

Una ventana al clima en la revista española “Estudios Geográficos” (1985-2004)

INTRODUCCIÓN

El clima es un fenómeno geográfico. Esto queda demostrado por el evidente carácter espacial, o territorial, de este componente del medio ambiente. El clima condiciona y a su vez se ve influenciado por otros componentes fisicogeográficos, también denominados medioambientales.

El carácter multivariado del clima, dado por el conjunto de variables meteorológicas que lo integran; su variabilidad temporal y las diversas escalas espaciales y temporales en que se manifiesta lo convierten en un fenómeno complejo que no se puede definir de una manera sencilla y cuyo estudio coherente se convierte en una tarea ardua y complicada. De aquí las variadas aproximaciones o enfoques que se han desarrollado con vistas a la necesidad, de importancia teórica y práctica, de profundizar en el conocimiento del clima o simplemente de describirlo.

En décadas recientes, el interés en el clima podríamos decir que ha aumentado de manera muy notable. Esto se relaciona con la problemática del cambio global inducido de manera creciente y acumulativa por actividades antrópicas que inciden en la composición química de la atmósfera terrestre y a través de esta en otras características físicas de la envoltura gaseosa de nuestro planeta. En virtud de este creciente interés en el clima global, se han puesto en marcha numerosos programas y proyectos de investigación a escalas

global, regional y nacional. A partir de estos esfuerzos de investigación se han realizado numerosas publicaciones.

En España se pueden citar numerosos autores que han dedicado importantes esfuerzos al desarrollo de la climatología, a partir de éstos se han realizado diversas publicaciones ya sea en forma de libros, monografías o de artículos publicados en revistas científicas (29-62).

En la revista “Estudios Geográficos”, editada en España por el Instituto de Economía, Geografía y Demografía, CCHS. CSIC del CSIC¹, en los 20 años que van desde 1985 a 2004 han sido publicados 25 artículos y 3 comentarios, 2 de ellos extensos dedicados a la temática climatológica (1-28).

PRINCIPALES APORTACIONES DE TEMAS CLIMATOLÓGICOS
EN LA REVISTA ‘ESTUDIOS GEOGRÁFICOS’

Las veintiocho publicaciones climatológicas realizadas en el periodo 1987-2004 en la revista de referencia se pueden clasificar según se aprecia en la siguiente tabla:

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE PUBLICACIONES CLIMATOLÓGICAS

Metodológicas	20 (71%)	Climatología Clásica	10 (50%)
		Climatología Sinóptica	4 (20%)
		Otras	6 (30%)
Aplicadas	8 (29%)	Microclima urbano	5 (63%)
		Bioclimatología	2 (25%)
		Otras	1 (12%)

Como se puede apreciar en el periodo considerado ha habido un predominio de las publicaciones climatológicas de tipo metodológico (71%) sobre las de tipo aplicado (29%).

En las publicaciones climatológicas de tipo metodológico son más frecuentes las referidas a enfoques relacionados con la climatología clásica (50%), entendiendo como tal aquella que centra su atención en aspectos teóricos de la climatología o en alguno de los elementos climatológicos de mayor connotación observacional, como son las precipitaciones, la temperatura y la

1. La revista “Estudios Geográficos” se fusionó con “Geographica”, ambas revistas editadas por el CSIC. La nota, en el momento de redactarse, recoge los 20 años precedentes para analizar los artículos destinados temáticamente a “clima”.

humedad del aire, incluyéndose, además, parámetros estadísticos o índices climáticos calculados con base a estos elementos.

En cuanto a las publicaciones de carácter climatológico aplicado predominan las referidas al clima urbano (63%).

PUBLICACIONES CLIMATOLÓGICAS DE CARÁCTER METODOLÓGICO

En la revista "Estudios Geográficos", diversos autores han publicado contribuciones en esta línea de trabajo dedicada a los estudios de tipo metodológico (2, 11, 20, 23, 24, 25).

Entre estas publicaciones en primer lugar, citaremos el artículo de Sanz Donaire (27) publicado en 1999, un artículo donde expone la necesidad de una definición de clima aceptada por la comunidad científica como paso previo a la noción de cambio climático. Se exponen y comentan distintas definiciones de clima, desde los orígenes griegos de la palabra hasta la época más reciente. Este autor destaca la importancia de la variabilidad temporal como componente fundamental del clima y considera que este aspecto que no está adecuadamente delimitado en la teoría climatológica incide negativamente en las valoraciones sobre el cambio climático.

El artículo de Sanz Donaire aborda la complejidad del concepto de clima y señala que se necesita revisar aspectos metodológicos de importancia para la investigación del cambio climático de una manera objetiva y coherente. Es lógico considerar que, si la variabilidad temporal es uno de los caracteres representativos y principales del clima, es una tarea ardua, que merece una profunda y pormenorizada aproximación establecer cuándo las variaciones climáticas manifiestan un cambio cualitativo que definiría las mismas como cambio climático o si sólo representan cambios cuantitativos asumibles dentro de la variabilidad del estadio climático presente.

A la dificultad de las valoraciones sobre cambio climático con aproximaciones metodológicas propias de la climatología clásica hay que añadir la relativa cortedad de los registros de observaciones climatológicas y a las incertidumbres sobre la calidad de tales registros.

En 2003, Sanz Donaire (28) aborda aspectos relativos a la anterior problemática en un estudio sobre la aleatoriedad de las series pluviométricas en España. El autor considera que dado el carácter aleatorio tanto estadístico como geográfico de la distribución de la precipitación en España, desde que existe registro instrumental, puede afirmarse que no cabe hablar de cambio climático en esta región geográfica y para el periodo de tiempo considerado.

En la que hemos denominado climatología clásica, son incontables los trabajos metodológicos que abordan el estudio de las precipitaciones atmosféricas como elemento fundamental del clima. Esto se justifica por la importancia económica y medioambiental de esta variable climatológica, así como también por la relativa facilidad de su observación lo que ha tenido como consecuencia que entre los registros instrumentales climatológicos existentes, los relativos a las precipitaciones atmosféricas son los de mayor rango temporal. Con base a estas largas series de datos pluviométricos se han realizado trabajos metodológicos con muy diversos enfoques y objetivos. Como cabe esperar, el tema de la sequía ocupa un lugar especial en este tipo de estudios.

En 1987, Ortigosa Izquierdo (18) publica en "Estudios Geográficos" su trabajo sobre las sequías en el sector noroccidental de la depresión del Ebro. Este autor analiza la precipitación diaria de nueve estaciones meteorológicas representativas del área de estudio y estima las probabilidades de periodos secos mediante un procedimiento estadístico. Corrobora que el efecto de las influencias oceánicas y la orografía en el fenómeno de las sequías es un factor de gran importancia en estos eventos climatológicos adversos.

Dada la mencionada importancia de las precipitaciones atmosféricas como elemento del clima han sido muy utilizadas en análisis metodológicos dedicados a la regionalización climatológica. En 1998, Rasilla Álvarez (22) publica su trabajo sobre delimitación de regiones pluviométricas en el norte de de la península ibérica. En este artículo, el autor desarrolla un método de regionalización climática basado en un procedimiento estadístico multivariado que combina la reducción de información, mediante el análisis de componentes principales, y la clasificación numérica mediante cluster análisis. Mediante el análisis de componentes principales encuentra que en estos territorios de la península ibérica se pueden resumir tres tipos o componentes que denomina: atlántica, cantábrica y continental. Posteriormente, a partir de éstas establece 3 áreas, 6 subareas y 21 sectores con caracteres pluviométricos homogéneos.

En las publicaciones de carácter climatológico clásico un tema recurrente resulta el de las clasificaciones climáticas y las regionalizaciones que de ellas resultan.

En 2003, "Estudios Geográficos" publica un trabajo de Collotti Bizarri (4) que trata sobre la clasificación climática de Holdrige. La autora subraya que las clasificaciones climáticas son utilizadas con la finalidad de agrupar o diferenciar comportamientos de uno o más elementos meteorológicos en el tiempo y en el espacio. Reporta, además, en el caso particular de la clasificación climática de Holdrige, algunas incoherencias conceptuales y

visuales, estas últimas producto de discrepancias gráficas que conducen a resultados no concluyentes, dado que una localidad pudiera pertenecer a dos o tres diferentes. El trabajo de Colotti trata de contribuir a solventar estas limitaciones mediante la aplicación de una técnica numérica estadística (Cluster Analysis) y otra técnica gráfica, con el uso del software Auto-Cad para el diseño del nomograma digital del Holdrige a fin de disminuir la discrepancia gráfico-visual y permitir establecer de manera unívoca la zona climática asociada a cada localidad estudiada.

Entre los enfoques metodológicos de los estudios sobre el clima, la climatología sinóptica pone su énfasis o sitúa su punto de interés principal en aspectos de este fenómeno geográfico relacionados con la circulación atmosférica como factor de peso en la conformación del clima. La circulación general de la atmósfera fenómeno natural de amplia generalidad se manifiesta mediante singularidades que se conforman en múltiples situaciones sinópticas meteorológicas.

En esta línea metodológica, en el año 2000, Fernández y Rasilla (7) publican su interesante estudio sobre las características e impactos climáticos de la oscilación del Atlántico norte (NAO). Los autores citados destacan en su trabajo que la NAO es uno de los componentes de un sistema en el que la circulación atmosférica y la oceánica evolucionan sometidas a múltiples sinergias, influyendo en las condiciones climáticas del hemisferio septentrional mediante alteraciones en el equilibrio radiativo y advectivo. En este sentido, señalan que las variaciones interanuales de la NAO estarían provocadas por mecanismos esencialmente atmosféricos, mientras que las de mayor escala (décadas y siglos) se relacionarían con la interacción entre la circulación oceánica y la atmosférica que definirían fases persistentes de uno de sus estados extremos. Los cambios experimentados por la Oscilación del Atlántico Norte han contribuido a sustanciales variaciones climáticas sobre Europa Occidental y el Ártico en las últimas décadas, complicando el análisis de la respuesta del sistema climático al incremento de los gases del efecto invernadero, pues es difícil discernir si son una respuesta a este último fenómeno o parte de una variación natural en la circulación atmosférica.

De manera más reciente, en 2004, Olcina y Azorín (17) retornan el enfoque climatológico sinóptico, esta vez a un nivel mesoescalar, en su muy interesante estudio sobre los regímenes de brisas en el levante español. Los autores concluyen que este fenómeno climatológico de mesoescala da lugar a la principal circulación de vientos durante el semestre cálido del año (abril-septiembre). Su estudio establece una tipología de los frentes de brisa que se desarrollan en este espacio geográfico del litoral mediterráneo y destacan su

estrecha relación con los rasgos térmicos de este mar a lo largo del año. Analizan las causas atmosféricas asociadas a regímenes de brisa y se enfatizan su impacto pluviométrico, vinculado al estallido de frentes de brisa inestables en las áreas montañosas próximas al litoral mediterráneo.

En "Estudios Geográficos" también han aparecido publicaciones de carácter metodológico relacionadas con nuevas tecnologías vinculadas a la teledetección mediante imágenes espaciales y aplicaciones informáticas complejas diseñadas para el desarrollo de sistemas de información geográfica.

En esta línea, en el año 1997, Ponte y Bosque (19) publican su trabajo sobre una comparación de métodos de cálculo para la obtención del elemento climático precipitación en un sistema de información geográfica.

En 2002, Sánchez y Chuvieco (26) presentan su trabajo sobre la interpolación espacial de la evapotranspiración del cultivo de referencia a partir de imágenes de satélite. A partir de análisis de regresión múltiple entre los valores de evapotranspiración diaria del cultivo de referencia, estimados con el método de Penman-Monteith y diversas variables derivadas de imágenes NOAA-AVHRR los autores generan modelos que permiten estimar la evapotranspiración diaria del cultivo de referencia en la Comunidad Autónoma de Andalucía durante el periodo comprendido entre los años 1994 y 1997. Los modelos fueron evaluados satisfactoriamente en las estaciones meteorológicas utilizadas, así como también a través de mapas regionales de porcentajes de variación entre valores observados y estimados. De acuerdo con estos resultados los autores confirman la utilidad de la teledetección en la determinación de elementos del clima a nivel de mesoescala.

Finalmente, queremos reseñar el trabajo publicado en 1990 por Cañada Torrecilla (3) sobre los inicios en el siglo XIX, de la climatología como disciplina científica. En él, la autora destaca la importante labor del reconocido geógrafo Eliseo Reclus en la etapa colectora de la ciencia climatológica. Considera que Reclus se destaca como científico teórico y no experimental, puesto que trabaja en la compilación de los trabajos realizados por investigadores experimentales de su época, aportando luego elementos teóricos de valor. Entre estos aportes cabe destacar, su estudio sobre los diversos gases que forman la atmósfera, así como del sistema de circulación de los vientos. También su hipótesis sobre la formación de los ciclones y las leyes que rigen su movimiento; las nubes, las lluvias y la temperatura del aire, así como su distribución sobre las diversas partes del mundo, señalando contrastes entre los dos hemisferios, entre costas orientales y occidentales de los continentes, entre zonas costeras e interiores y entre llanuras y montañas.

En todo lo anteriormente citado se puede apreciar la admirable labor de Eliseo Reclus entre los fundadores de la geografía moderna y particularmente en la climatología como ciencia geográfica.

PUBLICACIONES CLIMATOLÓGICAS DE CARÁCTER APLICADO

En la revista "Estudios Geográficos", diversos autores han publicado artículos dedicados a estudios climatológicos de tipo aplicado.

Dentro de esta temática se ha dedicado la mayor atención a estudios del microclima urbano (63%). Diversos autores (1,8,9), publican contribuciones relacionadas con esta línea de trabajo climatológica de gran interés práctico dado que la mayor parte de la población del mundo vive en entornos urbanos.

En 1990, López Gómez y colaboradores (14) publican su estudio sobre la temperatura en la aglomeración urbana de Madrid mediante imágenes de satélite. El trabajo constituye una exploración del microclima urbano de la metrópoli madrileña a través del análisis de aspectos térmicos diurnos. Para tal fin usaron dos fuentes de información: una basada en registros con termómetros digitales de las temperaturas del aire y la otra a partir de la banda del infrarrojo térmico suministrada por el Thematic Mapper del Landsat 5. Este estudio pone de manifiesto los contrastes térmicos dentro de la ciudad y asumen que están asociados con la topografía y orientación, así como con las diferencias de uso del suelo y morfología del tejido urbano.

También en 1990, Fernández García (5) publica un interesante estudio sobre la influencia de la ciudad de Madrid sobre las precipitaciones. En este trabajo el autor analiza la influencia de la superficie urbana de Madrid sobre las precipitaciones. Se observa que en la ciudad las precipitaciones aumentan un 11% y un 20%. Las diferencias son máximas en invierno y se relacionan con un aumento de los días de precipitación débil, inferiores a 5 mm/día, y alta, superiores a 15mm/día. En 1996, este mismo autor publica su estudio sobre la influencia del relieve natural de la ciudad en la isla de calor de Madrid (8), destacando la incidencia de fenómenos topográficos urbanos como las vaguadas del Manzanares y del Abroñigal en la distribución espacial de la temperatura del aire en el entorno urbano madrileño.

Además, nuestra revista de referencia publica otros artículos de corte climatológico dedicados a diversas aplicaciones del conocimiento climatológico a aspectos bioclimatológicos, de actividades socioeconómicas y de la conservación del medio natural.

Fernández García (6) en 2002 publica un artículo de interés bioclimatológico donde propone un índice de confort relativo referido a datos climáticos diarios con vistas a determinar los extremos térmicos en la España peninsular.

En este sentido, destacamos también el estudio de Gómez (10) publicado en 2003 y dedicado a estimar la duración y características de la estación climáticoturística estival en Cataluña. En este trabajo la autora destaca los múltiples vínculos existentes entre las actividades turísticas y los elementos del clima por lo que realiza evaluaciones de potencialidad de este recurso atmosférico. Su análisis de las variaciones espaciales y cronológicas del potencial climático-turístico en Cataluña parte de una clasificación de situaciones diarias según las combinaciones más sobresalientes de las variables climáticas en el ámbito de estudio, matizadas por la incorporación de criterios bioclimáticos y la percepción de los turistas. Previamente, como primera aproximación a la evaluación potencial, se delimita las estaciones climático-turísticas y establece la duración de las mismas en los diferentes puntos del territorio.

Con relación a los efectos del clima sobre recursos naturales como el suelo, López Bermúdez (13) en 1990, publica su trabajo dedicado a valorar el clima como factor relacionado con la erosión. El autor señala que el clima mediterráneo es un parámetro dinámico que actúa en multitud de procesos, particularmente, en la erosión de los suelos. Destaca que la incidencia de lluvias irregulares, concentradas y de alta energía, frecuentes en otoño, es muy fuerte en aquellas tierras que registran un grado de aridez significativo, ya que no permiten una cubierta vegetal que las proteja con eficacia. La aplicación de los modelos USLE y FOURNIE las lluvias mediterráneas arroja índices de erosividad elevados, sin embargo, valores obtenidos en pluviógrafo para periodos de tiempos cortos, expresa una capacidad de erosión muy superior a la estimada por los modelos paramétricos comúnmente utilizados.

BIBLIOGRAFÍA

- BEJARANO, M.C. 2002: *Noticias y Comentarios: Los estudios de la isla de calor en Madrid*. Año LXIII, 2002. Núm. 248-249, pp. 775-788.
- BELLVER, R. Y GUARDIOLA, J.L. 1989: *Noticias y Comentarios: a) Parámetros climáticos. I. Cálculo de la E.T.P. Y de algunos índices climáticos*. Año L, 1989. Núm. 195, pp. 297.
- CAÑADA TORRECILLA, M.R. 1990: *Aproximación a los avances climáticos durante el siglo XIX a través de "La atmósfera" de Reclus*. Año LI, 1990. Núm. 199-200, pp. 367-380.
- COLOTTI BIZZARRI, E.: *La clasificación climática de Holdrige: incoherencias y soluciones*. Año LXIV, 2003. Núm. 250, pp. 5-22.

- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. 1990: *La influencia de la ciudad sobre las precipitaciones: el caso de Madrid*. Año LI, 1990. Núm. 199-200, pp.397-412.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. 2002: *Propuesta de un índice de confort relativo diario para determinar los extremos térmicos en la España peninsular*. Año LXIII, 2002. Núm. 248-249, pp. 601-618.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. Y RASILLA, D. 2000: *Noticias y Comentarios: La oscilación del Atlántico norte: origen, características e impactos climáticos*. Año LXI, 2000. Núm. 239, pp. 377-390.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F., ALMENDROS COCA, M. Á. Y LÓPEZ GÓMEZ, A. 1996: *La influencia del relieve en la isla de calor de Madrid: Las vaguadas del Manzanares y del Abroñigal*. Año LVII, 1996. Núm. 224, pp. 473-494.
- GANHO, NUNO 1995: *La isla de calor de Coimbra bajo diferentes condiciones de tiempo de verano*. Año LVI, 1995. Núm. 219, pp. 285-318.
- GÓMEZ MARTÍN, B. 2003: *Duración y características de la estación climático-turística estival de Cataluña*. Año LXIV, 2003. Núm. 253, pp. 623-654.
- HERNÁNDEZ-CERDÁ, M. E. 1992: *Delimitación espacial de las zonas áridas de México*. Año LIII, 1992. Núm. 206, pp. 27-46.
- KOTLIKOV, V. 1991: *La actual glaciación de la Tierra y sus posibles cambios en el futuro*. Año LII, 1991. Núm. 204, pp. 439-458.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. 1990: *El clima mediterráneo semiárido como factor de erosión*. Año LI, 1990. Núm. 199-200, pp. 489-506.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.; MORENO JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, F. Y PALOU, F. 1990: *La temperatura diurna en la aglomeración de Madrid mediante imágenes remotas*. Año LI, 1990. Núm. 201, pp. 705-732.
- OLCINA CANTOS, J. 1994: *Métodos de clasificación sinóptica en España. Revisión y propuesta*. Año LV, 1994. Núm. 215, pp. 357-388.
- OLCINA CANTOS, J. 2000: *Leyendas, relatos, mitos y clima*. Año LXI, 2000. Núm. 239, pp. 301-324.
- OLCINA CANTOS, J. Y AZORÍN MOLINA, C. 2004: *Frentes de brisas en el Levante español*. Estudios Geográficos. Año LXV, 2004. Núm. 254, pp. 61-100.
- ORTIGOSA IZQUIERDO, L. M. 1987: *Las sequías en el extremo noroccidental de la depresión del Ebro (La Rioja)*. Año XLVII, 1987. Núm. 189, pp. 639-658.
- PONTE RAMÍREZ, R. R. Y BOSQUE SENDRA, J. 1997: *Comparación de métodos de cálculo para la obtención de la variable precipitación en un SIG*. Año, LVIII, 1997. Núm. 227, pp. 227-256.
- RASILLA ÁLVAREZ, D. 1994: *Los regímenes de precipitación en el norte de la Península Ibérica*. Año LV, 1994. Núm. 214, pp. 151-182.
- RASILLA ÁLVAREZ, D. F. 1994: *Análisis de las situaciones sinópticas de viento Sur en el litoral cantábrico*. Año LV, 1994. Núm. 217, pp. 661-682.
- RASILLAS ÁLVAREZ, D. F. 1998: *Delimitación de regiones pluviométricas en el norte de la Península Ibérica*. Año LIX, 1998, pp. 505-538.
- SAA, A.; ÁLMOROX, J.; DE A., R., Y CRUZ DÍAZ, M. 1995: *Discusión sobre la existencia de una dorsal pluviométrica costera en Galicia. El máximo pluviométrico peninsular*. Año LVI, 1995. Núm. 219, pp. 395-410.
- SAA, A.; DE A., R.; ÁLMOROX, J. Y GASCO, J. M. 1992: *Comparación de dos índices de continentalidad en la Península Ibérica*. Año LIII, 1992. Núm. 206, pp. 691-704.
- SÁNCHEZ MARTÍN, J. M. 1995: *La matriz de correlación lineal en Climatología. Los riesgos Interpretativos: su reducción o eliminación*. Año LVI, 1995. Núm. 219, pp.411-434.
- SÁNCHEZ MARTÍNEZ, M. Y CHUVIECO SALINERO, E. 2002: *Interpolación espacial de la evapotranspiración del cultivo de referencia, ET_o, a partir de imágenes de satélite*. Año LXIII, 2002. Núm. 247, pp. 261-278.
- SANZ DONAIRE, J. J. 1999: *La climatologie est morte! Vive la climatologie! Reflexiones sobre el cambio climático*. Año LX, 1999. Núm. 236, pp 467-488.

SANZ DONAIRE, J.J. 2003: *Aleatoriedad de las series instrumentales de precipitación en España; otro caso en el que no se detecta el "cambio climático"*. Año LXIV, 2003. Núm. 250, pp. 63-86.

Julian D. Vidaillet Rodríguez