelona, 24, 27-33.

Martín Vide, J. (2002). Diez miradas diferentes sobre el cambio climático. In Arjona, Aige, Mirada, Mata-Pere lló, Plens y Hermoso (Eds.), *Recerca i innovació a l'aula de ciències de la natura*. Balaguer. Generalitat de Catalunya y UPC, 33-47.

Martín Vide, J. (2003). *El tiempo y el clima*, Barcelona, Rubes.

Martín Vide, J. (2006). Un decálogo del cambio climático. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 3-4, 3-23.

Martín Vide, J. (2008). La nueva realidad del calentamiento global. Un decálogo del cambio climático. *Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. <<http://www.ub.es/geocrit/xcol/49.htm>>

Martín Vide, J.; Llebot, J. E.; Padilla, E. y Alcántara, V. (2007). *Aspectos económicos del Cambio Climático en España*. Barcelona. Caixa Catalunya.

Olcina, J. (2006). *¿Riesgos Naturales? I. Sequías e inundaciones*. Mataró, Davinci Continental.

Smith, K. (1992). *Environmental Hazards*. Londres, Routledge. ■

Este artículo fue solicitado desde E.C.T. el día 24 de marzo de 2009 y aceptado definitivamente para su publicación el 28 de noviembre de 2009