



## Un argumentario navideño

Ya se está acercando la Navidad, y con ella el momento más temido del año: la cena de Nochebuena. Aunque Cataluña parte como el tema favorito de conversación de tu tío, la experiencia nos demuestra que hará lo posible para no dejar un charquito sin pisar, así que hazte a la idea de que vas a tener que poner los ojos en blanco con el tema del cambio climático, que este año ha ganado posiciones como campo de batalla opinológico. Desde *Contra el diluvio* queremos que vayas bien preparada a la cena, porque es una oportunidad fantástica para hablar del tema sin que puedan decir que “ya está otra vez la pesada ésta con la matraca”, así que nos hemos querido adelantar (con la ayuda de [SkepticalScience](#)) y comentar los que creemos que serán algunos de los comentarios más sonados.

### **1. Aquí la gente está perdiendo la cabeza, como si no hubiese cambiado el clima antes.**

El clima ha cambiado antes, efectivamente. Detrás de la mayoría de esos cambios se encontraban también los gases de efecto invernadero (principalmente el CO<sub>2</sub> y, en menor medida, el metano): a mayor concentración de dichos gases mayor temperatura, y viceversa. Que el clima haya cambiado antes por causas ajenas al ser humano no implica que el cambio actual no lo estemos causando nosotros: nuestras emisiones de gases de efecto invernadero son el principal motor del cambio climático que estamos viviendo. Los seres humanos estamos emitiendo grandes cantidades de gases de efecto invernadero y a un ritmo mucho más rápido que el de cualquiera de los cambios climáticos destructivos que ha experimentado el planeta en el pasado.

La situación actual de la humanidad no tiene precedentes en la historia porque los cambios climáticos más importantes que se han dado desde el origen del planeta fueron ciclos glaciales que ocurrieron mucho antes de que se desarrollasen las civilizaciones humanas. Desde hace unos 12.000 años la humanidad no ha experimentado un clima *global* tan cálido como el actual (fenómenos como el período cálido medieval, por ejemplo, afectaron sólo a ciertas regiones del planeta, mientras que la temperatura global se mantuvo consistentemente por debajo de la actual). Los cambios bruscos de temperatura con los que podemos compararnos (causados por emisiones inmensas de gases de efecto invernadero

como consecuencia principalmente de erupciones masivas de volcanes que no se han vuelto a producir desde hace 16 millones de años, cambios en la órbita del planeta o fluctuaciones solares) fueron increíblemente destructivos para la vida, causando extinciones masivas como las del final del Pérmico, el Triásico (hace 251 y 201 millones de años, respectivamente). Los síntomas de dichos cambios (aumento brusco de las emisiones de carbono y de las temperaturas globales, aumento del nivel del mar, acidificación de los océanos...) son idénticos a los actuales, y supusieron en algunos casos la desaparición del 90% de las especies y la inhabitabilidad de grandes partes del planeta.

## **2. Sí, bueno, a saber cómo mide esta gente la temperatura, que lo mismo te planta los termómetros rodeados de asfalto.**

La medida correcta de las temperaturas en la superficie del planeta a nivel global es fundamental para el estudio del clima. En la actualidad hay más de 30.000 estaciones a lo largo del mundo, y 7.000 de ellas disponen de un registro continuado que se extiende durante años. Además, dichas estaciones se van actualizando a medida que la tecnología avanza, y se comprueba que las medidas con el nuevo equipo son consistentes con las medidas anteriores. Esta comprobación se hace también cuando una estación cambia de sitio.

En 2009, el National Climatic Data Center de EEUU decidió asegurarse de que no hubiese estaciones en malas condiciones (técnicas o geográficas) que estuviesen sesgando las medidas. La conclusión de la investigación fue, sorprendentemente, que las estaciones que los críticos señalaban como ejemplos de estaciones mal situadas daban temperaturas máximas *ligeramente inferiores* a la media. En 2009, el grupo Berkeley Earth decidió investigar críticamente si la gráfica del “palo de hockey”, que refleja el aumento global de la temperatura media mostrando un ascenso pronunciado en el siglo XX, se encontraba contaminada por efectos similares (mala calidad de las estaciones, homogeneidad en la posición de las estaciones y el efecto urbano de la isla de calor), y llegó a la conclusión de que no era así.

Además, las medidas de la temperatura en tierra son sólo una parte del estudio del clima. Hay muchos más indicadores del cambio climático, y todos apuntan a la misma conclusión: un aumento global de la temperatura.

## **3. Hace cuarenta años nos vendían la moto de que la Tierra se estaba enfriando, ¿por qué me tengo que creer esto ahora?**

Eso es mentira. La mayoría de los artículos científicos entre 1965 y 1979 predecían un aumento de las temperaturas globales, unos cuantos menos no se atrevían a hacer predicciones, y sólo un 10% predijo un descenso de las temperaturas.

Es cierto que las medidas de temperatura disponibles a mediados del siglo XX parecían sugerir que el planeta se estaba enfriando, y algunos científicos plantearon que podíamos ir de camino a una nueva edad de hielo. Sin embargo, muchos más científicos ya planteaban que las crecientes emisiones de gases de efecto invernadero contrarrestarían esa

tendencia. Eso se hizo evidente a finales de la década de los 70. Además, las mejoras recientes en la cobertura de los registros de temperatura muestran que la tendencia al enfriamiento que se observó eran características del hemisferio norte, y que la temperatura se mantuvo relativamente estable a nivel global durante ese período.

Lo cierto es que hace 50 años ya había seis veces más científicos que apoyaban una tendencia al calentamiento del planeta que científicos que no. A día de hoy, tras varias décadas de nuevos datos, el consenso científico es abrumador: el 97% de los climatólogos defiende que los seres humanos son la causa del calentamiento global.

#### **4. Lo que no te cuentan los del lobby del cambio climático es que los volcanes emiten mucho más CO<sub>2</sub> que los humanos.**

Eso es mentira. Se estima que la tierra emite de forma natural (a través de los volcanes y de las fuentes termales) entre 65 y 319 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año. En comparación, las actividades humanas emitieron a la atmósfera 35.800 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2016, *cien veces más*.

Sí es cierto que los fenómenos naturales en su totalidad liberan mucho más CO<sub>2</sub> que los humanos: el océano libera anualmente unos 332.000 millones de toneladas, y la respiración vegetal unos 220.000 millones. Sin embargo, estas emisiones forman parte del ciclo natural del carbono: las plantas absorben mediante la fotosíntesis unos 450.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, y el océano otros 338.000 millones, es decir, más del que liberan. Por nuestra parte, los humanos añadimos CO<sub>2</sub> constantemente sin absorber nada, alterando el equilibrio natural. Esto hace que incluso con la tendencia natural a la disminución de la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico, éste esté aumentando unas 15.000 millones de toneladas al año: nos encontramos en el momento con mayor concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera de los últimos 800.000 años.

#### **5. El primo de Rajoy lo clavó: aquí nadie sabe si llueve pasado mañana pero me quieren hacer creer que saben la temperatura que va a hacer en cien años.**

La predicción del tiempo en un momento determinado y en una zona concreta es muy diferente al estudio de la tendencia del clima en regiones amplias a lo largo del tiempo. Esto es algo que todos sabemos intuitivamente: si nos encontramos con un amigo una noche de enero y nos dice que nos invita a pasar dos semanas en su casa de Córdoba en julio, sabemos perfectamente qué meteríamos en la maleta. Nadie dice: "Como no sé si la semana que viene lloverá, no tengo forma de saber si en julio en Córdoba voy a necesitar un forro polar o unas bermudas".

El motivo por el que la predicción del tiempo a corto plazo (que es cada vez más precisa) se vuelve casi imposible a partir de las dos semanas es que depende fuertemente de condiciones iniciales que no podemos conocer con suficiente precisión. Esto no es un problema que afecte al estudio del clima a largo plazo, puesto que éste trata con medias a lo largo de grandes períodos de tiempo.

**6. Cuando les interesa insisten en que el tiempo y el clima son dos cosas diferentes, pero luego cuando viene una sequía o una ola de calor bien que te dicen que son cosas del cambio climático.**

Es imposible afirmar que un fenómeno meteorológico concreto se debe al cambio climático, puesto que siempre ha habido sequías, olas de calor, inundaciones, etc. Quienes señalan la relación entre estos fenómenos y el cambio climático no dicen que cada fenómeno individual esté inequívocamente causado por éste, sino que la subida global de la temperatura produce una tendencia al aumento de la frecuencia e intensidad de estos fenómenos extremos: si antes se producían dos olas de calor al año con temperaturas 5 °C por encima de la media y ahora se producen cuatro con temperaturas 7 °C por encima de la media, es innegable que hay un aumento en la frecuencia e intensidad de éstas, incluso si no somos capaces de señalar individualmente cuáles se deben al cambio climático y cuáles “habrían ocurrido de todas formas”.

Hay diversas formas en las que el cambio climático afecta a los fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, el aumento de las temperaturas aumenta el ritmo de evaporación del agua contenida en la tierra, los mares y las plantas, causando un impacto directo en la frecuencia e intensidad de las sequías. Esto a su vez aumenta la cantidad de vapor de agua en la atmósfera (la concentración de vapor de agua en la atmósfera en la actualidad es 4% mayor que hace cuarenta años) y por tanto el riesgo de precipitaciones torrenciales. Las precipitaciones torrenciales están ligadas a las inundaciones, y tienen efectos catastróficos sobre el suelo cultivable. (En caso de que te lo estés preguntando, sí: el cambio climático se encuentra ligado a un aumento de la sequía en algunos lugares a la vez que a un aumento de las precipitaciones torrenciales en otros; esto no es contradictorio teniendo en cuenta que es un fenómeno a nivel global).

**7. Los modelos lo mismo te dicen que la temperatura va a subir 1 °C que 5°C, eso es como si yo digo que Podemos va a sacar entre 40 y 200 diputados.**

Este amplio rango de temperaturas viene dado por los distintos escenarios que se plantean de cara al futuro, dependiendo de si vamos a continuar emitiendo gases de efecto invernadero al ritmo actual, si planteamos medidas que conlleven una reducción, o si, incluso, aumentaremos las emisiones. En base a estos escenarios se proyectan los distintos aumentos de temperatura, que pueden ir de 1° -en un caso extremadamente favorable, pero tan improbable que nadie se lo plantea ya-, hasta 6.5° si seguimos emitiendo CO<sub>2</sub> como hasta ahora.

Además, dentro de cada escenario hay un cierto margen de error, que se debe a que hay muchos modelos climáticos y cada uno funciona de forma ligeramente diferente; lo importante, sin embargo, es que todos coinciden en que el aumento de la temperatura va a ser considerable. Por tanto, si nos empeñamos en la analogía de la predicción de escaños, sería más bien como predecir que Podemos va a sacar entre 250 y 325 escaños: la mayoría absoluta no estaría en cuestión. La analogía es regular de todas formas porque, a diferencia de las predicciones electorales, los modelos se comparan entre ellos y con información del pasado para asegurar su fiabilidad.

**8. ¿Y qué problema hay? Más calorcito durante más tiempo es más turismo, que nos hace mucha falta ~~sobre todo después de la desastrosa gestión de Zapatero~~, y anda que no se está bien en las terracitas.**

El impacto económico y social del cambio climático supera con creces los efectos positivos que uno quiera verle. España es además el país europeo más vulnerable al cambio climático.

El aumento de la frecuencia y duración de las olas de calor, por ejemplo, harían que ciertas áreas de España sean lugares a evitar durante ciertos períodos del año (por no hablar de los efectos de las temperaturas extremas en población vulnerable que viva en sitios no preparados para el calor: niños desmayándose en clase en Asturias todos los veranos, aumento de las muertes de ancianos...); las sequías tienen un efecto devastador en el sector agrario, y pondrían en riesgo el acceso libre al agua y a los alimentos, además de amenazar el abastecimiento suficiente de agua en las zonas turísticas; los gastos ocasionados por los destrozos de las inundaciones y los incendios forestales, cada vez más frecuentes, son muy elevados; el aumento del nivel del mar acabaría por destruir infraestructuras costeras e incluso podría sumergir ciudades costeras enteras; por no hablar de los efectos sobre el turismo de nieve que también es muy relevante a nivel económico. Todo esto además sin mencionar los destrozos que produciría en las zonas más pobres (y por tanto más vulnerables) del planeta, donde la falta de recursos les impediría adaptarse eficazmente a la nueva situación.

**9. Y la niña esa Greta, no hace más que dar vueltas por ahí, ¿es que no tiene que ir al colegio?**

Desde que empezó su huelga escolar hace más de un año, Greta Thunberg se ha convertido en una de las personas más famosas del mundo, y quizá en la más eficaz divulgadora de la necesidad de hacer frente al cambio climático. Esto ha dado lugar, entre los adultos, a las lógicas suspicacias fruto de ver que una adolescente es mucho más coherente y decidida que tú. Desde que debería estar en el colegio (ahí se ve la nostalgia de cuando podías mandar impunemente a las mujeres a la cocina) hasta que no todo el mundo puede permitirse viajar en catamarán. Este berrinche adulto es la muestra más tangible de que Greta ha tocado una fibra sensible: la primera fase del duelo es la negación. El papel que juega Thunberg no es el de salvadora ni mesías, como algunos de sus críticos quieren atribuirle: es el de alarma, de gritar que hay fuego y que las cosas no pueden, no van a seguir como hasta ahora. Es normal sentirse violento ante esta constatación, pero lo que no es tan normal es dedicar gran parte de tu día de hombre adulto a insultar groseramente a una menor que te pone una verdad molesta ante la cara. Los argumentos son lo de menos, claro: cuando han visto que a todo el mundo le parece razonable dejar de ir al colegio cuando EL PLANETA ESTÁ EN LLAMAS, han empezado a inventarse cosas. Oscuros intereses, fotos manipuladas, un poco de todo. Ella ha seguido a lo suyo, sofisticando su mensaje y evitando las trampas: si parecía que todo se centraba en ella, cedía la palabra a sus compañeros de militancia; si su discurso empezaba a repetirse, o

veía que no se hacía caso a sus llamamientos a seguir las alertas de los científicos, añadía más referencias científicas en sus alocuciones. Incluso la aparente extravagancia de viajar en catamarán por el Atlántico le sirvió para, primero, dejar claro que no va a flexibilizar su postura respecto a la aviación y segundo, para denunciar que ahora mismo es imposible para una persona corriente llevar una vida libre de emisiones de gases de efecto invernadero.

En resumidas cuentas, Greta manda y no tu (su) panda.

**10. Lo que toca ahora es esperar a que se extienda el uso del coche eléctrico. El mercado se está moviendo hacia eso, y entre eso y las renovables ya está solucionado. Y si no, ya se inventará algo cuando la situación lo requiera, los que mandan tienen que tener un plan B.**

Aunque es cierto que los vehículos eléctricos presentan ventajas respecto a los vehículos con motor de combustión (principalmente menor contaminación en la ciudad por no emitir hollín o monóxido de carbono), no se ataca a la raíz de uno de los problemas: la construcción de las baterías depende de elementos no renovables (como el litio) y, en general, de tierras raras (como el neodimio). Intentar sustituir el parque automovilístico mundial por coches eléctricos acabaría con las reservas planetarias de litio, metal que es muy necesario para llevar a cabo la transición a las energías renovables. Además, las emisiones de CO<sub>2</sub> dependerán de la fuente energética utilizada para su carga, así como de la eficiencia del vehículo y de las emisiones generadas durante su fabricación. Si el aumento en la demanda de electricidad a raíz de una proliferación de los vehículos eléctricos se suple con centrales térmicas, por ejemplo, estamos donde empezamos.

Por su parte, la transición hacia energías limpias y renovables es necesaria, pero éstas únicamente no serían capaces de satisfacer la demanda energética actual. A día de hoy aún presentan problemas de eficiencia, disponibilidad y almacenamiento. Requieren además mayor redundancia para minimizar el riesgo de caída de la red, especialmente ante la perspectiva de un clima global cada vez más difícil de predecir. Si a esto le sumamos el aumento en la demanda que cabe esperar de una transición hacia motores eléctricos, como en el caso de los coches, se ve claramente que una solución puramente tecnológica al cambio climático es una ilusión.

Las estimaciones de que sería posible una transición a energías renovables que pudiese mantener el consumo actual se basan en predicciones de aumentos de la eficiencia nunca vistos antes en la historia, o en el desarrollo de tecnologías (como la fusión nuclear) que a día de hoy son ciencia ficción. La visión de que “ya se inventará algo si hace falta, que nunca hemos hecho nada y aquí seguimos” es parecida a la de alguien que está leyendo un libro y ve que el protagonista se encuentra en peligro de muerte cuando quedan todavía 200 páginas para acabar: no hay que ponerse nerviosos porque está claro que no va a pasarle nada. Sin embargo, no estamos leyendo ningún libro, no hay nada que garantice que el futuro no va a ser mucho peor que el presente, salvo nuestro esfuerzo y trabajo conjunto

El nivel actual es ya insostenible; aumentarlo y extenderlo al resto del mundo es directamente imposible. El sueño de un futuro en el que las energías verdes mantienen indefinidamente el derroche actual del Primer Mundo es sólo eso, un sueño. Por el contrario, un mundo donde una **redistribución** del consumo de energía se utiliza para mejorar las vidas de las personas más pobres a la vez que se reducen drásticamente las emisiones de carbono para garantizar la habitabilidad del planeta es algo no sólo deseable sino posible. Pero para eso es indispensable un cambio hacia una nueva forma de entender el progreso, en la que no caben ideas como el mantener una flota de cientos de millones de vehículos privados (cuya producción supone un fuerte impacto ambiental) para que estén aparcados el 95% del tiempo.

## **11. Al final todo esto da igual, porque no podemos hacer nada.**

Precisamente porque las causas son humanas, también lo es la solución. Podemos actuar sobre el cambio climático reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto no detendrá el aumento de las temperaturas inmediatamente, puesto que el clima depende de procesos lentos que requieren de años para detener su inercia, pero sí conseguirá estabilizarlas a la larga para evitar las consecuencias catastróficas de un aumento incontrolado de las mismas. La prueba más obvia de que se puede actuar sobre ello son los diferentes escenarios que comentábamos al hablar de los intervalos de confianza de los modelos climáticos.

Hay muchas cosas que podemos hacer tanto a nivel individual como colectivo. Es importante que **reduzcamos o eliminemos nuestro consumo de carne**, pues la ganadería es uno de los principales motores del cambio climático; que **reduzcamos al mínimo el uso del coche**, en favor del transporte público, la bici o caminar; que **abandonemos los viajes en avión**: los de corta distancia son poco eficientes en el uso de combustible y los transoceánicos depositan gran cantidad de CO<sub>2</sub> a gran altura, donde es más perjudicial; que **nos centremos en el reducir de “reducir-reutilizar-reciclar”**... Estos cambios en el estilo de vida personal son necesarios pero no son suficientes: hay que conseguir urgentemente cambios estructurales que busquen dos fines muy claros: hacer más cómoda una vida sostenible (mejorando el transporte público, aumentando el uso de las energías renovables y en general asegurando que la transformación de la sociedad se lleva a cabo para satisfacer las necesidades de la mayoría), e imposibilitar las prácticas nocivas (las consecuencias del cambio climático y de la contaminación las sufrimos todas, especialmente las personas más vulnerables, así que no se puede entender su mitigación como una decisión personal: nadie debe tener la potestad para hacer que el planeta sea inhabitable para los demás).

La única forma de asegurar que estos cambios se llevan a cabo es **organizarnos políticamente** en torno a ellos. No, no, no hace falta que tu tío se venga a las asambleas de Contra el diluvio, tampoco es eso, él de momento puede ir dándole vueltas a la conversación y echarle un ojo al blog. Pero **hay que hablar del tema**, crear conciencia climática y contribuir con los movimientos que surjan al respecto. No es demasiado tarde para hacer algo, y el cambio climático no es una cuestión binaria de todo o nada: cada esfuerzo que hagamos y cada victoria tendrán un impacto en nuestra vida.