

## **APRECIACIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL. FUNDAMENTOS E INSUFICIENCIAS EN EL CONTEXTO DE LA DECISIVA CONTAMINACIÓN**

Guillermo CALONGE CANO ([calonge@fyl.uva.es](mailto:calonge@fyl.uva.es))  
Departamento de Geografía. Universidad de Valladolid

### **I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.**

Si no lo ha venido haciendo con anterioridad, es necesario que un geógrafo o cualquier otro profesional especialista en el medio físico, que se pueden definir en suma como naturalistas, comience en la segunda década del siglo XXI a ocuparse y preocuparse en serio del tema denominado socialmente y en los medios de comunicación “Cambio Climático Global” (en adelante con mayúsculas y sin comillas). Ciertamente, tan importante es el clima para la habitabilidad humana en el Mundo que ha sido la principal razón por la que se ha aceptado y extendido la afirmación atribuida al climatólogo A. Crutzen de que la época actual es en realidad el “Antropoceno”, pues las repercusiones humanas son tan decisivas en el medio ambiente de la Tierra que éste debe definirse en primer lugar como antrópico o antropizado en el sentido de aspecto moldeado por la intervención humana. Esta noción de Antropoceno viene a suponer un empujón hacia arriba en la importancia siempre esencial que se ha atribuido al clima como factor condicionante de las distintas sociedades humanas por parte de la mejor tradición, en mi opinión, de la Geografía Europea como saber científico, demostrada a través de la obra de prestigiosos geógrafos de diversos países (incluido España) en las décadas centrales y en la segunda mitad del siglo XX. Al respecto quiero destacar la clarividencia del gran geógrafo francés Max Sorre por sus acertados estudios sobre la vinculación estrecha y variada del clima como condicionante de la actividad humana. Por eso, define el clima como “el medio ambiente atmosférico que rodea la actividad humana e influye en ella” (SORRE, 1943: 25).

Ya en la segunda década del actual siglo XXI con la impartición en las universidades españolas de los nuevos Grados en “Geografía y Ordenación del Territorio” el saber geográfico tomó un sesgo aplicado a los problemas sociales de los usos de los ámbitos territoriales. Y aquí el clima vuelve a pre-

sentarse como un factor esencial, ya que la Ordenación del Territorio tiene que abordar todos los factores del medio físico. Entre éstos sobresale en primera línea el clima como objeto y amenaza a la vez del denominado Cambio Climático Global, aceptado mayoritariamente y debatido en varias reuniones internacionales del más alto nivel.

En consecuencia, mi responsabilidad profesional como geógrafo del medio físico y mi conciencia como experto naturalista me han llevado a abordar “a mi leal saber y entender” el tema del Cambio Climático Global para aportar algo de luz positiva sobre tal esencial problema para la Humanidad en pleno siglo XXI. Para lograr este objetivo en primer lugar conviene realizar un estudio del estado de la cuestión en cuanto a los fundamentos científicos que sustentan la preocupación de los investigadores profesionales y especialistas y de la sociedad en su conjunto con respecto al Cambio Climático Global, así como las repercusiones variadas en hechos y en espacios que está previsto (y se difunden) que tendrán tal alteración de las condiciones ecológicas de habitabilidad no sólo de índole climática sino también medioambiental.

Sin embargo, dichos fundamentos científicos y repercusiones previstas, en mi opinión de experto científico, plantean varias incoherencias y dudas importantes que debo exponer razonadamente para, a continuación, inferir que el principal problema para el medio físico o natural y para la habitabilidad humana (el medio ambiente) es la contaminación de índole antropogénica y no la temperatura de aire, junto con las posible sequías asociadas, derivadas del calentamiento que sería provocado por el aumento de los gases responsables del efecto (de) invernadero (en adelante GEI).

Asumo que los planteamientos que expondré sobre el Cambio Climático Global son críticos y heterodoxos con respecto al enfoque oficial, que es seguido por la inmensa mayoría de los expertos científicos y de la opinión pública. Tales planteamientos no están guiados por el coyunturalismo de unos últimos meses primaverales de Abril y Mayo de 2013, que han sido claramente más fríos que los normales (en Valladolid 9,5°C de media conjunta de abril y mayo en 2013 frente a la media interanual de 11,4°C), lo que, por tanto, va en contra de los postulados del calentamiento en progresión definitiva del Cambio Climático Global. Tampoco mis planteamientos críticos “a contracorriente” están motivados por afán de notoriedad o protagonismo, sino por lo que creo más correcto y veraz, recurriendo al factor (entre otros criterios) diacrónico (historia reciente), que a menudo se olvida cuando se trata de temas con tanto protagonismo y con tanto apoyo de los medios de comunicación como lo es el Cambio Climático Global. El factor evolutivo diacrónico ha sido siempre muy importante en los progresos de la Ciencia, puesto que su conocimiento permite apoyarse en la suma de avances o apor-

taciones sin dejarse influir en demasía por las modas que suelen promover los medios de comunicación. Es ilustrativo al respecto cómo en la década final del pasado siglo XX el Cambio Climático Global era considerado solamente como uno más junto a otros siete “campos de acción” medioambientales prioritarios: calidad del aire (precipitación ácida), protección de la biodiversidad, gestión de recursos hídricos, calidad del medio ambiente urbano, zonas costeras, gestión de los residuos y riesgos (y catástrofes) naturales (LÓPEZ, 1994: 359).

Creo conveniente, por lo tanto, estudiar el Cambio Climático Global en el contexto real y fenomenológico de los demás factores medioambientales importantes para la habitabilidad en el Mundo. Y asimismo, estimo que puede ser enriquecedor someter a revisión el consenso aplastantemente mayoritario sobre el vigente Cambio Climático Global, dado que el escepticismo e incluso la negación fortalecen los pilares de la Ciencia. Por eso, se atribuye al gran Albert Einstein la siguiente afirmación: “para ser un buen científico hay que dedicar un cuarto de hora al día a pensar todo lo contrario de lo que piensan tus amigos” (EL PAÍS, 28 de mayo de 2013).

## **II. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y REPERCUSIONES PREVISTAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.**

El fundamento científico principal y originario del Cambio Climático Global tiene muchas décadas, en contra de lo que supone la opinión pública. A finales de la década de 1980-90 varios científicos de universidades estadounidenses y británicas desempolvaron y dieron máxima credibilidad a las aportaciones del físico sueco S.A. Arrhenius, quien a finales del siglo XIX (en 1898 y 1899) presentó ante la Real Academia de Ciencias de Suecia (con lápiz y papel) unos cálculos que vinculaban el aumento de la temperatura del aire en el entorno humano (baja troposfera) al aumento de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono o anhídrido carbónico). Concretamente, Arrhenius predijo un aumento de la temperatura media de la Tierra de 0,62°C con un incremento del 25% del CO<sub>2</sub> del aire. Esta ratio de aumento (de 290 a 360 ppm) se habría logrado entre los años 1906 y 2005, dando lugar a un aumento de temperatura de 0,74°C, lo que está muy cerca de lo que predijo Arrhenius (Duarte, 2011, 41). El IPCC (Panel intergubernamental del Cambio Climático) en su cuarta versión (año 2007), siguiendo las directrices del Protocolo de Kyoto (elaborado en 1997) precisa y alarma más, puesto que señala que el calentamiento del clima terrestre se habría acelerado en la segunda mitad del siglo XX y en los primeros años del siglo XXI y que el aumento por década de temperatura media sería de 0,13°C y, más concreta y decisivamente, que once de los doce años más cálidos desde que hay registros (desde 1850) se concentraron entre los años 1995 y 2006.

Ciertamente, según el informe de síntesis del IV IPCC ([www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4)) el Calentamiento Global del Clima es muy claro, más rápido de lo esperado en los seis primeros años del siglo XXI y con manifestaciones ostensibles y muy importantes en los diversos y siguientes aspectos del medio físico (ambiente) de nuestro Planeta:

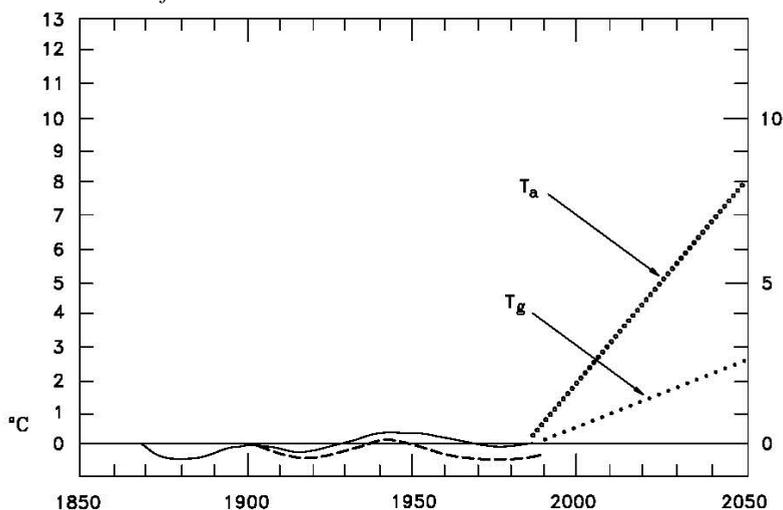
- ✓ Aumento de la temperatura del aire en las capas más bajas de la troposfera.
- ✓ Aumento de la temperatura de la superficie de los océanos.
- ✓ Disminución de la extensión cubierta por el hielo en el Ártico, en la Antártida y en los glaciares de montaña.
- ✓ Fusión del permafrost en las altas latitudes.
- ✓ Menor duración de la cubierta estacional de hielo en los lagos.
- ✓ Aceleración del aumento del nivel del mar.
- ✓ Desplazamiento de los individuos de algunas especies hasta latitudes y altitudes más elevadas que las venían siendo su hábitat normal.
- ✓ Alteraciones en las migraciones de animales, adelantando las fechas de llegada a los lugares fríos y retrasando las de salida de éstos.

Lógicamente la primera de estas repercusiones del Cambio Climático Global es la más importante y de ésta dimanan todas las demás antedichas. Es el aumento de la temperatura del aire en las capas bajas de la troposfera que afectan directamente a las personas y a la inmensa mayoría de los demás seres vivos (con excepción de los microorganismos). El IV IPCC prevé 4°C de aumento en la temperatura media hasta el año 2050 y 6°C hasta el final del siglo XXI. El V IPCC, que se está previsto que se haga público por entero en el próximo año 2014, según un avance de síntesis, ratifica e incluso aumenta la cuantía de la predicción del calentamiento del aire debido al aumento de los GEI ([www.ipcc.ch/pdf/technical.papers/cliante-changes](http://www.ipcc.ch/pdf/technical.papers/cliante-changes)). Además, este nuevo IPCC pretende precisar más sectorial y, sobre todo, territorialmente que hasta ahora, puesto que hay grupos de trabajo dedicados a los más diversos ámbitos espaciales (valles, ríos, montañas, desiertos, franjas zonales o latitudinales, etc.). También el V IPCC desarrolla más que hasta ahora las repercusiones negativas del calentamiento global con respecto a la biodiversidad tanto vegetal como faunística.

Para corroborar lo indicado hasta el año 2007 y lo previsto a partir de entonces, el IV IPCC ha editado varios gráficos de evolución de las temperaturas tanto del Planeta en conjunto como de continentes y hemisferios por separado en relación con el aumento de CO<sub>2</sub>. Se aprecia un aumento de la temperatura media sobre todo desde mediados de la década 1980-90, pero poco el descenso térmico desde finales de la década de 1960-70 hasta el año 1980 (DUARTE, 2011: 42). En los gráficos por continentes sí parece más claro en

las latitudes templado-frías ( $40^{\circ}$  a  $60^{\circ}$ ) del hemisferio Norte un descenso térmico considerable durante esos doce años citados hasta 1980; enfriamiento que se produce en contradicción con el aumento registrado de  $\text{CO}_2$ . El detalle de evolución térmica está disponible en la plataforma digital de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Asimismo, hay que hacer notar que las predicciones aceptadas a partir del Protocolo de Kyoto (aprobado en Diciembre de 1997 y en vigor desde Febrero de 2005, que establecían un incremento térmico claro y continuado para el hemisferio Norte y el Ártico no se han cumplido del todo, sino que a fecha de 2012 se han quedado por debajo (FIGURA 1).

**Figura 1.** Tendencias del pasado y estimaciones de la temperatura del aire en superficie en el Hemisferio Norte



Tendencias del pasado y estimadas para el futuro de la temperatura del aire en superficie para el Hemisferio Norte. La línea continua es la de las temperaturas observadas desde 1850 hasta el presente, y la línea de trazos es la de las que se habrían medido sin ningún incremento debido al  $\text{CO}_2$ .  $T_g$  indica la tendencia estimada para el futuro de la temperatura media hemisférica y  $T_a$  de la temperatura ártica.

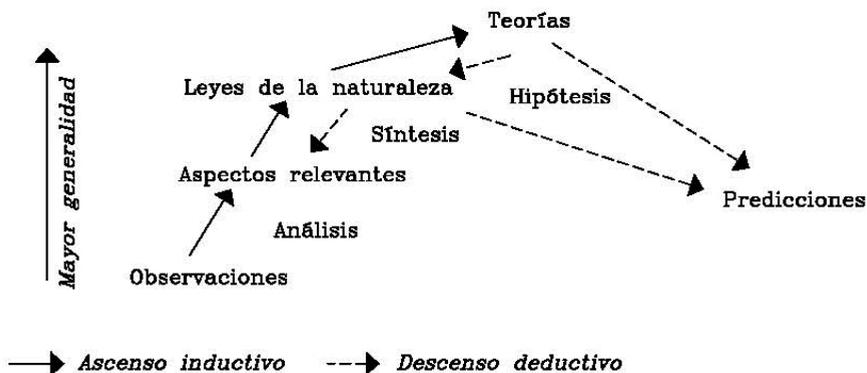
FUENTE: Según LABEYRIE, J. (1987) y elaboración propia

También hay que destacar que en el mapa térmico y colorimétrico publicado por el IV IPCC (en 2007) hay ciertas áreas marinas con descensos o estabilidad de las temperatura medias, lo cual no ha sido explicado, si bien es cierto que se trata de espacios minoritarios dentro del gran conjunto de los océanos de nuestro Planeta, en el cual éstos abarcan en torno al 70% de la superficie total. Tan gran superficie oceánica implica que todos los elementos meteorológicos y, en especial la humedad del aire y la temperatura que le son propios, también influyen decisivamente en el clima y en la habitabili-

dad humana de todo el Planeta. Este aumento térmico y la progresiva reducción de los hielos glaciares y estacionales, que incrementarían el agua líquida de los océanos, preocupan por la subida de su nivel. Concretamente, el IV IPCC ha estimado una subida de 1,8 a 3 mm. por año entre 1993 y 2002. Esta subida llegaría a ser de 60 cm. al final del siglo XXI, si sigue el aumento térmico previsto. Esto implica que, además de otras repercusiones menos drásticas, muchos miles de Km<sup>2</sup> de superficies emergidas y habitadas quedarían sumergidos bajo las aguas marinas y, por ende, inutilizables como hasta ahora para las sociedades humanas. Por el contrario, se convertirían en habitables grandes superficies en el Ártico, en la Antártida y su entorno y en las altas montañas ya sin apenas glaciares y sin tanto frío. Esto, a su vez, implicaría la reducción muy cuantiosa y hasta la destrucción total de los hábitat de numerosas especies de animales y vegetales. El fenómeno del posible deshielo cada vez mayor del Ártico se ha convertido en un tema de actualidad mediática y con implicaciones en las relaciones internacionales entre países y estados y en la explotación de recursos energéticos y minerales ya durante un futuro próximo (por ejemplo, EL PAÍS, Rusia hoy, 23 de Marzo de 2013).

Lógicamente a la opinión pública y a los científicos naturalistas les preocupa la fauna ártica por la reducción de sus posibilidades alimenticias y de su hábitat vital. Estos aspectos esenciales parece que también se estarían alterando en negativo para algunas especies de vegetales y de animales en las latitudes templadas europeas, pues se advierte adelantos de periodos de floración y cambios en las migraciones faunísticas vinculados al aumento de temperaturas, que afectarían a la duración y entidad de las estaciones de primavera y de verano (GORDO y SANZ, 2006: 117).

A todo este planteamiento del Cambio Climático Global se ha llegado por procedimientos epistemológicos aparentemente lógicos y correctos, cuya síntesis expresiva ha sido acertadamente divulgada en un esquema denominado “arco del conocimiento” por Carlos M. Duarte en el libro antes citado, del que se ha extraído la FIGURA 2a. Se puede apreciar que parece correcto, según la epistemología científica al uso, el proceso a una mayor generalidad desde las observaciones hasta aspectos relevantes y “las leyes de la naturaleza”. En esta parte crucial del conocimiento científico se resucita el antedicho planteamiento de Arrhenius de finales del siglo XIX; pero aplicado a las observaciones térmicas desde la segunda mitad de la década 1980-90, de modo que rápidamente surge el primer IPCC en la reunión internacional del año 1990, que culminó en el Protocolo de Kyoto del año 1997, el cual todavía sigue en candelero por los incumplimientos de los compromisos en la reducción de las emisiones de GEI y por la verificación de sus predicciones hasta el año 2020.

**Figura 2a. El arco del conocimiento (1)**FUENTE: DUARTE C. M.*et al.* (2011)

Hasta llegar a esas predicciones, las observaciones y la información que alimentan el efecto de calentamiento por los GEI proviene de una serie de puntos de recogida de datos “in situ” (observatorios o estaciones meteorológicas), junto con la teledetección de satélites, controlados por la NASA estadounidense y otros organismos gubernamentales. La información recogida y publicada, sobre todo en lo referido a las temperaturas en su evolución diacrónica, no está verificada por investigadores y expertos independientes; pero se acepta tal cual la publican la NASA y dichos organismos gubernamentales para servir como fundamento de la segunda parte del citado “arco del conocimiento”, que son las teorías e hipótesis (se entiende que razonables) que desembocan en las predicciones valoradas como seguras (FIGURA 2a). Se colige que están avaladas por fundamentos científicos rigurosamente y suficientemente debatidos y comprobados por la comunidad científica integrada por los expertos climatólogos y meteorólogos. Esta fuente de conocimiento es la que los medios de comunicación hegemónicos han divulgado y la que, por tanto, convence a la opinión pública internacional de la realidad en el pasado reciente y en la actualidad de los efectos del Cambio Climático Global y de los previstos como amenaza contra la habitabilidad del Mundo para las décadas próximas a lo largo del siglo XXI.

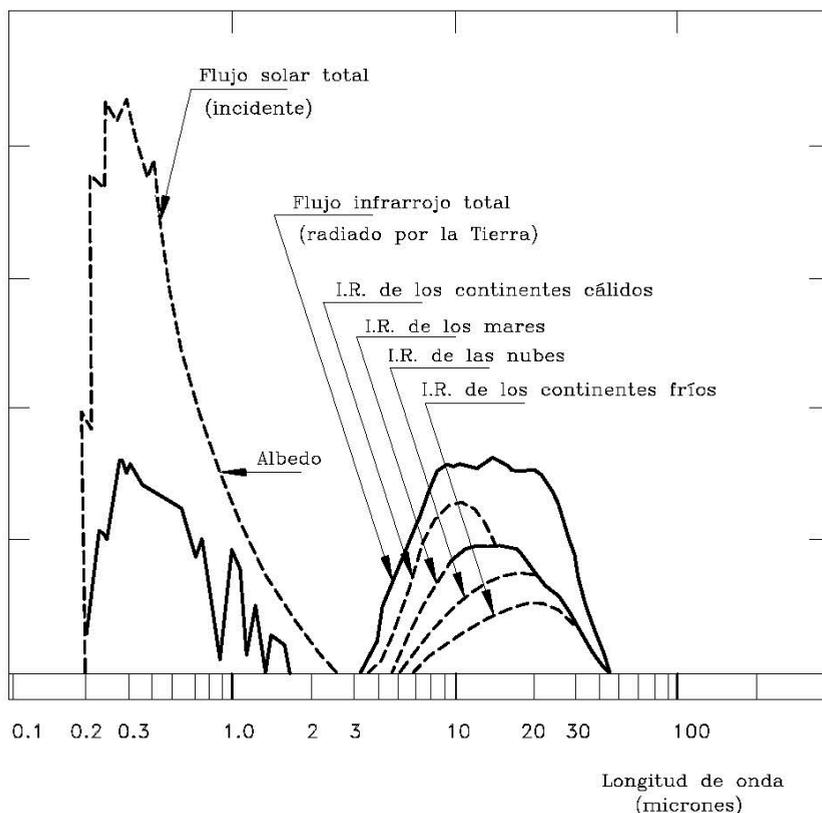
### III. INCOHERENCIAS Y DUDAS EN LOS PLANTEAMIENTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.

A pesar de que por el supuesto Cambio Climático Global está en cuestión algo tan esencial como lo es la habitabilidad de nuestro Planeta por las sociedades humanas, este tema opino que no ha sido ni está siendo coherente y



efecto invernadero de unos gases encabezados por el  $\text{CO}_2$ , tal como indica la FIGURA 3. La simplificación excesiva del papel de los GEI lleva inevitablemente a errores, porque el substrato emisor de la superficie terrestre es muy variado y en latitudes diversas; y sus emisiones radiativas son las que en realidad confieren las temperaturas al aire de las capas bajas de la troposfera, que son las que afectan esencialmente a la vida de las sociedades humanas y al resto de la biosfera.

**Figura 3.** Flujo de energía radiada por la Tierra al espacio



Para ganar espacio, las longitudes de onda están representadas en una escala logarítmica. El flujo solar incidente ( $1360 \text{ v/m}^2$  o 2 calorías por minuto y por centímetro cuadrado) está representado por una línea de trazo interrumpido. El 30% de este flujo es reflejado enseguida, sin cambio de longitud de onda, por las nubes y el suelo de la cara iluminada: es el albedo. El resto sirve para calentar el suelo, el mar, la atmósfera y las nubes, que restituirán este calor en forma de rayos infrarrojos con longitudes de onda de 10 a 20 micrones. El espectro total radiado, tal como se lo vería desde el espacio, toma la forma achatada representada con línea de trazo pleno, como el albedo. Este flujo I. R. total, más el flujo de albedo, es igual al flujo solar incidente.

FUENTE: LABEYRIE, J. (1987) y elaboración propia

Además, en los planteamientos oficiales de los IPCC no se ha tenido en cuenta el papel térmico de las nubes (FIGURA 3). Este papel es siempre importante y son “realmente la mayor incertidumbre”, puesto que el aumento térmico y la consiguiente mayor evaporación desde las aguas oceánicas podrían incrementar las nubes y sus secuelas de enfriamiento del aire al disminuir la radiación solar incidente en la superficie terrestre (EL PAÍS, 17 de Mayo de 2012, Spl. de The New York Times). Precisamente el papel térmico crucial de los océanos es otro aspecto no valorado convenientemente en el IV IPCC vigente. Esto en razón de que su comportamiento térmico es muy variado y complejo; pero, aun con dudas, hay expertos que sostienen que su temperatura media no ha aumentado en los diez últimos años, lo que es fundamental en la estabilidad de la temperatura del Planeta y en contra del Cambio Climático Global, ya que las aguas oceánicas ocupan la mayoritaria proporción de en torno al 70% de la superficie terrestre (Uriarte, *www, blogspot*, 2013). Además, su influencia contra el Cambio Climático Global se ha acrecentado, puesto que, según recientes investigaciones fiables, el plancton marino puede absorber el doble de CO<sub>2</sub> que lo estimado hasta ahora, lo que reduce las alarmas por aumento térmico de los GEI (EL PAÍS, 19 de Marzo de 2013).

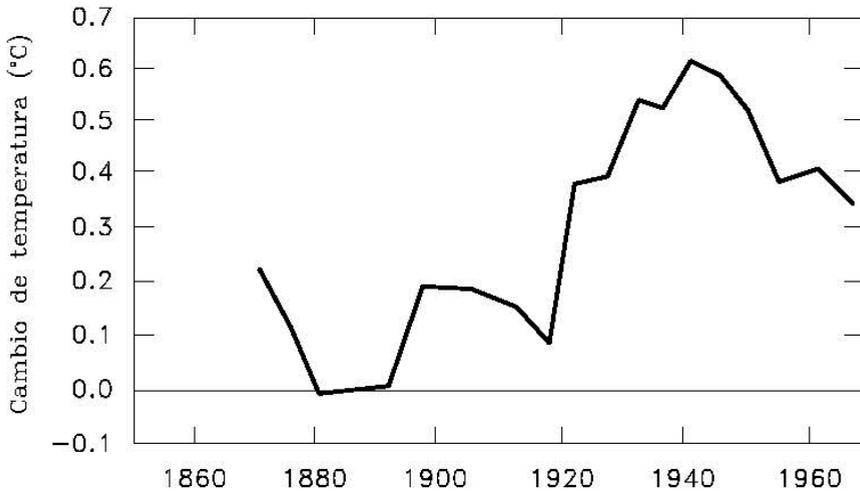
Asimismo, arrecian las dudas de que sean correctas las temperaturas en alza, pues se estima que en muchos casos están afectadas por el efecto de la “isla de calor” de los climas locales urbanos; efecto que sí es aceptado como de índole antropogénica, pero sólo afectaría a algunos barrios de las ciudades y no se puede hacer extensivo como incremento térmico a amplios entornos circundantes como se suele aplicar (LÓPEZ, A. *et al.*, 1993: 20). Y es que efectivamente las variaciones horizontales, a lo largo del territorio, de las temperaturas registradas son muy considerables entre los distintos climas locales y microclimas, como (por ejemplo) se ha puesto de manifiesto con datos concretos y rigurosos a través de amplios espacios de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (QUIRÓS, 2000: 247).

También, hay dudas de que los registros térmicos facilitados por el IV IPCC sean rigurosos y fiables en lo que se refiere a los propios termómetros y otros aparatos de medida. Faltan control, transparencia y contraste de mediciones. Y, además, los IPCC han venido exagerando en el papel decisivo en términos térmicos de la actividad humana sobre el conjunto de nuestro Planeta, ya que se considera irrelevante con respecto a la energía aportada por el sol. Concretamente, según datos de un prestigioso estudio, que hoy día poco habrán cambiado en porcentaje, “el calor engendrado por la industria humana en el año 1979 sólo es el 0,01% de la energía solar suministrada a la atmósfera y al suelo (LABEYRIE, 1986: 200). Esto quiere decir que cualquier

pequeña variación de la actividad solar en su emisión hacia la Tierra o en su recepción por el Planeta puede explicar variaciones térmicas similares o mayores que las que indica el IV IPCC para el supuesto Cambio Climático Global.

Ante todas estas incoherencias y dudas que suscitan los planteamientos del IV IPCC en pro del calentamiento global, expertos científicos y los medios de comunicación mayoritarios están difundiendo como reales las repercusiones del aumento térmico debido a los GEI hasta las incoherencias de planteamientos contradictorios que degradan el rigor científico o se sitúan fuera de éste. Entre otros ejemplos, es el caso del informe encabezado por el profesor Michael McElroy (de la Universidad de Harvard, USA), en el que se afirma que los fenómenos meteorológicos extremos (sobre todo su mayor frecuencia) también se deben al Cambio Climático Global (EL PAÍS, 13 de Febrero de 2013). Los errores clamorosos proceden de comparar la ocurrencia y frecuencia de tales fenómenos meteorológicos en la actualidad con lo acaecido en décadas pasadas de las que no se tiene una información fiable. Y, además, el error supremo de incoherencia es atribuir al Cambio Climático Global los fenómenos meteorológicos extremos de olas de frío y de lluvias abundantes en latitudes templadas (en Europa y América del Norte), que es lo contrario del aumento térmico vinculado a los GEI; es decir, la causa de éstos sirve a la vez para unos efectos y los contrarios, lo cual es incoherente y sin el adecuado rigor científico; pero se divulga como cierto y correcto por los medios de comunicación mayoritarios, pues parece que en la prepotencia a favor del Cambio Climático Global todo vale: también hasta lo contrario de lo lógico previsto.

Asimismo, el IV IPCC da cuenta de la bajada de las temperaturas medias anuales en el hemisferio Norte en parte de la segunda mitad del siglo XX, pero no da importancia a este hecho que en realidad contradice rotundamente e inhabilita la pretendida relación del aumento de los GEI y el paralelo aumento de las temperaturas. Fue un descenso notable de las temperaturas en plena época de expansión industrial de Europa, USA, Canadá y la URSS (y su entorno de influencia política) con un uso de fuentes de energía mayoritariamente de combustibles fósiles (carbón y petróleo), que incrementaron los GEI, pero las temperaturas medias anuales descendieron (FIGURA 4). Esto sucedió al menos durante 12 años (entre 1968 y 1980), si bien hay expertos que alargan este periodo de enfriamiento a los 25-30 años que van desde inicios de la década 1950-60 hasta el año 1980; periodo dilatado de enfriamiento que es defendido claramente para Francia y Europa Occidental (LE ROY y SÉCHET, 2009: 354).

**Figura 4.** Cambio medio de la temperatura del hemisferio Norte desde 1880

FUENTE: STOCKER, H.S. y SEAGER, S. L. (1981)

Sin embargo, los mayoritarios (entre los expertos científicos) defensores del Cambio Climático Global a través del IV IPCC y del avance del V IPCC defienden y difunden el calentamiento de la Tierra como realidad actual y con indudable proyección de futuro, utilizando como una prueba, que parece evidente e irrefutable, el retroceso de la superficie de los glaciares de montaña y de los hielos del Ártico. Estos testigos helados, que irían a menos por el Cambio Climático Global, están de plena actualidad y con polémica mediática. Con respecto a la superficie helada del Ártico (sobe todo en verano) el problema para conseguir un debate científico serio estriba en las fuentes básicas de información, que distan de ser objetivas en cuanto a poder contrastarse y verificarse, pues se ha afirmado que provienen de la NASA y la NSA de USA (Uriarte [www.antonuriarte.blogspot.com](http://www.antonuriarte.blogspot.com)). Además, en el Ártico hay tremendos intereses económicos para extraer sobre todo petróleo (unas expectativas de 360.000 millones de barriles). Esto ha implicado una carrera de empresas multinacionales y estatales por conseguir concesiones e iniciar sondeos; pero el frío invierno en realidad sigue ahí y, a pesar del supuesto incremento térmico por los GEI, ha obligado a cerrar una plataforma de perforación de la multinacional Shell por “la dureza de la climatología” en este pasado invierno de 2012-13 (EL PAÍS, 7 de abril de 2013). Por lo tanto, lo del deshielo acelerado del Ártico y su viable explotación parece que no es asunto tan claro; y ya se ha indicado en el comentario de la FIGURA 1 que no se han cumplido las previsiones de incremento térmico acelerado.

Con respecto a los glaciares de montaña es cierto que se ha observado una reducción de la superficie con hielo; pero hay que señalar que la dinámica de los glaciares es muy compleja y no bien conocida todavía, de modo que su retroceso en ciertos casos puede deberse a problemas de alimentación hídrica y no de calentamiento del clima. Prueba de esto es que se ha constatado la desaparición de algunos glaciares de montaña antes de que se detectara un aumento de los GEI. Es el caso del glaciar de Sierra Nevada (Granada, España), que “tendió a disminuir su extensión a mediados del siglo XIX” cuando todavía no había terminado la Pequeña Edad del Hielo (GÓMEZ *et al.* 2013: 142). Y nadie ha advertido la influencia entonces del aumento térmico por los GEI.

Por otra parte, también el IV IPCC atribuye el retroceso de la superficie vegetal y el aumento de especies xerófilas al Cambio Climático Global en los ámbitos territoriales de la Europa Mediterránea y en el entorno del Mar Mediterráneo en general. Sin embargo, tampoco se verifica esta alarma contra el paisaje vegetal, sino que recientes estudios afirman que lo más decisivo en la dinámica de la vegetación es la intervención humana que ha disminuido mucho en su presión, de modo que se advierte “ecológicamente una agradación y no una degradación” (MAZZOLENI *et al.*, 2005: 285).

Asimismo, hay que señalar que ha habido intentos y afirmaciones de plasmar regionalmente las repercusiones del Cambio Climático Global; algo en lo que está previsto incida mucho más que hasta ahora el V IPCC. En este sentido y para escalas detalladas es muy conveniente “el enfoque geográfico” (BELTRANDO, 2000: 259). Al respecto hay que señalar que, al margen de los dictados de los IPCC, ya se ha realizado investigaciones serias sobre la posible repercusión regional concreta del Cambio Climático Global; y no se ha apreciado, por ejemplo, en “la región geográfica del Sureste Ibérico”; territorio para el que se afirma que con respecto “al cambio climático por efecto invernadero...no hemos encontrado datos con que avalarlo” (GIL, 2009: 20).

#### **IV. A MODO DE CONSIDERACIONES FINALES: EL ESENCIAL PROBLEMA (EVITABLE) DEL AIRE ES LA CONTAMINACIÓN.**

De todo lo argumentado y expuesto se deduce que no está comprobada la existencia del Cambio Climático Global vinculado al aumento de las temperaturas por los GEI con sus secuelas en el nivel de los mares, la reducción de hielos y glaciares y repercusiones negativas para el hábitat de vegetales y animales y hasta en la salud de las personas. Lo que sí es cierto es que estamos dentro de un periodo vital sobre la Tierra, en el que la intervención hu-

mana se ha convertido en muy relevante por el cuantioso incremento de la población desde la mitad del siglo XX y por las posibilidades modificadoras del Medio Ambiente que introducen los avances tecnológicos de diverso tipo. Es verdad, pues, que al menos desde el final de la Segunda Guerra Mundial la humanidad marca sobre el Planeta una incidencia tal que estamos en lo que ya señalé que acertadamente se ha denominado “el Antropoceno”. El hecho definitorio de esta época actual y del futuro próximo es la gran relevancia de la contaminación en todos los aspectos esenciales del Medio Ambiente y de la biosfera. Dentro de este contexto condicionante para la habitabilidad del Mundo por las sociedades humanas, opino que el supuesto y futuro Cambio Climático Global por aumento térmico debido a los GEI no es más que un problema menor que, de existir, tendría solución en la reducción de la contaminación planetaria de suelos (y roquedo), aguas y el aire.

La contaminación de los suelos por residuos urbano-industriales, agroquímicos y salinización con ser un problema importante, se detecta con cierta facilidad; y la regeneración de los suelos requiere un proceso conocido, factible y no muy costoso económicamente. En este aspecto de la contaminación hay que ser optimistas en el sentido de que se ha señalado de que “el Hombre” es un componente esencial de la “combinación biogeográfica” (ELHAÏ, 1968: 9). Esto quiere decir que la intervención humana puede destruir y degradar, pero también es muy eficaz a la hora de modificar y regenerar los suelos. Más grave y de más costosa solución es la contaminación de las aguas tanto marítimas como continentales. Las primeras necesitan menos eutrofización, reducción de metales y desplastificación. Los remedios contra la contaminación se conocen en parte y son costosos en consideración económica, pues se trata de grandes extensión y espesores con muchos recursos biológicos y minerales, lo que requiere intensa cooperación internacional. Más controlable es la contaminación de las aguas continentales, pero a la vez es un problema muy importante para la calidad de la vida humana, puesto que no abunda el agua dulce con potabilidad (agua de boca) adecuada (EL PAÍS, 14 de Abril de 2013). Ciertamente, el agua para usos agrarios y de consumo humano es un bien que escasea cada vez más por el aumento de la población, la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación sobre todo de índole urbano-industrial. El problema de los recursos hídricos preocupa, pero se ha aplicado ya soluciones parciales y depuradoras; y hay acuerdos internacionales esperanzadores, aunque subsisten riesgos de conflictos serios.

Al lado de todos esos inconvenientes antedichos de degradación medioambiental, la contaminación del aire, que es evitable, resulta ser mayor problema para la calidad de vida humana que la contaminación de suelos y aguas,

puesto que es un fenómeno más amplio en extensión, más complejo de solución y que afecta más gravemente a la salud humana. Concretamente, los medios de comunicación mayoritarios, aunque con demasiada poca frecuencia, en ocasiones difunden noticias, que parecen verídicas, muy preocupantes provenientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por ejemplo, cabe destacar la siguiente información de este prestigioso organismo internacional: “los efectos negativos de la contaminación sobre la salud de las personas están demostrados científicamente y son mucho peores que lo que se creía hace ocho años” (EL PAÍS, 2 de Febrero de 2013). La razón principal de esta peligrosa contaminación está en el aire polucionado por ozono (en la baja troposfera), óxido nitroso y, sobre todo, partículas finas y ultrafinas en suspensión en el aire. De entre éstas destacan las denominadas PM25, de las que se ha encontrado “un nexo causal con la mortalidad cardiovascular y respiratoria” (EL PAÍS, 2 de Febrero de 2013). También a estas alarmas por la contaminación del aire se ha sumado la Comisión (gobierno) de la Unión Europea, que ha difundido la información siguiente: “la contaminación resta hasta 8,6 meses de vida”. Y en parecidos términos alarmantes se ha expresado la Agencia Europea del Medio Ambiente en lo referido además a las alergias y al aire de mala calidad en España, que sería respirado por un 94% de los españoles (EL PAÍS, 3 de Octubre de 2012).

Por lo tanto, la contaminación del aire es un problema mayor que el de los otros tipos de contaminación antes citados; y es un problema de primera magnitud para el Medio Ambiente y la habitabilidad humana de nuestro Planeta. La solución no proviene de usar más la energía nuclear, pues sus radiaciones ionizantes y residuos sólidos son muy peligrosos. Recuérdese el caso de Fukushima (Japón) en marzo del pasado año 2012. La solución al tremendo problema de la contaminación del aire que respiran las sociedades humanas proviene de reducir el uso de los combustibles fósiles y aminorar sus efectos (filtros, etc.) y potenciar todo lo posible (más que hasta ahora) la biomasa, energías hidráulicas y las renovables. Este cambio de modelo de generación y consumo de energía sería muy saludable (con consenso entre los expertos científicos), pero se le da mucha menos importancia en los medios de comunicación mayoritarios que al supuesto Cambio Climático Global con incremento térmico por los GEI. Deben cambiar los medios de comunicación este paradigma, si quieren ser de verdad un servicio público de utilidad social, porque dicho incremento térmico, aunque se produjera a lo largo del siglo XXI, es un problema menor al lado de la grave contaminación del aire que ya se está produciendo; es decir, si hay que reducir el uso de los combustibles fósiles debe ser ante todo por ser perjudiciales directamente para la salud humana por perjudicar la calidad del aire respirable, pero no por el supuesto fundamento de los GEI como productores de un indeseado

## Cambio Climático Global.

**BIBLIOGRAFIA:**

- BERTRANDO, G. (2000): «La Climatologie: une science géographique. Quelques remarques sur l'évolution de la recherche des géographes-climatologues ». *Rev. L'Information Géographique*, nº 3, 241-261.
- DUARTE C. M. *et al.* (2011): *Cambio Climático. Madrid. CSIC- Los libros de la Catarata.*
- ELHAÏ, H. (1968): *Biogéographie*. Paris. Ed. Librairie Armand Colin.
- GIL, A. (2009): "Clima e hipótesis del cambio climático en la región geográfica del Sureste Ibérico". *Rev. Investigaciones Geográficas*, nº49, 5-21.
- GORDO, O. y SANZ, J. J. (2006): «Impactos del Cambio Climático sobre la Fenología vegetal de la Península Ibérica». *Actas de I Congreso: Agricultura y Medio Ambiente*. Valladolid. Junta de Castilla y León, 111-118
- LABEYRIE, J. (1987): *El hombre y el clima*. Barcelona. Gedisa Ediciones. Premio Científico de la "Fundación Francia" en 1986.
- LE ROY, E. y SECHET, G. (2009): *Histoire humaine et comparée du climat. Le réchauffement de 1860 à nos jours*. Villeneuve d'Ascq (France). Ed. Fayard.
- LÓPEZ, A. *et al.* (1993): *El clima de las ciudades españolas*. Madrid. Cátedra.
- LÓPEZ, D. (1994): *El Medio Ambiente*. Madrid. Cátedra.
- PAÍS EL. Diversos artículos y reportajes sobre el Cambio Climático Global y la Contaminación desde Marzo de 2007 hasta mayo de 2013 (incluido). Se citan en el texto como "El PAÍS, fecha". En muchos casos las noticias provienen de artículos publicados en revistas especializadas; o bien proceden de informes de expertos o de resoluciones emanadas de reuniones de especialistas (climatólogos y meteorólogos).
- QUIRÓS, M. (2001): *Teledetección y clima en Castilla y León. Distribución de isothermas de las máximas*. Valladolid. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid y Caja Duero.
- SORRE, M. (1943): *Les fondements biologiques de la Géographie Humaine*. Paris. Ed. Librairie Armand Colin.
- STOCKER, H.S. y SEAGER, S. L. (1981): *Química ambiental: Contaminación del aire y del agua*. Barcelona. Blume Editorial. 320
- URIARTE, A. (2013). [www.antonuriarte.blogspot.com](http://www.antonuriarte.blogspot.com)  
[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4).  
[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/art.4).  
[www.ipcc.ch/pdf/technical.papers/climate-changes](http://www.ipcc.ch/pdf/technical.papers/climate-changes).  
[www.aemet.es/es/servicios climaticos/](http://www.aemet.es/es/servicios climaticos/).