

## *Diez verdades sobre el cambio climático*

### **Carmen Becerril Martínez**

Consejera de Acciona

### **Magdalena García Mora**

Gerente de análisis de políticas energéticas y cambio climático de Acciona

### **Introducción**

En los últimos años se ha conseguido coordinar el trabajo científico que se realiza sobre el cambio climático en todo el mundo, para disponer de un conocimiento cada vez más profundo y detallado. También, en un ejercicio de responsabilidad colectiva nunca visto con anterioridad, se están diseñando políticas para fomentar la economía baja en carbono y luchar contra el cambio climático.

A las puertas de la COP21 que se celebrará en París en diciembre, Naciones Unidas ha informado de que 146 países, entre los que se encuentran todos los que se consideran industrializados y buena parte de los países en desarrollo, han presentado contribuciones climáticas (INDCs, *Intended Nationally Determined Contributions*). El conjunto de estos países representan el 86% del total de emisiones y en conjunto, llevar a efecto estos compromisos, supondrá una reducción de las emisiones *per cápita* del 8% en el horizonte del 2025.

Pese a este alineamiento de la comunidad internacional, queda hoy entre los negociadores una cierta frustración. El objetivo perseguido, de identificar reducciones que

eviten un incremento de la temperatura, a final del siglo XXI, superior a 2°C, no se alcanzaría con lo comprometido. De acuerdo con las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, la reducción derivada de los INDCs presentados, se estima que llevaría a un calentamiento de 2'7°C.

Definir políticas de cambio climático es, sin duda, un tema complejo. Supone alterar modelos de crecimiento tradicionales, desacoplar crecimiento y consumo de energía, redefinir prioridades y, todo con una componente importante de incertidumbre que, como indica el profesor Martin Weitzman, dificulta definir el equilibrio entre los costes y los riesgos que se enfrentan.

Parte de la dificultad nace también de que, en torno al cambio climático, se asiste continuamente a la presentación de multitud de informaciones parciales, a veces aparentemente contradictorias, que dan lugar a opiniones que introducen confusión en círculos que no se dedican profesionalmente a este tema. Por ello, hemos querido ordenar en un solo texto diez afirmaciones que aspiran a aclarar e informar sobre lo que consideramos aspectos básicos del cambio climático. Diez verdades

### **No es lo mismo el tiempo que el clima (I)**

Las observaciones científicas son esencialmente diferentes de las observaciones cotidianas que podemos hacer cualquiera de nosotros y comentar con un café. No es suficiente que hoy, en nuestro pueblo, haga calor, mucho calor, para afirmar que asistimos al calentamiento que augura el cambio climático y, a la inversa, un temporal de frío en invierno, no basta para negarlo. Hace falta que la tendencia en el largo plazo de la temperatura media global del planeta sea ascendente.

Y dicen los científicos que ha sido exponencialmente ascendente.

El ratio de incremento de temperatura media de los últimos cincuenta años ha sido el doble que la de los últimos cien. El último decenio es el más cálido jamás registrado. Hay registros desde 1850, cada vez más completos, que refuerzan este análisis. Recientemente, la Organización Meteorológica Mundial avisó que la media de temperatura enero-septiembre en 2015 es la más alta desde que existen registros, superando el anterior récord establecido en 2014.

Algo está haciendo que se caliente el planeta, eso queda fuera de toda duda. No sólo fuera de la duda profana documentada, necesariamente menos exigente, sino fuera de la duda científica.

## **La relación entre los gases de efecto invernadero y el clima está demostrada científicamente. La preocupación de los científicos por el calentamiento global no es nueva (II)**

El efecto invernadero que determinados gases provocan en la atmósfera es un fenómeno natural que permite que la temperatura sea lo suficientemente cálida como para que la vida pueda desarrollarse en nuestro planeta.

Esto no es un hallazgo reciente. El estudio de la relación entre el CO<sub>2</sub>, el vapor de agua, y otros gases de efecto invernadero y el clima, tiene su origen en el siglo XIX. En 1824 Joseph Fourier descubrió que la atmósfera atrapa calor, y en 1864, John Tyndall identificó varias de las moléculas responsables de atrapar este calor. Fue Arrhenius quien, a las puertas del siglo XX, se aventuró a afirmar que si se doblaba la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se producirían cambios significativos en la temperatura superficial. En 1958, Keeling inicia el registro continuado sobre concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera desde el observatorio de Manua Loa en Hawai. En 1979 tuvo lugar la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, donde se identificó al cambio climático como un problema urgente de ámbito mundial, provocando en 1988 la constitución del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC con siglas en inglés).

El IPCC no lleva a cabo investigación propia ni monitoriza por sí mismo la información relativa al clima. La responsabilidad de los

autores principales de los informes del IPCC es evaluar la información disponible sobre cambio climático, tomada principalmente de la revisión de artículos académicos y de la literatura científica y técnica publicada. Los informes del IPCC son un compendio de ciencia publicada y revisada por pares. Cada nuevo informe del IPCC recoge las áreas donde la ciencia ha mejorado desde el informe anterior y también llama la atención sobre las áreas donde nueva investigación es necesaria.

Y hoy, el nivel de certidumbre científica sobre la vinculación entre la concentración en la atmósfera de determinados gases de efecto invernadero y el calentamiento global es máximo.

## **Los niveles de calentamiento global son significativos (III)**

Asumiendo como evidencia que la temperatura está subiendo, y que su causa está en la concentración de gases de efecto invernadero, el siguiente paso es preguntarse cuánto y si el nivel actual y el incremento previsto, si continúa la tendencia observada, ocasionan cambios sensibles en el mundo físico.

Los registros muestran que la temperatura media del planeta ha subido 0,85°C en el periodo 1880-2012, y las previsiones de los modelos, indican que puede incrementarse hasta 4,8°C más, a final de siglo. Resulta difícil de valorar desde fuera lo que suponen estos incrementos, teniendo en cuenta que las variaciones de temperatura intradiarias o interestacionales, a las que estamos más acostumbrados, son muy superiores. Para centrarse, es necesario recordar que hablamos de temperaturas medias globales, y cambiar de perspectiva. Estas cifras adquieren toda su significación si se considera que 5°C es la diferencia que existe entre la tem-

peratura media global actual y la del último periodo glacial.

Por otro lado, la complejidad de los sistemas naturales es inmensa, y la modelización de todos los factores que intervienen, muy complicada. Los modelos se encuentran en un proceso de revisión y perfeccionamiento continuo, y son necesariamente incompletos. Una de las cosas que se le ha achacado al IPCC es que, de acuerdo con su filosofía de extrema prudencia, ha infravalorado la rapidez con que pueden acontecer los cambios.

Porque la disminución del albedo terrestre al derretirse superficie de hielo, va a ocasionar que se absorba más radiación (el hielo refleja la radiación solar mucho más que la tierra o el océano, más oscuros), incrementándose el calor superficial y fomentando a su vez un derretimiento más rápido del hielo. También, el deshielo del permafrost (capa permanentemente congelada de la superficie terrestre) de, por ejemplo, amplias zonas de Siberia, va a liberar el metano retenido en las turberas que, con un factor de calentamiento global muy superior al del CO<sub>2</sub>, va a contribuir al mismo ocasionando más deshielo de permafrost, y así sucesivamente. O las selvas tropicales, actuales reservorios de carbono, que un incremento de las temperaturas puede empezar a deteriorar con la correspondiente liberación del carbono que contenían de manera masiva en forma de CO<sub>2</sub>, que a su vez provocará más calentamiento. O los clatratos de metano, estructuras cristalinas en las que el metano se encuentra atrapado dentro de pequeñas láminas de hielo, localizadas bajo el sedimento de los fondos de océanos y lagos fríos y profundos, que pueden desestabilizarse con un aumento de la temperatura exterior ocasionando la liberación del metano, que a su vez provoca una aceleración del calentamiento que puede llegar a nuevos clatratos de metano y

reproducir su efecto. La medición del factor de aceleración que estos mecanismos van a tener sobre las previsiones actuales, más conservadoras, es una asignatura pendiente en la que se está trabajando.

## **La actividad humana es la causa principal del calentamiento en las últimas décadas (IV)**

Gracias al análisis de los gases atrapados en burbujas en el interior de barrenos de hielo polar, se sabe que la concentración de CO<sub>2</sub> preindustrial (antes de 1750) era de 280 ppm. El (5AR) del IPCC informa de que, en 2011, las mediciones mostraban una concentración de 430 ppm. La mayor parte del incremento (más de un 70%), ha tenido lugar después de 1970. El programa ruso-estadounidense- francés de la estación de Vostok, en la Antártida Este, estudia el barreno de hielo más profundo recuperado, que se ha utilizado para reconstruir los últimos 400.000 años: la situación actual no tiene equivalente en ese periodo.

La comunidad científica está estudiando las causas que pueden influir en un calentamiento o enfriamiento de la tierra, tanto naturales como antropogénicas: factores antropogénicos que contribuyen al calentamiento son el incremento en los gases de efecto invernadero, o el ozono troposférico, pero también se ha analizado el efecto de enfriamiento de otros factores con origen en la actividad humana como los aerosoles o el incremento del albedo superficial por cambios en los usos del suelo. Por otra parte, las variaciones en la actividad solar como factor natural importante que contribuye al calentamiento, y las erupciones volcánicas como factor natural que contribuye al enfriamiento, también se están investigando.

En su último informe (AR5 2014) el IPCC aumenta el grado de certidumbre científica

sobre que la actividad humana esté detrás del calentamiento que el mundo ha experimentado, un aumento que ha pasado de "muy posible" con un grado de confianza del 90% en 2007, a "extremadamente posible" o un nivel de confianza del 95% ahora. En este informe se han recogido todos los factores naturales e inducidos por el hombre que han ocasionado cambios en los flujos energéticos que condicionan el clima (emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, pero también partículas de erupciones volcánicas o cambios en la radiación solar), concluyendo que la contribución más importante a la alteración del sistema climático es antropogénica: el aporte de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

El conocimiento científico sigue avanzando y probablemente, en los próximos años, los modelos de simulación complejos estarán mucho más desarrollados y nos permitan valorar variables que determinarán la velocidad del proceso, principal elemento de incertidumbre en este momento.

## **Los efectos del calentamiento global pueden ser dramáticos (V)**

Las previsiones auguran que, de no hacer nada, la temperatura podría llegar a alcanzar los 5°C de incremento para finales de siglo y con los compromisos en la mesa de negociación parece que podría quedar limitado a 2'7°C. ¿En que se pueden traducir estos incrementos? Se contemplan subida de temperaturas, alteración de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, aumento del nivel del mar, o cambios en los regímenes de precipitación y vientos, como algunos de los fenómenos globales que van a ocasionar impactos regionales importantes.

¿Y eso qué significa en concreto? Significa, entre otras cosas, sequía, pero también inundaciones y huracanes. Efectos que

llevan a pérdida de productividad agrícola, disminución de agua potable, pérdidas de biodiversidad... Se ha estimado que, como consecuencia de estos fenómenos hasta 200 millones de personas deberán dejar sus hogares y migrar.

Por concretar más en un tema que nos resulta especialmente sensible: el agua. Uno de los impactos inmediatos esperados es el aumento en la escasez de agua potable. En el Mediterráneo y África meridional, por una intensificación de la sequía y la consiguiente disminución de la escorrentía superficial (se estima en más de un 30%), y en amplias zonas de China, India y los Andes, por el deshielo completo de los glaciares de montaña que aportan estacionalmente a sus ríos.

Existen estudios que miden cuáles son los incrementos de temperatura necesarios para que se manifiesten de forma significativa estas consecuencias, pero los calendarios son aún inciertos. No obstante si que se considera que el calentamiento global pudiera conducir a algunos impactos abruptos o irreversibles, entre los que se encontraría la posible inundación de zonas bajas como resultado de la pérdida parcial de placas de hielo en tierra polar, viéndose en peligro lugares como Bangla Desh, Vietnam, Londres, Nueva York, Tokio, Cairo, y, por supuesto, muchas pequeñas islas.

De hecho, ya estamos empezando a sufrir los efectos del cambio climático. Un ejemplo tristemente irónico, que se encuentra en línea con el incremento de fenómenos extremos observado desde 1970, es el caso de Filipinas, que todavía tratando de recuperarse del tifón Haiyan, que asoló al país cuando se celebraba la COP19 en Varsovia, le sorprendió otro, el tifón Hagupit, el año pasado durante la COP21 de Lima. Y levanta su voz y pide ayuda y apela a la res-

ponsabilidad de la comunidad internacional. La necesidad de actuar debería quedar fuera de toda duda.

## **El calentamiento global es un problema mundial que debe ser resuelto en ese mismo ámbito (VI)**

Tal y como comentábamos en el apartado anterior, las consecuencias derivadas del cambio climático serían globales y generalizadas para todas las regiones del mundo, lo que evidencia que es un problema que debe ser tratado y analizado desde una óptica global, teniendo en cuenta los intereses y necesidades de todos los países.

El mundo debe caminar en su conjunto hacia una economía baja en carbono. Ahora bien, el estadio de desarrollo en el que se encuentra cada país, y su contribución histórica al problema, son aspectos que necesariamente deben contemplarse en la materialización de la distribución del esfuerzo. Y así se hizo con la firma del Protocolo de Kioto aunque con un acercamiento poco equilibrado.

En la negociación hoy en marcha está claro que la responsabilidad sobre el calentamiento global puede ser diferenciada, pero compartida, igual que lo son sus efectos. En este sentido, se han hecho avances importantes. En la COP que tuvo lugar en Cancún en 2010 los países ya acordaron el objetivo común de no superar los 2°C desde la temperatura preindustrial, empezando ya algunos países en desarrollo a presentar compromisos voluntarios de reducciones de emisión. En la COP que tuvo lugar en Durban en 2011, los países dieron un paso más, y decidieron construir un nuevo tratado global, que implicara a todos los países en el esfuerzo, no sólo a los desarrollados, como hizo previamente el Protocolo de Kioto. Este acuerdo tiene que estar listo en

2015, decidido en la COP de París de este año, entrando en vigor a partir de 2020.

## **Es el momento de actuar (VII)**

Ahora cabe preguntarse, ¿Cuándo hay que empezar a actuar? ¿Cómo de rápido hay que hacerlo? ¿Qué objetivos habría que plantearse? Nos movemos desde el mundo de la ciencia hacia el de la gestión. Nos toca decidir cuánto estamos dispuestos a arriesgar, y qué actuaciones sería viable, razonable y factible emprender.

El último informe del IPCC también nos da pistas en ese sentido. Por primera vez se ha introducido la cuantificación del carbono máximo que es posible emitir para no superar el incremento de 2°C: 2.900 GtC, de las que hasta 2011 ya se han emitido 2/3 (1.900 Gt). La estimación es que, para no superar los 2°C es necesario que en 2100 no haya emisión neta (cero emisiones: sin combustibles fósiles o usados en generación eléctrica con CCS).

Y hay que repartir el esfuerzo. En este ámbito, destaca la política climática de la UE. En el INDC remitido para la COP 21 la UE pone sobre la mesa el compromiso de reducción del 40% de las emisiones comparado con 1990, cifra perfectamente en línea con la demanda general de que se pueda llegar a 2050 con una reducción del 50% a nivel global. Evidentemente, es conocido que esto tiene un plan de acción que pasa por políticas de incremento de renovables y eficiencia energética.

Estamos en el buen camino. Parece que ya hemos esperado demasiado. Retrasar más la acción significa tener que realizar un esfuerzo más alto de reducción de emisiones para alcanzar los objetivos, con lo que cada vez será más difícil y más caro enfrentar el problema.

## **Luchar contra el cambio climático es económicamente más ventajoso que no hacerlo (VIII)**

En materia de cambio climático, existe un antes y un después del informe Stern. Sir Nicholas Stern, que fue economista jefe del Banco Mundial, economista jefe del Banco Europeo de Desarrollo, profesor en la London School of Economics, y economista jefe del Tesoro Británico, publicó en el 2006 un informe que concluye que no actuar frente al cambio climático nos podría costar hasta un 20% del PIB mundial, considerando las pérdidas derivadas de acontecimientos meteorológicos extremos mientras que, ser pro-activos, nos costaría menos de un 1% del PIB mundial.

Desde el 2006 hasta hoy, han sido muchos los estudios y autores que han desarrollado y abundado sobre el impacto económico del cambio climático desde distintas perspectivas.

El IPCC considera en este momento que, el coste de implantación de las políticas necesarias para no superar los 2°C supondría entre un 0,04 y un 0,14% anual del crecimiento del PIB mundial, mientras que, no hacer nada, tiene un impacto difícil de medir, pero extremadamente alto en el medio plazo, si se trata de hacer frente a los estragos derivados de fenómenos meteorológicos extremos.

Pero no nos tenemos que quedar sin más con lo gravoso de la lucha contra el cambio climático. En estas valoraciones del coste de actuar no están siendo considerados los beneficios asociados a la reducción de emisiones. A modo de ejemplo, uno de los más evidentes, la mejora de la calidad del aire que tiene un impacto directo sobre la salud de las personas y por tanto en los costes de los sistemas sanitarios.

Pero, más allá de esto, el conjunto nos empuja hacia un nuevo modelo económico en el que habrá que buscar nuevas oportunidades y en este ámbito Europa y España están en una inmejorable plataforma de salida.

## Para actuar contra el cambio climático, es necesario cambiar el modelo energético (IX)

El sector energético en su conjunto es responsable de alrededor del 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el principal gas responsable del efecto invernadero, por su volumen.

Por lo tanto, cuando los distintos países dicen comprometerse con políticas de reducción de emisiones, necesariamente tienen que plantearse revisar sus fuentes de energía y sus modelos de consumo. Y esto, no siempre es explícito.

Uno de los principios más extendidos es que desarrollo significa más consumo energético y más emisiones. Sin embargo, este paradigma parece que empieza a estar superado. En el año 2014 la economía mundial creció un 3% y, sin embargo, las emisiones de gases efecto invernadero permanecieron estables. Con ello, lo que se pone de manifiesto es que hoy, ya disponemos de tecnología que puede hacer compatible la voluntad de reducción de emisiones y el desarrollo económico. Pero, no es espontánea. Es necesario que las políticas energéticas asuman una serie de condicionantes.

La Agencia Internacional de la Energía, en su documento *"Energy and Climate Change"* sugiere cinco medidas cuya implantación supondría transitar hacia un nuevo modelo energético, con efectivas reducciones de carbono. A saber:

- Aumentar la eficiencia energética en el sector industrial, edificios y transporte

- Reducir progresivamente el uso de las plantas de carbón más antiguas
- Incrementar de forma significativa la inversión en energías renovables
- Hacer desaparecer progresivamente las subvenciones a los combustibles fósiles
- Reducir las emisiones de metano en los procesos de extracción de petróleo y gas

Evidentemente a cada una de estas medidas hay que ponerles los costes que suponen y analizar cuál es el modelo económico que asumen. Hay que entender que, una parte significativa de la solución, pasa por la consolidación de un cambio, todavía incipiente, como es la electrificación progresiva de los usos energéticos. Una respuesta que tiene que ir necesariamente acompañada por el desarrollo de un parque generador no emisor.

Hoy por hoy, el aprovechamiento de energías renovables es la apuesta más clara pero, su implantación masiva, también exigirá una adaptación de los modelos regulatorios vigentes, mucho más inclinados a modelos que consideran los costes variables de la producción de energía sin adaptarse todavía a tecnologías intensivas en capital en el momento de su implantación. También los modelos regulatorios están efectuando una transición y, por cierto, no siempre de forma pacífica.

## Luchar contra el cambio climático es luchar contra la pobreza (X)

El año 2015 es un año importante desde el punto de vista de los acuerdos internacionales. Además de lo que se pueda celebrar en París en torno al cambio climático, no debemos olvidar que el pasado mes de septiembre la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Una lista de

diecisiete objetivos que tienen por finalidad luchar contra la pobreza, la desigualdad y la injusticia y hacer frente al cambio climático, con metas a alcanzar en el año 2030.

Por primera vez, en una lista que pretende definir las prioridades de las políticas de lucha contra la pobreza de los países miembros de las Naciones Unidas, se incluye el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna (Objetivo N°7). Y es que es realmente complicado pensar en desarrollo sin tener acceso a la electricidad y hoy, todavía 1.3 millones de personas carecen de ese servicio.

Pero decíamos que luchar contra el cambio climático tiene que impulsar un cambio de modelo energético y ese cambio tiene que vincularse de manera muy particular a dar respuestas tecnológicas sostenibles para todos. Es difícil pensar en definir objetivos de reducción de CO<sub>2</sub> a quien nada tiene pero es responsabilidad de todos asegurarles la mejor solución. La respuesta parece que tendrá que ser básicamente renovable, que deberá de ser un ámbito de atención prioritaria de todas las facilidades financieras que se puedan definir en torno a la lucha contra el cambio climático, como el *Green Climate Found* o la actividad de organismos multilaterales de financiación y que deberá involucrar a toda la comunidad internacional.

Pero junto al acceso a la energía, critico en el debate sobre el cambio climático, el Objetivo n°6 es el relativo al acceso al agua limpia y al saneamiento. La falta de disponibilidad de agua, como veíamos en el apartado V, puede llegar a ser una de las consecuencias más dramáticas de las fuertes sequías que se pueden derivar del calentamiento global. Planteamos la necesidad de dar respuestas sostenibles a la disponibilidad de agua limpia es uno de los retos más importantes que enfrenta la humanidad.

Porque, finalmente, la respuesta tecnológica y de gestión que seamos capaces de dar al agua y a la energía son la cara vista de la disponibilidad de alimentos y la lucha contra el hambre, de la salud y los servicios

sanitarios, del acceso a la educación, de muchas políticas de igualdad de género, de las ciudades sostenibles o de la calidad del medioambiente, todas ellas definidas como ODS junto al cambio climático.

Como decíamos, luchar contra el cambio climático es, al fin, luchar contra la pobreza y buscar soluciones que permitan que el desarrollo llegue a todos los rincones del mundo, sin poner en riesgo el equilibrio de los ecosistemas.

## Conclusión

El ejercicio realizado en el repaso de estas, que hemos dado en llamar, “diez verdades sobre cambio climático” tenía como finalidad fundamental poner de forma resumida y ordenada y lo más objetiva posible, elementos que hoy están en el debate científico, político y por supuesto social. Resulta sorprendente que todavía surjan voces que cuestionen la existencia del cambio climático, su origen antropogénico o la oportunidad de actuar, aunque ya son las menos.

En todo caso, quedémonos con la idea de que el cambio climático es un desencadenante, como podemos considerar muchos otros, para pensar que el vigente modelo de desarrollo económico, de utilización de recursos naturales o de pautas de consumo individual no es sostenible en el tiempo y que tenemos que definir un nuevo orden que encaje con la oferta que a la humanidad le puede ofrecer la naturaleza.

Y tenemos que acabar con un halo de optimismo. Hoy el cambio climático no es solo una alerta científica o una bandera ecologista. Hoy, son instituciones internacionales, Gobiernos y también empresas de todos los sectores, incluido el financiero y es la sociedad civil quienes levantan la voz para debatir sobre las soluciones a implantar. Ojalá la COP21 marque un antes y un después y se haga más nítida esta voluntad compartida de cuidar el patrimonio de todos, el planeta Tierra. ■