

UNA PROPUESTA DE TERMINOLOGÍA CASTELLANA EN CLIMATOLOGÍA URBANA

M^a Carmen Moreno García

RESUMEN

La Climatología Urbana en España constituye una especialidad muy joven, si bien en los países anglosajones cuenta ya con una larga tradición. En estos momentos iniciales sería muy importante asumir la adopción de una terminología en castellano común sobre los principales conceptos del clima urbano que resulte clara y de fácil comprensión. Por ello, se proponen once términos castellanos para otros tantos conceptos, con sus denominaciones originarias en inglés, explicando de un modo razonado el por qué de dicha propuesta.

Palabras clave: Climatología Urbana, términos, isla de calor, palio urbano, brisa urbana, transecto, cañón urbano, meseta térmica.

ABSTRACT

The Urban Climatology is a young science in Spain, so it would be very important to establish a clear, comprehensible spanish terminology for the main concepts in urban climate. In this paper, eleven spanish terms are proposed and defined.

Key words: Urban climatology, terms, urban heat island, urban canopy, country breeze, transect, urban canyon, termic plateaux.

1. Introducción

Los estudios sobre el clima urbano cuentan ya con una larga tradición en países como Alemania, Inglaterra y Estados Unidos. Sin embargo, en nuestro país los estudios de este tipo son muy recientes, pues no es hasta la década de los 80 cuando se llevan a cabo las primeras experiencias y trabajos sobre la isla de calor de Madrid (LÓPEZ GÓMEZ *et al.*, 1991) y de Barcelona y su área metropolitana (CARRERAS, MARÍN, MARTÍN VIDE, MORENO y SABI, 1990; MARTÍN VIDE y MORENO, 1992; MORENO, 1993; MORE-

NO, 1994). En los últimos años de los 80 y el comienzo de los 90 el panorama español se ha ido completando a un ritmo pausado con nuevas investigaciones, de distinto signo y entidad, sobre otras ciudades españolas y con alguna obra de conjunto que recoge parte de esas investigaciones (LÓPEZ GÓMEZ, FERNÁNDEZ, ARROYO, MARTÍN VIDE y CUADRAT, 1993).

En este estadio inicial es frecuente, y hasta cierto punto lógico, que el objeto de atención preferente de estos estudios se centre exclusivamente en la detección y el análisis del fenómeno de la isla de calor y sus variaciones espacio-temporales. No en vano, de todas las modificaciones climáticas por causa urbana, precisamente son las térmicas las más conocidas, las mejor estudiadas y hasta las más «sentidas» o «percibidas» por los propios ciudadanos. El retraso que arrastramos con respecto al desarrollo de la disciplina en otros países, como los anglosajones o Japón, es bien patente y explica, en cierta medida, este primer estadio evolutivo. Por consiguiente, es en estos primeros momentos cuando se hace realmente necesaria e imprescindible la adopción de unos criterios comunes a la hora de emplear los términos científicos clave, pues el origen anglosajón en la mayoría de los casos permite una traducción al castellano de lo más libre y diversa. Asimismo, la inexistencia de un trabajo de este tipo obliga a abordar esta tarea, nada sencilla por otra parte. En esta línea se enmarca el presente trabajo, que constituye una propuesta —la de la autora— sobre los términos en castellano que hay que utilizar para designar los principales conceptos de la Climatología Urbana.

Se han seleccionado para ello un total de 11 términos, donde se incluyen los más importantes, en cuanto a significado y frecuencia de empleo o uso habitual. Algunos de esos términos se refieren al espacio físico de la ciudad y algunas de sus áreas características, donde se producen significativas variaciones microclimáticas o diferencias apreciables con el entorno no urbanizado, y el resto tratan de las modificaciones por causa urbana más destacadas sufridas por los principales elementos climáticos, tales como la temperatura, la humedad y el viento.

2. Propuesta de términos castellanos en Climatología Urbana

2.1. Capa límite urbana (*urban boundary layer*)

El término capa límite está plenamente consolidado desde hace ya algunos años en el mundo anglosajón (OKE, 1978; SORBJAN, 1978; SORBJAN y ULIASZ, 1982). Algunas obras destacadas del panorama bibliográfico más reciente, así como una revista de reconocido prestigio, incluso lo incorporan en el título (SORBJAN, 1989 y *Boundary-layer Meteorology*). Con este término se da nombre a la capa de aire de la atmósfera más próxima a la superficie, cuyas características meteorológicas locales están influidas, térmica y dinámicamente, por esa superficie. Se trata, fundamentalmente, de una capa de mezcla (o sea turbulenta) generada por el desplazamiento del aire a través de una superficie rugosa y rígida y por la elevación convectiva de las burbujas de aire. En el ámbito español, hoy día, el término también está aceptado, si bien su uso todavía es poco frecuente, en favor del de capa de fricción o capa de mezcla, e, incluso, capa fronteriza.

Siguiendo el modelo anglosajón se propone el empleo del término **capa límite urbana** para señalar aquella porción integrante de la capa límite planetaria donde las características climáticas están modificadas por la presencia de la ciudad en superficie. Esta capa límite urbana se extendería desde los tejados de los edificios hasta un nivel por debajo del cual los fenómenos locales o mesoescálicos están gobernados por la naturaleza de la superficie urbana (Fig. 1).

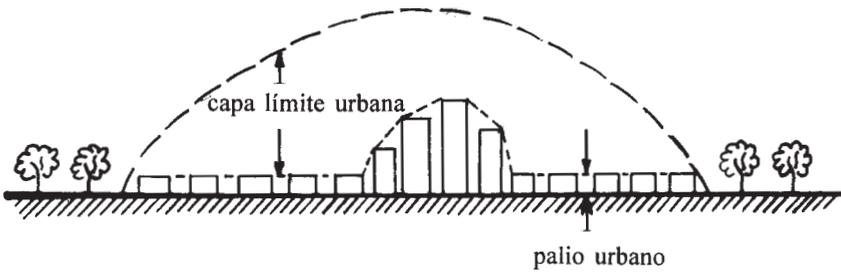


FIGURA 1. Esquema básico de los sectores con modificación climática urbana en la vertical: la capa límite urbana y el palio urbano (elaboración propia).

2.2. Palio urbano (urban canopy layer)

A partir del modelo de Oke (1976) proponemos la denominación de **palio urbano** para designar aquellos sectores entre los edificios que presentan toda una amalgama de microclimas inferida por las características de los alrededores más inmediatos. En un principio puede resultar al oído algo rara la expresión de palio aplicada al ámbito urbano, dada su acepción más conocida referente al mundo eclesiástico, no obstante, eso no debe restringir su uso, pues otra de las acepciones de esta palabra contemplada en el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española es la de *cualquier cosa que forme una manera de dosel o cubre como él*. Por lo tanto, la creemos perfectamente válida para dar nombre a la capa de aire existente en superficie bajo el nivel que marca la altura correspondiente a los tejados de los edificios (Fig. 1), de un modo muy similar a como se emplea el término dosel de árboles o de vegetación (*tree canopy; vegetation canopy*) para señalar la capa de aire existente bajo la bóveda o cúpula que marcan las copas de los árboles más altos de un bosque. La analogía con este término, tal como señala Oke (1989), está lejos de ser perfecta, pero creemos que proporciona una base útil para una provechosa conceptualización en Climatología Urbana.

2.3. Cañón urbano (urban canyon)

En la misma línea anterior se propone el empleo del término **cañón urbano** para designar a la principal unidad del palio urbano, que incluye el suelo (normalmente de una calle) entre dos edificios adyacentes y sus paredes (Fig. 2). Se trata de un término utilizado

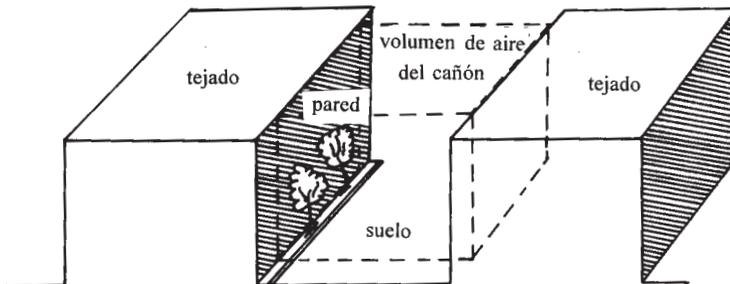


FIGURA 2. Corte esquemático de un cañón urbano, con el volumen de aire contenido en él (a trazos) (Oke, 1978, modificado).

en inglés comúnmente también desde hace tiempo en la bibliografía especializada (NÚÑEZ, 1974; NÚÑEZ y OKE, 1977) y que, a nuestro juicio, supone un gran acierto debido a su carácter inequívocamente geográfico. El símil con el cañón geográfico, que designa un valle o una garganta profunda entre dos laderas más o menos altas y escarpadas puede resultar muy apropiado, especialmente en aquellos casos de ciudades con largas calles con edificios continuos y de una notable altura.

2.4. Factor de visión del cielo (sky view factor)

En el caso de la expresión inglesa *sky view factor* se hacía especialmente necesario decidir la adopción de una terminología castellana clara y bien precisa, porque, quizá, el uso menos frecuente que los términos anteriores ha desembocado en una mayor indefinición. Prueba de la incoherencia y poca concreción a la hora de emplear dicha expresión lo demuestra, por ejemplo, el hecho de que en un reciente manual aparecido sobre Climatología Aplicada en una página se hable del sky view factor como factor de cielo visible para en la siguiente llamarlo porción de cielo visible (un apartado se encabeza con el título de «el factor de visión del cielo (SVF)», mientras luego en su interior, al explicarlo, se emplea otro término diferente, la porción de cielo visible o SVF).

Pensamos que es preferible que en la denominación se incluya la palabra **factor**, ya que así queda patente, verdaderamente, que se trata de un importante agente o condicionante, que tiene, incluso, implicaciones diferentes en el clima urbano, según alcance un valor u otro. El factor de visión del cielo en el ámbito urbano alcanza valores pequeños, porque las características geométricas de las calles y de los edificios urbanos, así como los numerosos obstáculos existentes hacen que los ángulos de emisión de la radiación de onda larga nocturna a la atmósfera sean más reducidos que en el campo abierto o medio rural, donde existen menos obstrucciones y por tanto hay mayor superficie libre de cielo a la que pueda ser devuelta, sin ningún impedimento, la irradiación (Fig. 3). Precisamente, este factor constituye una de las principales causas que contribuyen a la formación del fenómeno de la isla de calor.

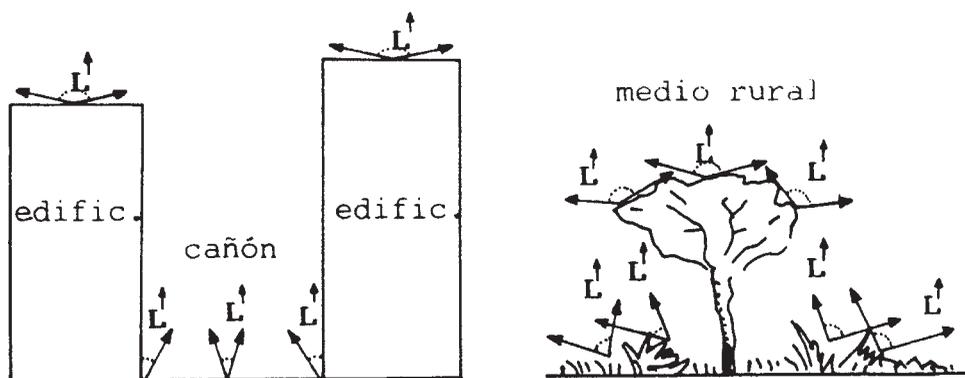


FIGURA 3. Esquema de las diferencias en la emisión de radiación de onda larga entre la ciudad y el medio rural por causa del distinto factor de visión del cielo (Moreno, 1993).

2.5. Transecto (*transect*)

El término transecto como tal no aparece recogido en el Diccionario de la Lengua Española, pero sí aparece el prefijo *trans*, derivado del latín y que significa «al otro lado de» o «a través de». Si se analiza con detalle la etimología latina del término podrá comprobarse que proporciona una idea muy precisa acerca de esta técnica empleada usualmente en el estudio de los climas urbanos y que consiste en la toma de medidas meteorológicas a lo largo de un recorrido o ruta previamente establecidos.

Nótese que el término deriva por una parte del verbo latino *transeo*, de la misma familia que el prefijo ya citado, y que significa atravesar, y por otra parte, de la palabra *sectio*, que significa corte. Con ello queda resaltado o remarcado que se trata de un verdadero corte obtenido del seguimiento a través de una ruta bien definida y establecida previamente y no de un simple recorrido. El hecho de que se acostumbre a representar gráficamente dichos transectos en unos perfiles, bien ilustrativos, de los diferentes cortes o secciones de un área urbana y sus variaciones microclimáticas, avala la utilización de este término del que nos declaramos fervientes entusiastas. Creemos que su empleo debe extenderse y consolidarse entre los geógrafos, en general, y los climatólogos españoles, en particular. En la bibliografía anglosajona el término sí está plenamente incorporado (HANWELL y NEWSON, 1981). Por cierto, no está de más recordar que no debe confundirse con otro término que suena al oído algo parecido —transepto—, el cual se refiere a un elemento propio de la arquitectura monumental religiosa.

2.6. Brisa urbana (*rural wind*)

Las diferencias de temperaturas urbano-rurales crean con frecuencia diferencias locales de presión que desencadenan el establecimiento de una brisa que, procedente del campo o las afueras, se dirige hacia la ciudad, donde en el centro urbano alimenta en superficie al tiro convectivo vertical que se produce sobre el mismo (Fig. 4).

Este viento, en consonancia con la usual denominación que tiene cualquier sistema de brisas, recibe el nombre de brisa del campo o brisa rural (en inglés, *rural wind*; en francés, *brise de campagne*), pues se señala así el lugar de procedencia de ese viento, pero nosotros en este caso proponemos un cambio consistente en emplear justamente el nombre contrario: **brisa urbana**. ¿Por qué? Pues porque esa denominación pone de manifiesto no el origen geográfico de ese viento, sino el origen genético, ya que, en definitiva, la causa que lo origina es el calentamiento urbano (isla de calor). Esto supone una auténtica innovación, y como ocurre con todas las novedades puede resultar algo difícil no tanto su aceptación, como su utilización más o menos generalizada y habitual.

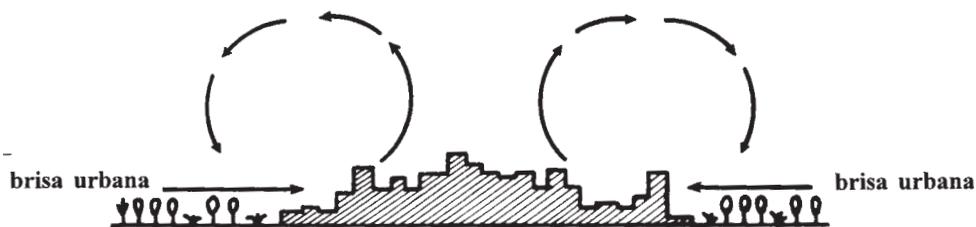


FIGURA 4. Esquema de la brisa urbana provocada por la isla de calor (elaboración propia).

La brisa urbana tiene indudables efectos beneficiosos, ya que supone un cierto alivio térmico, al aportar aire rural más fresco y más limpio a la ciudad, contribuyendo, además, a su ventilación. En otros casos, especialmente en el de ciudades con industrias contaminantes localizadas en sus alrededores, puede tener un efecto más bien perjudicial, porque esta brisa urbana puede arrastrar los contaminantes originados por dichas industrias y trasladarlos hacia el centro de la ciudad, facilitando su distribución por toda el área urbana.

2.7. Isla de calor (urban heat island)

Estamos ante uno de esos términos realmente afortunados y que han tenido un éxito indiscutible. La persona a la que debemos agradecer tan brillante idea es al inglés Gordon Manley, que fue quien utilizó por primera vez, en 1958, esta denominación para referirse a una de las modificaciones climáticas más claras que causa la urbanización, como es el incremento térmico en las ciudades en comparación con su periferia. Este hecho era ya conocido desde hacía bastante décadas (Luke Howard en su obra sobre el clima de Londres publicada en 1818 se da cuenta del efecto urbano sobre la temperatura y ya advierte que la ciudad era 3,7°F más cálida que su entorno durante la noche), aunque no se empleaba todavía esta denominación tan gráfica y, a la vez, geográfica, para designar el fenómeno en cuestión. Manley lo utilizó para señalarlo como una posible causa que explicaría en parte la disminución de la frecuencia del número de días con nieve en algunas estaciones urbanas de Londres.

El término refiere sin duda a la representación gráfica de la distribución espacial de la temperatura en la ciudad y sus alrededores mediante un mapa de isotermas, donde éstas presentan una disposición concéntrica alrededor del centro urbano, señalando un máximo,

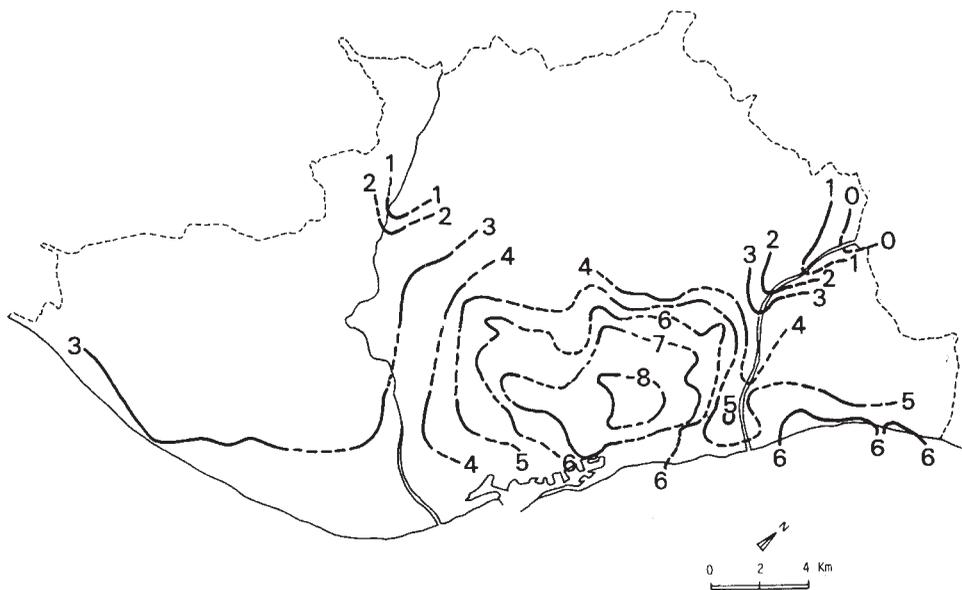


FIGURA 5. Mapa de isotermas (°C) correspondiente a la isla de calor de Barcelona y su área metropolitana el 12 de febrero de 1986. La disposición concéntrica de las isolíneas señala un máximo en el centro urbano. Las temperaturas más frías se localizan en la periferia, advirtiéndose claramente una lengua de aire frío en el valle del río Besòs (Moreno, 1994).

a modo de isla, y su disminución progresiva, al alejarse del centro y acercarse a la periferia, donde se alcanzan las temperaturas más frías (Fig. 5). En realidad, pues, la denominación del fenómeno alude a su imagen cartográfica.

Con cierta relativa frecuencia se utiliza también para este fenómeno la denominación de «isla térmica», que en puridad se ajusta mejor al parámetro aludido, la temperatura y no el calor, palabras no sinónimas. Sin embargo, ese término adolece de una clara inconcreción cualitativa, puesto que señala la existencia de una isla térmica, pero no indica de qué signo (podría tratarse, por ejemplo, de todo lo contrario a lo habitual, de una isla «fría»). Por ello, es preferible, creemos, el empleo de isla de calor (a menudo entrecomillado) cuando haya que referirse al incremento de temperaturas observado en el centro de algunas ciudades, ya que se insiste, así, y se precisa mucho más, remarcando el caldeoamiento térmico por efecto urbano. En cambio, el adjetivo urbana que aparece habitualmente en la denominación inglesa, creemos que en castellano es innecesario. Únicamente sería obligado añadirlo cuando se trate de diferenciarla claramente de otras áreas geográficas no urbanas que en un mapa de isotermas aparezcan individualizadas como un núcleo o sector con temperaturas más cálidas que el resto (en definitiva, como una isla de calor), pero cuya causa no tenga ninguna relación con el efecto urbano. Generalmente, no es necesario siquiera realizar tal distinción, porque las escalas de representación de ambas son diferentes. Una isla de calor por efecto urbano se aprecia a una escala local o microclimática, mientras que otras islas de calor no urbanas aparecen habitualmente en mapas a una escala comarcal o regional.

2.8. Meseta térmica, escarpe y pico (*termic plateaux, cliff and peak*)

Se reivindica también la utilización de la traducción literal del inglés de estos tres términos por resultar muy clarificadores al emplear unos símiles plenamente geográficos, con tres formas bien características del paisaje que suelen representarse, a menudo, gráficamente en un perfil topográfico. Cuando se analiza con detalle un perfil térmico de una isla de calor es muy frecuente observar un tramo donde la temperatura aumenta notable-

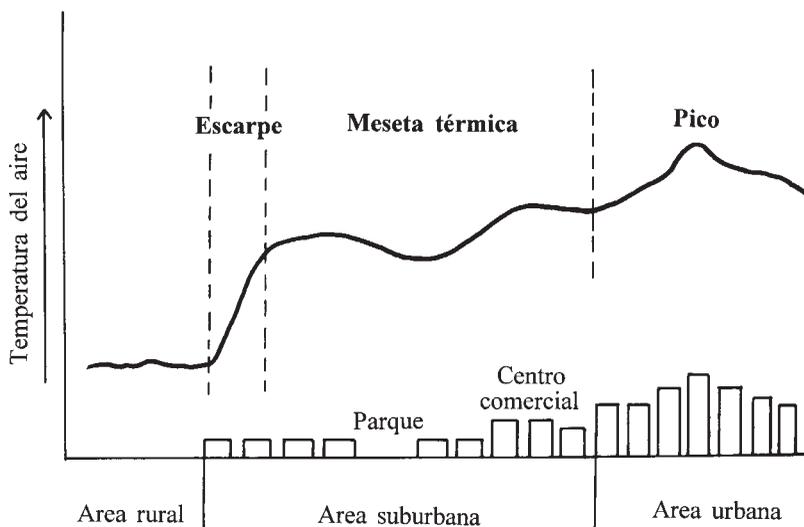


FIGURA 6. Perfil térmico de una isla de calor típica (Oke, 1978).

mente en muy poca distancia, dibujándose un escalón en dicho perfil. Ese escalón que suele producirse en el límite o frontera entre el área rural o sin urbanizar y el área suburbana o con algún grado de urbanización es, precisamente, el **escarpe** del perfil de la isla de calor, de un modo análogo al escarpe topográfico. De la misma manera, el término **meseta térmica** parece el idóneo para designar ese sector que aparece en el perfil, sobre-elevado, cubriendo de un modo bastante homogéneo una extensa superficie de la ciudad. En algunas ciudades españolas con centros urbanos o barrios con unas notables dimensiones, caracterizados por ser muy homogéneos en su morfología (como es el caso del Ensanche de la ciudad de Barcelona), es bastante frecuente que la isla de calor adopte una forma o configuración de meseta térmica. En cambio, en otras ocasiones, el aumento de la temperatura puede ser mayor todavía, alcanzando un valor máximo en un punto localizado, situación que se advierte en el perfil con la forma de **pico** que dibuja la curva de temperatura (Fig. 6).

2.9. *Isla de sequedad (dry island)*

De un modo análogo al de isla de calor, en inglés se ha utilizado también la denominación de *dry island* (Hillberg) para designar aquel sector urbano con humedad relativa más baja que los alrededores. Por término medio, la humedad relativa en las ciudades se reduce aproximadamente en un 5%, pero en noches despejadas y en calma puede llegar a entre 20 y 30%. En esta disminución se estima que juegan un papel importante la isla de calor y también la baja evapotranspiración. Al igual que ocurre con la temperatura, la representación gráfica de la distribución espacial de los valores de la humedad relativa en una ciudad mediante un mapa de isóneas revelaría una disposición muy similar, marcando claramente una isla central con valores más bajos de humedad relativa, aproximadamente coincidente con el núcleo de la isla de calor. Es por ello que siguiendo un criterio unificador y coherente se propone la denominación de **isla de sequedad**, aun a sabiendas de que en este caso la aceptación o el arraigo de la misma puede resultar una tarea no tan fácil.

3. Una reflexión final

La terminología de la Climatología Urbana, reciente, por la propia juventud de la disciplina, contiene muchas palabras plenamente geográficas y topográficas («isla», «cañón», «meseta», «escarpe», «pico», etc.). Tales términos, con una evidente carga metafórica, resultan muy expresivos y gráficos acerca de lo que designan.

El acervo terminológico de la Climatología Urbana merece, cuando el número de trabajos en lengua española es ya estimable, fijarse unívocamente y con rigor en castellano.

Bibliografía

- CARRERAS, C.; MARÍN, M.; MARTÍN VIDE, J.; MORENO, M.C. y SABI, J. (1990): «Modificaciones térmicas en las ciudades. Avance sobre la isla de calor en Barcelona». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 17, pp. 51-77.
- HANWELL, J. y NEWSON, M. (1981): *Techniques in physical Geography*. London, Macmillan Education.
- HOWARD, L. (1818): *The climate of London*. (Reprinted, A. Arch., Cornhill, Longman and Co., 1833).
- LÓPEZ GÓMEZ, A. et al (1991): *El clima urbano de Madrid: la isla de calor*. Centro de Investigaciones sobre la Economía, la Sociedad y el Medio, CSIC, Madrid.

- LÓPEZ GÓMEZ, A.; FERNÁNDEZ, F.; ARROYO, F.; MARTÍN VIDE, J. y CUADRAT, J.M. (1993): *El clima de las ciudades españolas*. Cátedra, Madrid.
- MANLEY, G. (1958): «On the frequency of snowfall in metropolitan England». *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*, 84, pp. 70-72, London.
- MARTÍN VIDE, J. y MORENO, M.C. (1992): «Avance de resultados sobre la isla de calor de Barcelona y de otras ciudades catalanas». *VI Trobades Científiques de la Mediterrània. Energia, Medi Ambient i Edificació*, pp. 55-68, CIRIT, Generalitat de Catalunya.
- MORENO GARCÍA, M.C. (1993): *Estudio del clima urbano de Barcelona: la isla de calor*. Barcelona, Oikos-Tau.
- MORENO GARCÍA, M.C. (1994): «Intensity and form of the urban heat island in Barcelona». *International Journal of Climatology*, 14 (6), pp. 705-710.
- NÚÑEZ, M. (1974): *The energy balance of an urban canyon*. Ph. D. Tesis, Univ. Brit. Columbia, Vancouver.
- NÚÑEZ, M. y OKE, T.R. (1977): «The energy balance of an urban canyon». *Journal of Applied Meteorology*, 16, pp. 11-19.
- OKE, T.R. (1978): *Boundary Layer Climates*. London, Methuen.
- OKE, T.R. (1976): «The distinction between canopy and boundary layer urban heat islands». *Atmosphere*, 14, pp. 268-277.
- OKE, T.R. (1989): «The micrometeorology of the urban forest». *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B 324, pp. 335-349.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1992): *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid, vigésima primera edición, 2 tomos.
- SORBJAN, Z. (1978): «Numerical simulation of dynamic structure of the atmospheric boundary layer in urban areas». *Acta Geophysica Polonica*, 26 (2), pp. 165-171.
- SORBJAN, Z. y ULIASZ, M. (1982): «Some numerical urban boundary-layer studies». *Boundary-layer Meteorology*, 22 (4), pp. 481-502.
- SORBJAN, Z. (1989): *Structure of the atmospheric boundary layer*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.

