

LAS INVESTIGACIONES SOBRE EL FENOMENO DE LA ISLA DE CALOR EN EL AREA BARCELONESA

Javier MARTIN VIDE
Universitat de Barcelona

1. UNA REFLEXION INICIAL

Los estudios sobre clima urbano responden a las más actuales exigencias que se hacen sobre la investigación geográfica y las tareas del geógrafo, porque, al menos:

- (1) tienen por objeto áreas espaciales del máximo interés social -no en balde los medios urbanos acogen ya a un 60 % de la población mundial-;
- (2) evalúan una de las componentes del fenómeno más claro de impacto antrópico, como es el proceso de urbanización;
- (3) analizan una faceta, meso y microescalar, del cambio ambiental -en particular, el fenómeno de la *isla de calor* es el mejor ejemplo de cambio climático, local obviamente-;
- (4) poseen un carácter aplicado, con múltiples conexiones y salidas de utilidad en calidad ambiental, consumos energéticos, planificación urbana, etc.;
- (5) han de desarrollarse a una escala de trabajo de gran detalle, que suele escapar a la propia de la red de medida convencional, más laxa, lo que provee un conocimiento fino de la estructura climática espacial; y
- (6) obligan al geógrafo-climatólogo a la práctica instrumental y al trabajo de campo técnico, parcela tradicionalmente reservada, en los estudios atmosféricos, al físico-meteorólogo.

Por las notas anteriores y por la reciente y breve historia de la Climatología urbana, los estudios de clima urbano tienen, tanto en el conjunto de la Geografía como en el de la propia Climatología, un carácter de vanguardia en la investigación.

2. UNA RESEÑA DE LAS REALIZACIONES

Los estudios sobre el fenómeno de la *isla de calor*, el más claro exponente de modificación climática por causa de la urbe, en el área barcelonesa arrancan, en otoño de 1985, cuando un grupo de cinco profesores de las universidades de Barcelona (C. CARRERAS, M. MARÍN, J. MARTÍN VIDE y M^a C.

MORENO) y Autónoma de Barcelona (J. SABÍ) adoptan la metodología de los transectos térmicos e inician, tras los trabajos de preparación y diseño previos, una campaña de medidas de campo termo-higrométricas en el área metropolitana de Barcelona. El objetivo era conocer el campo térmico en superficie sobre el área de estudio a una escala fina. Los cinco transectos seguidos totalizan 108,1 km y en ellos se eligieron 117 puntos de observación. Dos equipos móviles con termo-higrómetros digitales de baja inercia recorrieron los transectos durante más de medio centenar de noches, entre el otoño de 1985 y el verano de 1987. Los registros instrumentales permitieron construir un banco de datos de temperatura y de humedad del aire, que revelaron, en un análisis inicial, la configuración y las peculiaridades de la *isla de calor* barcelonesa (CARRERAS et al., 1990).

La explotación exhaustiva del citado banco de datos, así como la evaluación de la intensidad de la *isla de calor* barcelonesa fueron objeto preferente de la Tesis doctoral de una de las investigadoras del grupo, presentada en 1990 y publicada posteriormente (MORENO, 1993). Para el análisis de la intensidad se siguió escrupulosamente el esquema aditivo de Lowry, que establece que la alteración urbana en un parámetro meteorológico puede evaluarse mediante la diferencia entre los valores medidos en el centro urbano y en su entorno periférico, en un momento determinado, si sus localizaciones son geográficamente equivalentes, es decir, si, sobre todo, son similares la altitud y la distancia a las masas acuáticas en ambos lugares de comparación. Una ventaja para la puesta en práctica de la referida metodología en el caso de Barcelona es la existencia del observatorio meteorológico del aeropuerto en unas condiciones geográficas comparables con las de algunos barrios bajos de la ciudad. Se analizaron, así, probabilísticamente, los registros térmicos diarios -máximas y mínimas- de los observatorios de Barcelona (Atarazanas) y del aeropuerto de la ciudad durante un período común de 15 años. Ello permitió evaluar la intensidad de la *isla de calor* barcelonesa, poner en evidencia las características de su configuración horizontal y localizar el máximo térmico. Tras el análisis sinóptico de los casos de mayor intensidad y de las fechas con registros de campo se obtuvieron, mediante regresión múltiple, varias ecuaciones que relacionan diversos parámetros meteorológicos con la intensidad de la *isla de calor*.

Desde 1988 hasta la actualidad el autor de esta nota ha dirigido otros estudios sobre la *isla de calor* de varias ciudades barcelonesas: Igualada, Molins de Rei, Sabadell, Terrassa, L'Hospitalet de Llobregat, etc., llevados a cabo por jóvenes geógrafos.

En total, y a resultas de las mencionadas investigaciones, sobre la *isla de calor* de las ciudades barcelonesas se han publicado, incluyendo los 2 trabajos

citados, una quincena de artículos, comunicaciones a congresos, capítulos de libro y libro, entre los que pueden destacarse, aparte de aquéllos, los de MORENO (1991), MARTIN VIDE y MORENO (1992), MARTIN VIDE, MORENO y SABI (1992) y MARTIN VIDE (1993), y hay otros varios en vías de publicación, como MORENO (en prensa).

3. UN RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Un breve resumen de los resultados alcanzados por las investigaciones sobre la *isla de calor* de las ciudades barcelonesas mencionadas ha de citar, desglosados por urbes, al menos, los siguientes:

* *Barcelona y su área metropolitana.*- La ciudad de Barcelona (al menos su parte baja) es 1,4°C más cálida que su aeropuerto en media anual, lo que viene de promediar una temperatura media de las mínimas de 2,9°C más alta en la urbe con una temperatura media de las máximas de 0,2°C más elevada en el aeropuerto. De noviembre a marzo la temperatura media de las mínimas en Barcelona ciudad supera en más de 3,0°C a la de Barcelona aeropuerto y en un 10% de los días de esos meses la mínima de la ciudad queda más de 5,0°C por encima de la del aeropuerto. La máxima intensidad de la *isla de calor* se aproxima a los 9°C. Las situaciones sinópticas de advecciones septentrionales y las anticiclónicas son las que producen unas diferencias térmicas más acusadas entre las mínimas de la ciudad y de su aeropuerto, a favor de la urbe. La configuración es concéntrica y relativamente circular, aunque en ocasiones las isotermas quedan abiertas, apoyando sus extremos en la línea litoral. El núcleo o máximo térmico no se localiza en el casco viejo, sino en el Ensanche, preferentemente en su sector derecho. En más de las tres cuartas partes de las experiencias de campo se detectó una meseta térmica, es decir, una amplia área central con valores máximos pero muy uniformes, explicable por la notable extensión y homogeneidad física del Ensanche barcelonés. Se ha observado el efecto de frontera, es decir, gradientes térmicos horizontales muy acusados, en el sector septentrional del municipio barcelonés, durante dos terceras partes de las experiencias. Por su parte, el río Besòs actúa como una canal frío. La nubosidad total y la velocidad del viento están altamente correlacionadas con la intensidad de la *isla de calor*, así como la nubosidad total y la presión atmosférica con la misma intensidad.

* *Igualada.*- La intensidad, bajo condiciones anticiclónicas, suele rebasar los 3°C. La máxima intensidad probablemente sea de unos 5°C. La configuración es alargada, aunque con isotermas cerradas, paralelas al río Anoia. El máximo térmico se localiza en el núcleo antiguo de la ciudad.

* *Molins de Rei*.- La intensidad, bajo condiciones favorables, es de cerca de 2°C. La máxima intensidad debe de alcanzar los 4°C. La configuración, que individualiza una *isla de calor* propia dentro del área metropolitana barcelonesa, es concéntrica, aunque alargada según un eje paralelo a los viales interurbanos. El máximo térmico se localiza en un barrio de edificios elevados y modernos al sudeste de la población.

* *Sabadell*.- La intensidad, bajo condiciones favorables, es bastante elevada. La configuración presenta un marcado efecto de frontera en la periferia próxima al río Ripoll.

* *Terrassa*.- El máximo térmico se localiza en la Rambla, mientras que el torrente Vallparadís constituye una clara anomalía fría en el campo térmico horizontal.

* *L'Hospitalet de Llobregat*.- Son frecuentes intensidades de más de 2°C. La máxima intensidad probablemente rebase los 6°C. La configuración no es concéntrica, sino que las isoterms se muestran abiertas hacia la ciudad de Barcelona, por causa de la continuidad física de los cascos de ambas ciudades. Los máximos térmicos se localizan en barrios con alta densidad de edificación, como Collblanc, La Torrassa y Santa Eulalia. Las situaciones sinópticas que acusan la intensidad de la *isla de calor* son los anticiclones y los pantanos barométricos, mientras que las advecciones del oeste reducen el fenómeno a su mínima expresión.

BIBLIOGRAFIA

CARRERAS, C.; MARIN, M.; MARTIN VIDE, J.; MORENO, M^a 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, Univ. Autònoma de Barcelona.

MARTIN VIDE, J. (1993): Los climas urbanos en Cataluña en LOPEZ GOMEZ, A. et al., *El clima de las ciudades españolas*, pp.147-203, Madrid, Cátedra.

MARTIN VIDE, J. y MORENO, M^a C. (1992): Avance de resultados sobre la 'isla de calor' de Barcelona y de otras ciudades catalanas. *VI Trobades Científiques de la Mediterrània*, pp.55-68, Barcelona, CIRIT.

MARTIN VIDE, J.; MORENO, M^a C. y SABI, J. (1992): Evaluación numérica y cartográfica de la 'isla de calor' del área metropolitana de Barcelona. *Encuentro METEO 92*, tomo I, pp.337-342, Madrid, A.M.E., I.N.M.

- MORENO, M^a C. (1991): La intensidad de la 'isla de calor' de Barcelona, Comparación con otras ciudades españolas. *Alisios*, 1, pp.47-53, Univ. La Laguna.
- MORENO, M^a C. (1993): *Estudio del clima urbano de Barcelona: la 'isla de calor'*, Barcelona, distribución Oikos-tau, XI+193 pp.
- MORENO, M^a C. (en prensa): Intensity and form of the urban heat island in Barcelona. *International Journal of Climatology*.