

## "METEOETIMOLOGÍA"



«El clima es un hermoso sistema rico en conexiones y complejidades».  
ABRAHAM H. OORT. AÑO 1986.

# Un paseo etimológico por la climatología (I)

ALEJANDRO MÉNDEZ FRADES, AEMET.

«El clima de un lugar es un concepto complejo, a pesar de que la vulgaridad de la palabra desliza el pensamiento a creerla bien conocida». JOSÉ MARÍA LORENTE. CONFERENCIAS DE CLIMATOLOGÍA (CSIC). AÑO 1945.

**E**timología procede del griego y consta de étimos: «verdadero» y logos: «palabra». Podría afirmarse que su significado *etimológico* es el de «cualidad de la verdad de la palabra». En efecto, la *esencia* o el *verdadero significado* de la palabra es el principal cometido que persigue esta disciplina lingüística. En esta nueva entrega, voy a dar a conocer el origen y la evolución que han experimentado algunos conceptos que residen dentro del campo de la climatología.

**CLIMA y SISTEMA CLIMÁTICO:** el origen de la palabra *clima* hunde sus raíces en la época de la antigua Grecia. Procede del griego *klima*: «inclinación», aludiendo precisamente a la esfericidad que muestra la Tierra desde el ecuador hacia los polos. Esta peculiaridad geográfica tendrá una gran

repercusión con la radiación solar recibida y en última instancia, será la principal responsable de la distribución de la temperatura a escala planetaria. En líneas generales, podría afirmarse que la temperatura en un determinado punto de la Tierra está determinada por el stock de radiación solar recibido, de modo que las diferencias de latitud serán sinónimo de diferencias térmicas. Así, se definió *klimata* como aquellas regiones espaciales que se diferencian entre sí por la insolación. La pertenencia a una *klimata* concreta supone una determinada recepción de cantidad solar, que a su vez inducirá rasgos singulares en su correspondiente medio (figura 1).

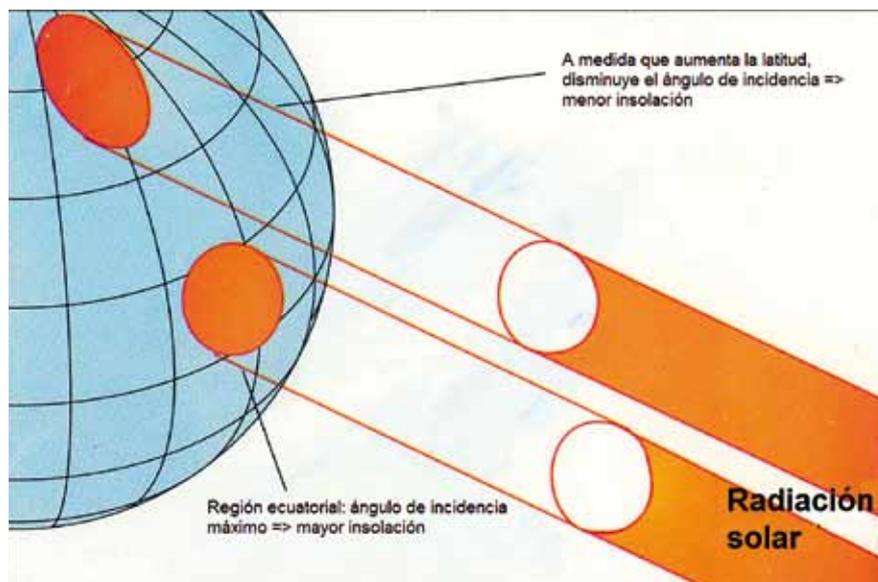
La noción de clima, que primitivamente estaba estrechamente relacionada con el *grado de inclinación* de los rayos solares, ha jugado un papel clave en el estudio del sistema Tierra

– Atmósfera, ya que ha sido empleado como un elemento de diferenciación espacial, facilitando una explicación racional a ciertos comportamientos observados (distribución de bosques y recursos hídricos, gastronomía, asentamientos humanos, costumbres, etc.) [1]. De hecho, las primeras clasificaciones climáticas se basaban únicamente en criterios astronómicos.

Con el paso de los siglos y la mejora del conocimiento científico, se observó que las diferencias climáticas no tenían por qué deberse única y exclusivamente a factores térmicos, sino que habría que considerar el papel relevante de otros factores. Esta idea fue advertida por Alejandro de Humboldt (1769-1859) [2], uno de los grandes naturalistas y exploradores de la historia,

que legó en uno de sus escritos: «trataré de averiguar cómo las fuerzas de la naturaleza actúan unas sobre otras y de qué manera el entorno geográfico ejerce su influencia sobre los animales y plantas [...], debo de aprender acerca de la armonía en la naturaleza».

En el siglo XIX, concretamente a partir del año 1860, se inicia la etapa instrumental [3]. Es entonces cuando se crean las primeras redes de observatorios meteorológicos, lo cual



**Figura 1.** La radiación solar recibida sobre la Tierra fue el primer comportamiento en el que se fijaron los científicos para establecer el concepto de clima. Como puede apreciarse, un elevado ángulo de incidencia implica que los rayos solares se distribuyan sobre una superficie pequeña, lo cual lleva a un aumento de la insolación. Por otra parte, a medida que se asciende de latitud, el ángulo de incidencia de los rayos solares disminuye sobre superficies cada vez mayores, reduciéndose la intensidad de radiación. Imagen adaptada de los módulos de enseñanza del Departamento de Geografía, del Hunter College (Nueva York).



supondrá una notable mejoría en la disponibilidad de medidas directas fiables de las variables atmosféricas más relevantes. Como consecuencia de ello, se produce un primer avance en lo que al concepto clima se refiere, ya que se va a definir en virtud del comportamiento de la atmósfera. La definición propuesta por el meteorólogo austriaco Julius von Hann (1839-1921) en el año 1883 [4] precisaba el clima como una «*síntesis de las condiciones atmosféricas que concurrían en un determinado lugar y a lo largo de un periodo de tiempo cronométrico establecido*».

La gran difusión y aceptación de este arquetipo, permitió asimilar la idea de que el clima se correspondía con el comportamiento medio de las condiciones atmosféricas en un determinado lugar. En esta misma línea, me gustaría rescatar dos enriquecedoras aportaciones de Lorenzo García de Pedraza (1924-2011) [5]:

i. «*El tiempo atmosférico (temperie en castellano; weather en inglés), indica la acción instantánea y cambiante del comportamiento atmosférico en un lugar determinado, mientras que el clima viene a ser un estado medio de los tiempos atmosféricos que se presentan sobre un lugar. Así, el clima es un valor calculado y no de observación directa como lo sería el tiempo atmosférico*». Este último comentario está inspirado en la definición clásica considerada por el matemático y meteorólogo estadounidense Edward Lorenz (1917-2008) en el año 1982: «*weather is what you get; climate is what you expect*», que podría traducirse al castellano como: *el tiempo es lo que tienes; el clima es lo que esperas*». El verbo «esperar» alude precisamente al concepto estadístico de *valor esperado*, es decir, el comportamiento medio de un conjunto de medidas, de naturaleza fluctuante, asociadas a un parámetro atmosférico.

A los ojos del estado actual del arte, García de Pedraza comete un pequeño abuso de lenguaje cuando señala que el clima es un *valor calculado y no de observación directa*. El clima es un hecho observable. Ahora bien, no resulta trivial dar una explicación plausible a la distribución del gran mosaico de climas que orlan la Tierra, haciendo énfasis en el comportamiento atmosférico.

ii. «*Con los tiempos de los abuelos se define el clima de los nietos*». Aquí se pone de manifiesto, de una forma muy ilustrativa y fácil de entender por parte del lector, de la importancia que tiene la consideración del tiempo cronométrico en aras de establecer el clima de una determinada región espacial, que según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) es de treinta años.

Por otra parte, hay añadir que el clima muestra un comportamiento variable. No es el elemento fósil de la meteorología. Constituye tanto un agente impelente como una característica que tiende a ser alterada. Así, puede ocurrir que el *clima de los bisnietos* muy seguramente sea diferente al de sus antepasados más inmediatos. ¿Cuánto de diferente? ¿A qué se debe la mencionada variabilidad? Estos nuevos inte-

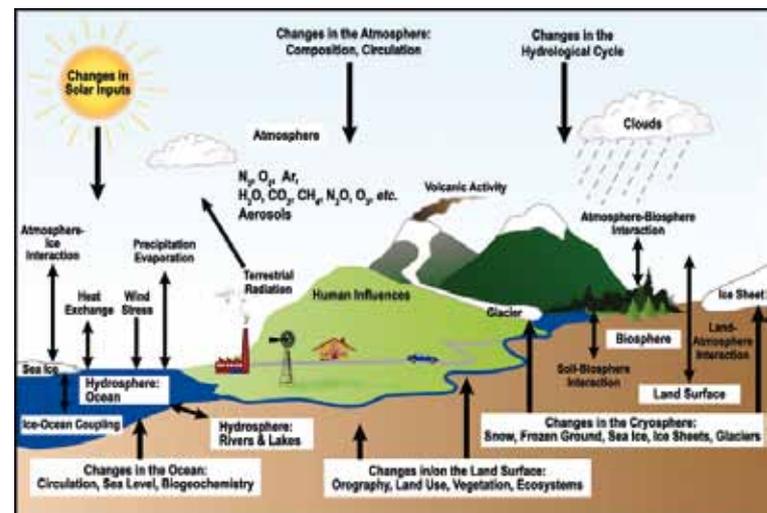
rogantes motivarán la revisión de esta definición con claras connotaciones atmosféricas.

El pequeño análisis anterior ha demostrado que el concepto que se tenía del clima, según el paradigma de von Hann, era correcto, pero incompleto.

Así, a mediados del siglo XX, a rebufo del desarrollo de la Teledetección, erigiéndose como un novedoso y privilegiado sistema de observación terrestre, la sociedad comienza a sentir un inusitado interés por el medio que le rodea, ya que comienza a percibirse el posible impacto, a escala planetaria, de las actividades socioeconómicas sobre los recursos naturales, remarcando las dramáticas consecuencias para la población mundial en caso de agotamiento.

En este estado de cosas, se produce la consolidación de la denominada *Teoría General de los Sistemas* como modelo de conocimiento eficaz en el estudio de los fenómenos naturales, lo cual llevará a la consideración del *clima* como *sistema* y no solamente en base al comportamiento de una pequeña parte del sistema terrestre, como es la atmósfera [6]. Así, la forma de abordar la problemática medioambiental, señalada anteriormente, es a través de la consideración del clima desde una perspectiva global, lo cual permitirá dar respuesta a ciertos comportamientos naturales observables.

Todo lo anterior queda perfectamente sintetizado por Alberto Linés Escardó (1924-2004) a través de las siguientes líneas: «*para profundizar en el concepto de clima es preciso no polarizar nuestra atención sólo en la atmósfera, como único foco de nuestro interés [...]. A lo largo de mucho tiempo, los climatólogos se han centrado básicamente en el análisis de parámetros atmosféricos*» [7].



**Figura 2. El sistema climático considera al clima como el resultado de la interacción de varios subsistemas, de diferente naturaleza. En la actualidad son cinco, todas ellas, proceden etimológicamente del griego: atmósfera (atmos: vapor), hidrosfera (hidros: agua), criosfera (krios: frío), litosfera (lithos: piedra) y biosfera (bios: vida). (fuente: FAQ1.2, Figura 1 IPCC -2007).**

Así pues, el **sistema climático** fue definido en el año 1975 durante el Programa Global de Investigación Atmosférica GARP de la OMM [8], de la siguiente forma:

«El sistema climático constituye todo un entramado global, altamente complejo, compuesto a su vez por numerosos subsistemas muy realimentados y que intercambian constantemente información entre sí. Dichos subsistemas son: atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera y biosfera. De esta forma, los climas del mundo no son más que el resultado de la interacción de los diferentes subsistemas que concurren en la anterior definición». (Figura 2).

Esta nueva concepción supuso un gran avance científico ya que permitió introducir de forma espontánea otras nociones subyacentes, de gran importancia y tan en boga, como son el cambio climático, forzamiento radiativo, anomalía climática, variabilidad climática, modelización climática, etc.

Entrado el siglo XXI, me parece muy interesante rescatar una opinión sugerida por el reconocido climatólogo y geógrafo Javier Martín Vide, en una conferencia que se celebró hace tres años en la Sede Central de AEMET. En ella, señalaba que, a día de hoy, sería preciso considerar una *sexta componente* en el sistema climático, que se correspondería con el *sistema socioeconómico* ya que los casi ocho mil millones de habitantes que pueblan la Tierra tienen capacidad para alterar, a escala global, el resto de componentes. El ser humano continuamente trata de adaptar el medio a sus necesidades.

En definitiva, este repaso histórico ha permitido descubrir la riqueza semántica que alberga este concepto tan complejo de definir.

La etimología nos ha demostrado que el concepto radiativo “insolación” tiene el honor de poseer el patrocinio de la palabra clima. Con el paso de los siglos, gracias al saber aportado por otras disciplinas (física de la atmósfera, geografía, química atmosférica, ciencias sociales, etc.), se descubrió que se trataba de un alambicado concepto, de carácter global y dinámico, cuya denominación adecuada sería la de sistema climático, siendo precisamente el clima, un estado del sistema climático.

**INSOLACIÓN:** representa la cantidad de radiación solar que incide en la superficie terrestre. Sus dimensiones físicas son de potencia por unidad de superficie. La etimología asociada a este concepto es bastante confusa. Me gustaría destacar dos alternativas que podrían arrojar luz sobre esta cuestión:

i. El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua considera que procede de la forma latina *insolatio*, que a su vez deriva del verbo *insolare*, «exponer al sol».

ii. Algunos textos de lengua inglesa apuntan a que su origen tiene que ver con la *yuxtaposición* de las iniciales del siguiente trío de palabras: «**Incoming solar radiation**».

Ambas disyuntivas resaltan la gran importancia que juega el Sol en el sistema Tierra-Atmósfera, la cual ya fue advertida en algunos tratados de Medicina del siglo XIX, como prueba el siguiente fragmento: “*la insolación es la exposición*

*al Sol para calentarse con sus rayos, muy saludable en muchas enfermedades de languidez y especialmente a los viejos si es moderada*” [9]

**FORZAMIENTO:** procede del latín *fortis*: «fuerza». Así, su significado etimológico podría ser el de *capacidad para variar la forma o el estado de un sistema*, siendo, en este caso, el *sistema climático*.

Un forzamiento radiativo es un desequilibrio en el límite superior de la atmósfera impuesto al balance de energía del sistema climático que causa un cambio observable, el cual viene materializado por una variación en la temperatura global. Sus dimensiones físicas son de potencia por unidad de superficie.

La definición operativa adoptada por el IPCC para el forzamiento radiativo se debe al prestigioso científico indio Venkatachalam Ramaswamy [10] (año 2001) en la que usa la tropopausa en vez del límite de la atmósfera como nivel de referencia, indicando que el desequilibrio se calcula después de que la estratosfera haya alcanzado un nuevo estado de equilibrio.

## Referencias:

- [1] El clima: factor de diferenciación espacial. Divisiones regionales del mundo desde la antigüedad al siglo XVIII. Jorge Olcina Cantos. Investigaciones geográficas. Número 15. Año 1996. Páginas 79-98.
- [2] El clima de la península Ibérica. José Jaime Capel Molina. Ariel Geografía. ISBN: 84-344-3466-0. 282 páginas. Año 2000.
- [3] ¿Estamos cambiando el clima? José Miguel Viñas. 2ª edición revisada. Equipo Sirius. ISBN: 978-84-95495-78-5. 183 páginas. Septiembre de 2007.
- [4] Diccionario de Climatología. Antonio Gil Olcina, Jorge Olcina Cantos. Acento Editorial. ISBN: 8448304012. Acento Editorial. Año 1998.
- [5] Tiempo y clima en España. Meteorología de las Autonomías. Lorenzo García de Pedraza, Ángel Reija Garrido. ISBN: 9788423708062. Dosat Editorial. 410 páginas. Año 1994.
- [6] Climatología. José María Cuadrat y María Fernanda Pita. Cátedra. Sexta edición (2011). ISBN: 978-84-376-1531-8. 498 páginas. Año 2006.
- [7] Cambios en el sistema climático. Una aproximación al problema. Alberto Linés Escardó. Ediciones INM. ISBN: 84-7837-056-0. Año 1990.
- [8] Principios de Meteorología y Climatología. Manuel Ledesma Jimeno. Editorial Paraninfo. ISBN: 978-84-9732-566-0. 552 páginas. Año 2011.
- [9] Diccionario de ciencias médicas por una sociedad de los más celebres profesores de Europa. (Traducido al castellano por varios facultativos de esta corte). Imprenta de Don Mateo Repullés. Madrid. Año 1824. Página 144.
- [10] Ramaswamy, V., O. Boucher, J. Haigh, D. Hauglustaine, J. Haywood, G. Myhre, T. Nakajima, G. Y. Shi, y S. Solomon (2001), Radiative forcing of climate change, in *Climate Change 2001: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by F. Joos y J. Srinivasan, pp. 350-416, Cambridge Univ. Press, Cambridge, U. K.