

Las amenazas del cambio climático

Raimundo Ortega

Gernot Wagner y Martin L. Weitzman

Climate Shock. The Economic Consequences of a Hotter Planet
Princeton, Princeton University Press, 2015 250 pp. \$27,95

I

La capital francesa será este mes de diciembre la sede de una conferencia de trascendental importancia para el futuro de nuestro planeta. En ella se pretende alcanzar un acuerdo global y vinculante de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que suceda al extinto y escasamente eficaz Protocolo de Kioto. Tres acontecimientos ocurridos en los últimos meses han puesto de relieve –afortunadamente, añadiría yo– la relevancia de esa cumbre de París y la oportunidad de los esfuerzos previos para asegurar su éxito.

El primero se produjo en un lugar un tanto inesperado, el Vaticano, el día 24 de mayo, cuando se dio a conocer la carta encíclica del Papa Francisco *Laudato si'*. Mediante un largo documento (217 páginas en su edición española), el Sumo Pontífice de la inmensa comunidad católica añadía el peso enorme de su visión moral a favor de la Tierra como una «hermana» dañada por el «uso irresponsable y [el] abuso de los bienes que Dios ha puesto en ella»[1] a los argumentos y advertencias expresadas desde hace décadas por los científicos.

El segundo aconteció quince días después en Elmau (Alemania) cuando el G-7 (es decir, el grupo de siete de los países más industrializados del mundo: Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Canadá y el anfitrión) se comprometió en una declaración conjunta a conseguir que en París se apruebe un protocolo sólido, ambicioso y aceptado por todos los países. Dicho acuerdo incluiría el compromiso de limitar el incremento de la temperatura media de la Tierra a dos grados centígrados respecto a los niveles existentes a comienzo de la Revolución Industrial, para lo cual, entre otros compromisos, en 2020 debería haberse creado un fondo dotado anualmente con cien millardos de dólares para financiar los mecanismos de mitigación y adaptación por parte de los países en desarrollo de los mecanismos adecuados para reducir el impacto del cambio climático.

Por último, el pasado 3 de agosto, el presidente de los Estados Unidos expresó «la obligación moral» de su Gobierno en la lucha contra el cambio climático, definido como «la mayor amenaza para el futuro». Y aun cuando las medidas propuestas por Barak Obama pueden calificarse como bastante modestas –suponen un coste de aproximadamente 8,8 millardos de dólares anualmente hasta 2030–, cobran una innegable trascendencia cuando provienen del presidente de un país que es el segundo emisor de dióxido de carbono –después de China–, además de haberse negado a

ratificar el Protocolo de Kioto. Por ello es esperanzador oírle decir claramente que «sólo tenemos un planeta y no hay plan B».

He mencionado antes el inestimable refuerzo que las opiniones del papa Francisco suponen para los esfuerzos de los científicos, que llevan muchos años clamando en el desierto sin influir como merecería la importancia del fenómeno en cuestión –el cambio climático– y la solidez de sus argumentos en la adopción de medidas elementales para contener las emisiones de dióxido de carbono (en adelante, CO₂). Por ello no está de más extraer cuáles son, de entre esas opiniones, destacadas en el [propio informe](#) del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, las que podrían considerarse básicas:

- 1) El período comprendido entre 1983 y 2012 ha sido probablemente el más cálido de los últimos mil cuatrocientos años en el Hemisferio Norte, y así lo confirma el aumento de 0,85 grados centígrados en la temperatura media combinada de las superficies terrestre y marítima.
- 2) La causa del cambio climático han sido las emisiones causadas por la actividad humana, que han ocasionado concentraciones de dióxido de carbono jamás observadas en los últimos ochocientos mil años, originando el calentamiento producido desde mediados del siglo XX.
- 3) Las temperaturas seguirán aumentando en el siglo XXI, con olas de calor cada vez más frecuentes y duraderas (como curiosidad, el pasado 28 de junio, el parque del Retiro, en Madrid, registró la temperatura más alta de los últimos noventa y cinco años, 39,7 grados centígrados), precipitaciones más intensas en muchas regiones, calentamiento y acidificación de los océanos y elevación global media del nivel del mar.
- 4) El cambio climático se traducirá en nuevos riesgos y en el aumento de los ya existentes, riesgos que serán mayores en los países menos desarrollados.
- 5) Desgraciadamente, muchos de los aspectos relacionados con el cambio climático y sus impactos perdurarán durante siglos, aun en el supuesto de que cesasen las emisiones de gases invernadero. Por tanto, el riesgo de cambios bruscos e irreversibles crece a medida que el calentamiento aumenta.
- 6) La adaptación y la mitigación son estrategias complementarias para reducir y gestionar los riesgos asociados con el cambio climático. Sin esfuerzos adicionales de mitigación, el calentamiento a finales del presente siglo provocaría riesgos generalizados e impactos globales irreversibles muy elevados.
- 7) Existen múltiples opciones que limitarían probablemente el calentamiento por

debajo de los dos grados centígrados respecto a los niveles previos a la Revolución Industrial. Se requeriría para ello reducciones sustanciales de las emisiones en las próximas décadas y emisiones cercanas a cero a finales de siglo. Todo ello comporta retos tecnológicos, económicos, sociales e institucionales complejos que se agigantarían en caso de carecer de las tecnologías claves o sufrir retrasos adicionales.

II

Parece, por tanto, que este otoño es momento oportuno para comentar un reciente libro escrito por dos especialistas estadounidenses en cuestiones relacionadas con el cambio climático. El primero de ellos, Gernot Wagner, formado en Harvard y Stanford, es economista *senior* en el Environment Defense Fund -una organización dedicada al medio ambiente y su protección- y profesor asociado en la Universidad de Columbia. El segundo, Martin L. Weitzman, es profesor de Economía en Harvard y ha escrito abundantemente sobre cambio climático, la economía de las catástrofes y la comparación de instrumentos alternativos para controlar la contaminación, pero, en mi modesta opinión, el campo en que destaca como autoridad indiscutible es en el estudio de lo que podríamos denominar «acontecimientos extremos» (consecuencia de cómo se califican en Estadística las grandes variaciones debidas a los valores muy elevados en los extremos de la distribución, *fat tails* en la terminología inglesa) y que constituye uno de los argumentos manejados en el libro que ahora se reseña. [Un estudio](#) suyo analiza cómo reaccionar en el supuesto de que sucesos extraordinarios -el impacto de un asteroide sobre nuestro planeta o la subida del nivel del mar en veinte metros, por ejemplo- incrementasen lo que se conoce como costes sociales del carbono (SCC, por sus siglas en inglés), proponiendo que en un análisis serio del cambio climático se incluyan los daños originados por sucesos extraordinarios, adjudicándoles distintas probabilidades con el consiguiente aumento -i enorme, por supuesto!- de los SCC.

El subtítulo de su libro es un tanto engañoso, pues el estudio de «las consecuencias económicas de un planeta más caluroso» no es ni muy extenso ni muy detallado, si acaso precavido por los extraordinarios trabajos anteriores de [William Nordhaus](#) sobre esos aspectos. A cambio ofrece una ventaja: es breve (154 páginas más 51 dedicadas a unas Notas que son tan instructivas como el propio texto y 35 repletas con una exhaustiva bibliografía, a todo lo cual se añade un buen índice) y el conjunto se halla estructurado en un prefacio, siete capítulos y un epílogo escritos con un estilo claro y eminentemente divulgativo, si bien, cuando uno cierra el libro, tiene la impresión de haber leído algo parecido a un catecismo dedicado a resaltar los pecados del cambio climático y divulgar las penitencias que debemos cumplir para salvarnos a nosotros mismos y a nuestro planeta. Pero pasemos ya a resumir lo más destacado de la obra.

El capítulo primero, uno de los más reveladores del libro, comienza informando al lector que, en febrero de 2012, un asteroide de veinte metros de diámetro explotó sobre la ciudad rusa de Chelabinsk, causando daños leves a un millar y medio de personas. Este acontecimiento sirve para recordarnos, por ejemplo, que estamos ignorando la posibilidad que uno de esos «acontecimientos extremos» ocurra de nuevo y con consecuencias mucho más desastrosas que el mencionado, y escatimando la financiación que permitiría estudiar los métodos para desintegrar un asteroide que amenazase con estrellarse contra la Tierra (por cierto, un estudio de la Academia Nacional de Estados Unidos. los cifra en veinte a treinta millardos de dólares y diez

años de trabajos). El hecho de que la probabilidad de que tal catástrofe suceda sea de uno en mil años –es decir, un 10% cada siglo– acaso explique la parsimonia con que los gobiernos de los grandes países ponderan la decisión de financiar tan «improbable» acontecimiento[2].

Otra curiosidad interesante: en estos tiempos de «calorinas» –como diría una conocida política–, pocos recordarán que hace tres millones de años, en el Pleistoceno, las mutaciones naturales, que no las actividades humanas, produjeron concentraciones de ese gas del orden las 400 ppm (partes por millón), semejantes a las actuales. El aumento de las temperaturas superó ligeramente los actuales –entre uno y dos grados y medio–, el nivel del mar subió hasta los veinte metros y por las tierras de la actual Canadá deambulaban camellos.

Desde entonces, las ciencias han adelantado una barbaridad. En 1821 se descubrió el efecto invernadero, en 1859 se reprodujo en un laboratorio y se cuantificó en 1896. Hubo que esperar a 1979 para fijar lo que se conoce como sensibilidad climática, es decir, la relación entre el aumento en las concentraciones de CO₂ y el incremento promedio en las temperaturas globales. Por cierto, nos advierten los autores, ¡cuidado con el uso de los promedios al referirse a las temperaturas, pues puede resultar engañoso! Son diferentes las de la tierra y las marítimas, las de los polos –donde se almacena la mayor parte del hielo del planeta– y las de las superficies continentales. Y añádase a todo ello que los informes científicos son muy cuidadosos en sus afirmaciones y pronósticos referentes a los incrementos de las temperaturas medias globales cuando se formulan indicando que *probablemente* subirán entre uno y cuatro grados y medio, pues, ¿qué sucedería si superasen esos cuatro grados y medio? Es improbable, pero, ¿podemos desechar esa posibilidad e ignorar sus consecuencias? Como, sin ir más lejos, subidas en el nivel del mar parecidas a las ocurridas en el Pleistoceno.

Por último, apuntan sensatamente Wagner y Weitzman, no podemos caer en el error de contentarnos con estabilizar el flujo de CO₂, porque ello no equivale a estabilizar el dióxido de carbono en los niveles deseados, ya que seguimos emitiendo mucho. Por lo tanto, para que el nivel existente en la atmósfera descienda se precisan emisiones muy inferiores a las actuales. Expresado más sucintamente: no debe confundirse estabilizar los flujos –que aumentan a un ritmo anual de 2ppm– con estabilizar el nivel, que es de unos 950 millardos de toneladas de CO₂. En consecuencia, después de señalar que no sólo no está imponiéndose a los consumidores –todos nosotros– el coste de las emisiones que originamos, sino que, por el contrario, está regalándose a nosotros anualmente en torno a unos quinientos millardos de dólares en subvenciones por utilizar combustibles de origen fósil, se decantan decididamente por una solución muy sencilla: dejar de privatizar los beneficios y socializar los costes, que en román paladino significa pagar el importe de nuestras decisiones cotidianas repartidas proporcionalmente entre los cuarenta dólares que hoy en día constituye la estimación más sensata de los costes sociales de emitir una tonelada de CO₂.

El núcleo de los problemas económicos derivados del cambio climático y el calentamiento global se analizan en los capítulos 3 y 4, que intentaré resumir con la mayor claridad posible. Comencemos con algunos datos: antes de la Revolución Industrial, los niveles de emisión de CO₂ –debidos casi exclusivamente a efectos

naturales- era de 280 ppm; la cifra ronda actualmente los 450 ppm y crece anualmente a un ritmo de 2 ppm. De no adoptar medidas, la Agencia Internacional de la Energía calcula que a finales de este siglo pueden alcanzarse las 700 ppm. Con esas cifras, los más recientes estudios sobre la probable -probable significa aquí un 66%- variación de la temperatura media global se sitúa entre un mínimo de un grado y medio y un máximo de cuatro grados y medio. ¿Qué puede ocurrir con el 34% restante: qué las temperaturas suban menos de un grado y medio o más de cuatro grados y medio? Afinando aún más el escenario, la Agencia Internacional de la Energía cifra en un 10% las probabilidades que los aumentos de las temperaturas superen los seis grados centígrados. Pero Wagner y Weitzman no serían siquiera economistas si inmediatamente no se ocupasen de valorar los daños causados por los incrementos de las temperaturas. Para variaciones reducidas de éstos -de uno a dos grados-, las estimaciones son relativamente fiables, pero, confiesan enseguida, con variaciones del orden de los tres a cuatro grados los cálculos se sustentan en extrapolaciones problemáticas. Citando cifras obtenidas gracias al modelo DICE (Dynamic Integrated Climate Economy), diseñado por William Nordhaus, un aumento de las temperaturas de seis grados ocasionaría daños cuantificados entre el 10% y el 30% del PNB mundial, para añadir a continuación un «no estamos seguros», pues lo único que se atreven a aventurar es que la certidumbre respecto a los daños causados disminuye rápidamente a medida que se manejan incrementos mayores del calentamiento global.

Y volvemos así a la cuestión del precio que debería pagarse por emitir una tonelada de CO₂ y que antes se ha mencionado: cuarenta dólares. Pero, ¿es ese el precio que nos permitiría asegurar que nunca nos aproximáramos a un incremento de las temperaturas de seis grados, con las consiguientes catástrofes que ello desencadenaría? La respuesta es, otra vez, vaga: lo único seguro es que, en el caso de un calentamiento del orden de los seis grados centígrados, estaríamos al borde de la desaparición de nuestro planeta. En consecuencia, aceptemos los 40 dólares por tonelada emitida como precio de partida y vayamos ajustándolo de forma que estemos razonablemente seguros de que no nos aproximaremos a los fatídicos seis grados.

La siguiente cuestión central que abordan Wagner y Weitzman es consecuencia de las preocupaciones hasta aquí expuestas: la evolución paralela e imparable de las emisiones de CO₂ y el aumento de las temperaturas, junto con sus consecuencias económicas. Se trata de encontrar respuestas al calentamiento global ante el fundado temor que de no seamos capaces de llegar a acuerdos eficaces para reducir drásticamente de aquí a final de siglo las emisiones. Dejemos esta última sospecha para el apartado de conclusiones y examinemos las posibilidades de poner en práctica mecanismos técnicos encaminados a reducir el calentamiento global. Y para ello comenzaremos con la historia de dos volcanes.

En 1815, el volcán Monte Tambora, situado en la isla de Sunbawa, en Indonesia, entró en erupción y comenzó a lanzar fuego y cenizas volcánicas que alcanzaron lugares situados a más de seiscientos kilómetros, al tiempo que ocasionaron un maremoto. Las partículas más finas de las erupciones alcanzaron la estratosfera y allí permanecieron hasta años después. Aparte de los diez mil muertos y las pérdidas de cosechas registradas en Europa y Estados Unidos, las cenizas, diseminadas por todo el mundo, impidieron que la luz del Sol llegara a la Tierra, provocando un enfriamiento climático en el Hemisferio Norte. Desgraciadamente no se conservan mediciones referentes al

CO₂ acumulado, pero sí ha quedado para el historia que 1816 fue «el año sin verano». Casi dos siglos después, en junio de 1991, el volcán Monte Pinatubo, en la isla de Luzón (Filipinas), entró en erupción y sus efectos se extendieron por todo el mundo. En lo que aquí nos interesa, los gases emitidos originaron una capa de ácido sulfúrico que duró meses y provocó el año siguiente un descenso de medio grado en la temperatura global, a la par que destrucciones de la capa de ozono, provocando también un descenso de cinco milímetros en el nivel del agua de los océanos. Por fortuna, los datos respecto a la erupción del Monte Pinatubo son más precisos y nos permiten afirmar: a) las erupciones enviaron a la estratosfera 20 millones de toneladas de dióxido de sulfuro (SO₂), que compensaron el efecto del calentamiento global de alrededor de 585 millardos de toneladas de CO₂ acumuladas en la atmósfera. Ello quiere decir que el SO₂ enviado a la atmósfera por el volcán redujo las temperaturas tanto como una cantidad de CO₂ treinta mil veces mayor las hubiera incrementado.

La pregunta surge inmediatamente: ¿por qué no imitar al Monte Pinatubo y enfriar el planeta? La respuesta –a cuyo análisis dedican Wagner y Weitzman prácticamente los restantes capítulos de su libro– se llama Geoingeniería, es decir, la manipulación a gran escala del cambio climático en un intento de contrarrestar los efectos del calentamiento global: una sencilla definición que encubre grandes incógnitas.

En principio, un procedimiento que sería relativamente simple y barato consistiría en enviar a las capas superiores de la atmósfera pequeñas partículas de vapor que contuvieran ácido sulfúrico que, imitando así el comportamiento natural del volcán Monte Pinatubo, devolverían radiación solar al espacio. Otro proyecto aún más fantástico consistiría en instalar entre el Sol y la Tierra dos sombrillas gigantes que proyectasen sombra sobre nuestro planeta. Se trataría de dos estructuras –una por hemisferio– que, se estima, tendrían un radio de 1.552 kilómetros una y 880 kilómetros la otra, colocadas a casi 2,4 millones de kilómetros de la Tierra. Pero, claro, los cálculos son una cosa y los hechos, otra. De acuerdo con los científicos que han llevado a cabo las primeras investigaciones en las Universidades de Cranfield y Strathclyde (Reino Unido), el proyecto requeriría todo el aluminio producido en diez años, así como diseñar la forma en que se sacan ambas estructuras de la Tierra y cómo se ponen en órbita.

Dicho esto comenzarían las dudas, ya que, actuando de esa forma, estaríamos combatiendo las altas temperaturas, pero no sus causas: las emisiones de CO₂. Ciertamente es que para ello existen otros métodos: retirar directamente el dióxido de carbono –algo lento y enormemente caro a juzgar por nuestros conocimientos actuales–, fertilizar los océanos añadiendo nutrientes en el agua para así facilitar la captura de CO₂, «biochar» o valerse de carbón vegetal para idéntico propósito, o algo aparentemente más sencillo y conocido: reforestar a gran escala.

Volvamos a la Geoingeniería, que, aparentemente, plantea menos problemas, pero sólo aparentemente. Ante todo porque, al igual que la erupción del Monte Pinatubo, sus efectos sobre el calentamiento global serían temporales, pues no reducen el CO₂ ya existente en la atmósfera, ya que, recuérdese, pasado poco más de un año, el enfriamiento de medio grado centígrado se desvaneció, pero no así algunas de sus consecuencias, tales como la acidificación de las aguas de los océanos, la alteración

estacional de las lluvias monzónicas, las inundaciones originadas por desbordamientos del río Misisipi o las sequías generalizadas de los años inmediatamente posteriores. En el otro lado del balance, conviene tener presente que el coste total del sistema de enviar a la atmósfera partículas de SO₂ es más bien modesto: como máximo, diez millardos de dólares anualmente. Expuestas todas estas consideraciones, y suponiendo que se hayan evaluado correctamente las consecuencias, se está en condiciones de entrar en el fondo del problema planteado por la Geoingeniería: ¿quién decidiría emplearla? ¿Un país, un grupo de países? ¿Una organización internacional como las Naciones Unidas? Y a todo ello se une una consideración perenne en estas materias: ¿cómo erradicar el problema conocido como «el gorrón» -o *free rider*- en inglés, es decir aquel que se aprovecha de los beneficios sin compartir los costes? Tratándose de un bien público, como lo es el clima, no pocos países anteponen sus propios intereses a los costes inherentes a una contribución efectiva a las políticas conducentes a reducir las emisiones que llevan a cabo otras naciones. El fracaso del Protocolo de Kioto se explica en buena medida de esa forma y países como Estados Unidos, China, Canadá o Brasil han sido claros y escandalosos ejemplo de gorriones en la batalla contra el cambio climático.

Permítaseme un breve excursión final sobre esta cuestión del «gorrón climático», sin cuya solución se nos antoja a todos imposible poder alcanzar acuerdos sólidos en la lucha contra el cambio climático. En una extensa reseña al libro de Gernot Wagner y Martin L. Weitzman, [William Nordhaus](#), citándose a sí mismo, proponía la creación de un Club del Clima en el cual participarían sólo los países comprometidos con la implantación de medidas acordadas mutuamente, y en general bastante costosas, para reducir las emisiones de CO₂. Las naciones que no se adhirieran al Club sufrirían penalizaciones en forma de aranceles elevados en sus exportaciones a los países miembros de aquél (creo recordar que Francia propuso, sin éxito, algo parecido hace unos años). Aun cuando [Nordhaus](#) reconocía las dificultades que habría de superar la puesta en marcha de esa propuesta, terminaba aseverando que «es un paso esencial hacia una política efectiva para reducir el calentamiento».

Llegado el momento de despedirse, Wagner y Weitzman parecen moderadamente optimistas. Confían, primero, en las bajas probabilidades adjudicadas a acontecimientos catastróficos, tales como el choque de un asteroide contra la Tierra; segundo, en que finalmente se llegue a acuerdos eficaces y universales para reducir drásticamente las emisiones de CO₂; tercero y último, en que se estudien seriamente los beneficios y los costes de las soluciones brindadas por la Geoingeniería, incluidos los riesgos de que degeneren en una forma de terrorismo climático en un mundo en el cual no faltarán grupos extremistas o Estados decididos a utilizar cualquier medio para conseguir sus propósitos criminales. Todo ello nos lleva al comienzo de estos comentarios, esto es, a París en este mes de diciembre de 2015, blanco precisamente de diversos actos terroristas simultáneos el pasado 13 de noviembre.

III

¿Puede confiarse en que de la Cumbre de París salgan compromisos firmes de crear algo semejante al Club del Cambio Climático? Lo más probable es que no y, como mucho, todos los esfuerzos deberían concentrarse en dos grandes objetivos: primero, lograr un acuerdo vinculante, suscrito por la inmensa mayoría de los países asistentes,

para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 40% y un 70% de las mismas de aquí a 2050 para alcanzar el objetivo 0 en 2100, única forma de cumplir con el objetivo de limitar a dos grados el aumento de las temperaturas calculado por los científicos y expertos del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). De esta forma, el número de «gorrones» se reduciría notablemente y posteriores negociaciones bilaterales –en las cuales cabrían «advertencias» de sanciones de diversa índole– acabarían por convencerles de las ventajas de sumarse al acuerdo. Segundo, la amplitud del abanico de países firmantes depende crucialmente de la generosidad de la ayuda que los países ricos y desarrollados estén dispuestos a comprometer para el conocido como Fondo Verde para el Clima –creado en la reunión de Cancún (México) de 2010–, cuya dotación anual sería de cien millardos de dólares, para que los países menos industrializados puedan poner en práctica las medidas apropiadas para controlar el impacto del cambio climático, complementándolo con alguna modalidad de seguros contra esos efectos climáticos que tan devastadoramente les afectan.

De acuerdo con el calendario establecido por las Naciones Unidas y la diplomacia francesa, los países existentes deberán presentar sus compromisos voluntarios de reducción de gases de efecto invernadero. Hasta ahora (agosto de 2015), y según mis informaciones, tan solo treinta y ocho Estados –casi todos de países desarrollados– han presentado sus compromisos y únicamente tres –México, Marruecos y Gabón– no pertenezcan a esa categoría, aun cuando cuesta creer que el primero de ellos no se considere un país plenamente industrializado. En todo caso, y descendiendo ahora a los detalles: México se compromete a reducir sus emisiones de gases en un 22% en 2030 y podría llegar hasta el 36% si recibiese una ayuda de aproximadamente quince millardos de dólares; Marruecos ofrece un compromiso inicial más modesto para esa fecha (reducción de un 15%), que podría elevarse hasta el 32% a cambio de recibir fondos por importe de treinta y cinco millardos de dólares de apoyo internacional. Igualmente habrá que esperar a los resultados de las reuniones que se iniciaron en Bonn para comenzar a negociar las líneas generales del borrador de acuerdo de París.

Como miembro de la Unión Europea, España queda vinculada a las [Conclusiones](#) del Consejo de Medio Ambiente celebrado el pasado 18 de septiembre, entre cuyas propuestas destacan:

- 1) Establecer un objetivo de mitigación a largo plazo en consonancia con el objetivo de aumento [de la temperatura global] inferior a dos grados.
- 2) Asegurar que las Partes asuman y mantengan ese compromiso con un mecanismo quinquenal ágil de mitigación en el que se exija a todas las Partes la presentación de compromisos nuevos actualizados, que no podrán ser inferiores a los niveles de compromisos previos.
- 3) Permitir flexibilidad a los países con menores capacidades.

4) La Unión Europea y sus Estados miembros se comprometen a contribuir con su parte al objetivo de los países desarrollados de movilizar conjuntamente cien mil millones de dólares anuales en 2020.

Cuando aparezcan estas líneas, habrá comenzado en París la XXI Conferencia sobre el Cambio Climático, conocida como [COP21](#). 195 países se enfrentarán a un doble reto: llegar a un acuerdo global sobre medidas relativas a la adaptación, mitigación y financiación que reduzcan de aquí a finales de siglo las emisiones de gases invernadero, de forma que el aumento de las temperaturas no supere los dos grados centígrados, sabiendo ya que los compromisos voluntarios presentados hasta ahora por la mayoría de los participantes se traducirán con casi total seguridad en un aumento de tres grados.

A principios de junio, nuestra ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente presentó públicamente un proyecto titulado [Un millón de compromisos por el clima](#) y se comprometió a que el Ministerio llevaría «a cabo estudios sobre la huella del carbono de sus entidades [más de sesenta entidades, instituciones y empresas] y a tomar medidas para reducirlas año tras año»; a lo cual cabe añadir que en julio se sometió a información la [Estrategia de Adaptación de la Costa Española](#), amenazada por una subida de cerca de seis centímetros del nivel del mar en 2040.

De momento no nos queda otro remedio que apoyar las palabras de la ministra: «Nunca la humanidad se había enfrentado a una amenaza como esta y sólo tendremos probabilidades de éxito si trabajamos todos juntos». Y compartir la advertencia del presidente Obama: «Somos la primera generación que siente las consecuencias del cambio climático y la última que tiene la oportunidad de hacer algo para detenerlo». Pero sin duda la expresión más radical de la angustia que muchos percibimos al hablar del cambio climático la haya transmitido el papa Francisco: «Mientras la humanidad del período posindustrial quizá sea recordada como una de las más irresponsables de la historia, es de esperar que la humanidad de comienzos del siglo XXI pueda ser recordada por haber asumido con generosidad sus graves responsabilidades»[3].

Raimundo Ortega es economista.

[1] S. S. Franciscus, *Carta Encíclica Laudato Si'*, sobre el Cuidado de la Casa Común, Madrid, San Pablo, 2015. En general, los comentarios más serios han sido respetuosos ante el esfuerzo papal por defender decididamente el futuro de nuestro planeta en beneficio de sus habitantes, presentes y futuros. Pero, sin olvidar esa deferencia, ha habido dos visiones críticas que no merecen ocultarse: primera, la de los científicos, que echan de menos que el papa Francisco no haya utilizado el enorme peso de la evidencia científica en el diagnóstico de los peligros que encierra el calentamiento global y en la necesidad de adoptar rápidamente ciertas medidas para impedir su continuidad; segunda, que la encíclica no ofrezca recomendaciones –o deseché algunas– respecto a las políticas concretas más eficaces para contener esos peligros (el ejemplo más claro es el artículo [«The Pope @@@ the Market»](#), de William Nordhaus). Comparto la primera de las dos quejas, pero respecto a la segunda me parece una ingenuidad confiar en que una encíclica papal avale una determinada solución técnica –en este caso, fijar un precio a las emisiones de dióxido de carbono–, olvidando que, muy probablemente, el papa tiene otra visión de cómo conciliar ciencia y política económica para usar su inmensa influencia moral al servicio de la lucha contra los efectos perniciosos que el cambio climático está causando ya a toda la humanidad pero especialmente a los más necesitados.

[2] La noche del 28 de agosto de 2015, el Complejo Astronómico de La Hita –situado en la provincia de Toledo– observó una roca procedente de un asteroide que sobrevoló las provincias de Almería y Granada, originando una bola de fuego que pudo verse en muchas zonas del centro, sur y este del país. Según algunos cálculos, el impacto del asteroide con la atmósfera se produjo sobre la vertical del pueblo de Senés (Almería) y a una altura de noventa y siete kilómetros.

[3] S. S. Franciscus, *op. cit.*, p. 151.