

Didáctica Geográfica, 2.ª época
8, pp. 33-50
ISSN: 0210-492-X
DL: MU 288-1977
Editado en 2006

UNA ISLA QUE SE MUEVE

(Aproximación a la isla de calor urbana de Algemés (Valencia) y
su aprovechamiento didáctico)

ENRIC RAMIRO ROCA

IES Guadassuar

Universidad Jaime I (Castellón)

RESUMEN:

La constatación de la existencia de la isla de calor urbana en pequeñas localidades de 25.000 habitantes es el núcleo de esta investigación. El proceso que se ha seguido para desarrollar esta experiencia en alumnos de secundaria dentro de la asignatura de Ciencias Sociales: Geografía e Historia, y su aprovechamiento didáctico, son los dos ejes que recorre el artículo para invitar a su realización en otros lugares.

PALABRAS-CLAVE:

Geografía física, isla de calor, Didáctica de la Geografía, experiencias en secundaria.

ABSTRACT:

The verification of the existence of an "urban heat island" in small towns of 25.000 inhabitants is the core of this research. The process that has been followed to develop this experience with students of secondary school studying Social Sciences: Geography and History and its pedagogic exploitation are the two themes that the article deals with to invite others to do the same in other places.

KEY WORDS:

Physical Geography, didactics of Geography, experiences on secondary school, climatology, urban heat island.

RÉSUMÉ:

La constatation de l'existence de l'île de chaleur urbaine en petites localités de 25000 habitants c'est le noyau de cette investigation.

Le procès qu'on a suivi pour développer cette expérience avec des élèves de l'école secondaire dans la matière de sciences sociales: géographie et histoire et son exploitation didactique ce sont les deux axes sur lesquels l'article bouge pour inviter à la même réalisation n'importe où.

MOTS CLÉ:

Géographie physique, île de chaleur, didactique de la géographie, expériences dans l'école secondaire, climatologie.

1. INTRODUCCIÓN

La isla de calor es, posiblemente, el elemento más significativo del clima urbano, y aquél que caracteriza esta singularidad climatológica. Los primeros estudios sobre este fenómeno fueron realizados durante los siglos XVIII por ilustrados en la ciudad de Londres, constatando la diferencia que había entre el clima y la temperatura de la ciudad y de la zona rural. En España no es hasta los años 1960-70 cuando se empieza a exponer el tema, mientras que su importancia es tenida en cuenta a partir de la década de los ochenta. Más concretamente, es el recientemente fallecido profesor Antonio López Gómez el que coordina en 1985 unas investigaciones sobre diversas ciudades del Estado español en este sentido. Respecto al retraso entre los primeros estudios y su "aplicación" parece que es debido principalmente a la falta de instrumentos adecuados como son el termómetro de sonda, que aparece en los años sesenta, y al fenómeno de expansión urbana que no se inicia hasta después de la Segunda Guerra Mundial. Teniendo en cuenta estas circunstancias, se inician lentamente una serie de aplicaciones y estudios sobre las islas de calor urbanas en las ciudades de la península.

En el apartado de agradecimientos, hemos de hacer constatar los valiosos consejos del profesor Alejandro Pérez Cueva de la Universitat de Valencia y de Antonio López Gómez, catedrático emérito de la Universidad Complutense de Madrid e iniciador de la Escuela Valenciana de Geografía (Ramiro, 1998, 2000); a la desinteresada colaboración de la maestra Mireia Gandia Esteve y de Eduard Bueno Biosca, funcionario de correos; a Salut Cubells y al equipo de la Biblioteca Municipal; a los compañeros Félix Guillén y Diego Bau; al Ayuntamiento de Algemesí y a los alumnos que han participado en la experiencia así como a sus familias que han autorizado el poderla hacer.

2. CONTEXTO Y METODOLOGÍA DE LA EXPERIENCIA

La experiencia que presentamos a continuación está realizada en Algemesí, una pequeña localidad valenciana de 25.000 habitantes situada en la comarca de la Ribera en el País Valenciano, a $0^{\circ} 26'$ de longitud oeste y $39^{\circ} 11'$ de latitud norte según el meridiano de Greenwich, y a una distancia de 4 km de Alzira, capital comarcal, y a 32 km de la ciudad de Valencia en dirección sur. Su superficie total es de 41.77 km^2 , con un elevación media de 19 m sobre el nivel del mar. Muy cerca del casco urbano confluyen el río Magre y el Xúquer, surcando numerosas acequias su término municipal.

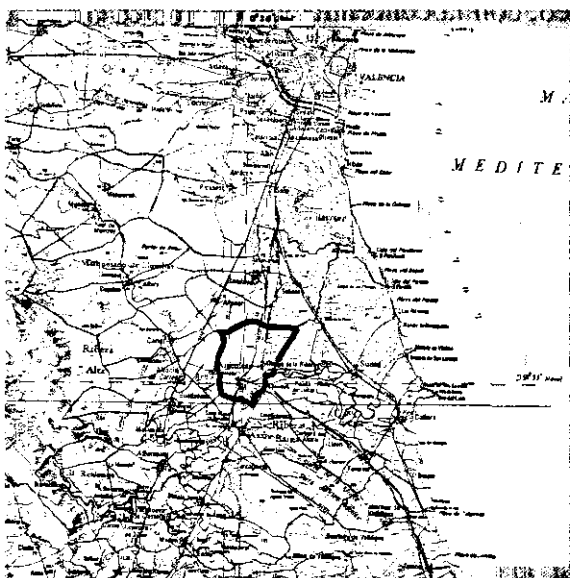
Geológicamente son tierras de origen cuaternario con los sectores sur y este de carácter más reciente (holocénicos) y los más antiguos en el oeste y noroeste (pleistocénicos). Todos ellos son producto de aluviones de los mencionados ríos que descansan sobre lomas terciarias, conformando una planicie con una ligera elevación en algunos puntos, como el Carrascalet, y que descienden ligeramente hasta la Albufera ya cerca del mar.

Su clima es típicamente mediterráneo, con la concentración de lluvias durante el otoño, llegando a unos máximos en octubre de 115 l/m^2 que provocan en ocasiones inundaciones por efecto de la gota fría, mientras que verano e invierno son las estaciones más secas con valores entre 50 y 100 l/m^2 o incluso menores. Con la realización de esta experiencia pretendemos un doble objetivo: por una parte, mostrar que también en pequeñas ciudades es posible manifestar esta singularidad climática y por otra parte, que la actividad tiene muchas posibilidades didácticas para su aplicación en los centros escolares. Para realizarla hemos de contar con un termómetro digital de los muchos modelos que hay en el mercado, algunos de los cuales tienen un precio muy asequible, pues aunque no sean totalmente exactos cumplen con el objetivo didáctico de hacer ver la existencia de la isla de calor.

Los apartados de la experiencia han estado los siguientes:

- a) Breve introducción teórica en el aula, sobre la existencia de la isla de calor en grandes ciudades del planeta.
- b) Debate y redacción de hipótesis sobre su posible presencia en la localidad.
- c) Organización de la salida y reparto del trabajo de campo.
- d) Señalización del recorrido y concreción de los puntos de medición.
- e) Realización de la experiencia.
- f) Redacción de los resultados y comentarios sobre el trabajo realizado.

El recorrido trazado ha estado condicionado por experiencias previas de trabajo de campo en la ciudad de Valencia, y por la consulta bibliográfica de otras ejemplificaciones en diversas ciudades, principalmente el modelo de Madrid que tuvimos ocasión de conocer en profundidad (López Gómez et al., 1991). En el mismo sentido, se ha tenido en cuenta la consulta del archivo local para elegir los puntos concretos de medición (Copal, 1991) para poder abarcar toda la ciudad y su corona externa, así como el volumen de construcción de cada tramo urbanístico, material que nos cedió el ayuntamiento. Este punto fue uno de los más difíciles, pues tuvimos que hacer primeramente unas simulaciones de análisis con el coche teniendo en cuenta las direcciones de las calles, para después poderlas repetir con los alumnos en forma de itinerario a pie y hacerlas compatibles. Además, con el propósito de consensuar su trazado con los alumnos y que pudieran asumirlo como propio, dedicamos un par de sesiones al estudio morfológico de la ciudad. Con esa información más la relativa a los aspectos geográficos y metodológicos, conseguimos delimitar los puntos de comprobación sobre el plano de Algemés, señalando los lugares que cubrían las diferentes zonas de la localidad.



oeste y el polígono industrial al noreste.

Cinco mediciones.

Dentro de esta zona se han tomado en consideración dos espacios verdes con sus puntos de comprobación pero sin hacer un estudio específico de los mismos: la Plaça de la Ribera y el Parc Salvador Castell.

Zonas de la localidad

a) Centro histórico.

Ocupa la parte sureste del núcleo urbano. Está delimitado por el Parc Salvador Castell, muy cerca del río Magre y, el resto, por edificios de mitad del siglo XX.

Una medición.

b) Zona de urbanización reciente.

Engloba en forma de corona a la anterior. Sus límites son los campos de naranjos al este y nordeste; el río Magre al sur; la vía ferroviaria al

Dos mediciones.

c) Zona industrial.

A pesar que actualmente el polígono industrial se encuentra en las afueras de la población en dirección a la ciudad de Valencia, consideramos zona industrial a un conjunto de almacenes como la Cooperativa de Algemesí (COPAL) y antiguas industrias y talleres que tienen su recinto adosado a la localidad. Esta área está enmarcada por campos de naranjos al norte, el ferrocarril y la carretera comarcal al oeste, viviendas unifamiliares al este y edificios de reciente construcción en el sur.

Una medición.

d) Barrios de la población.

Existen dos zonas con entidad propia y que son significativas para comprobar su especificidad climática o no: el Raval y el Carrascalet. La primera se encuentra en la zona suroeste de la localidad, separada del casco urbano por el este con la vía del tren. En el sur marca su límite el río Magre, en el oeste los campos de naranjos y al norte unos descampados que lo separan del otro barrio anteriormente nombrado.

Por su parte, el Carrascalet está también separado de Algemesí por el ferrocarril al este, al norte y oeste por campos de cultivo, y al sur por descampados que lo separan del Raval.

Dos mediciones.

e) Periferia urbana.

Se han tomado las mediciones en una corona que podemos delimitar entre el centenar y el kilómetro de distancia al núcleo urbano. En esta zona, hemos tenido muy en cuenta que su ubicación envolviera la ciudad y dejara testimonio de la diferencia con las afueras de los barrios, el río Magre, la zona industrial y educativa y los campos de naranjos que ocupan el extrarradio de la localidad.

Siete mediciones.

Otras variables que se han tenido en cuenta a la hora de marcar los puntos de comprobación, han sido los siguientes:

- Distancia equitativa entre las estaciones de medición.
- Itinerario concéntrico a partir del centro planimétrico de la ciudad, y no del histórico.

– En caso de calles de direcciones únicas, se ha considerado que el punto de observación no superara los diez metros de distancia entre las dos mediciones.

– Consideración de elementos singulares: zona industrial, los barrios del Raval y Carrascalet, el colegio de los Maristas, los colegios públicos de Ribalta y Cervantes, el río Magre, la vía ferroviaria, el Parc Salvador Castell y la Plaça de la Ribera.

3. LA ISLA DE CALOR EN EL MARCO CLIMÁTICO

Las personas y sus actividades producen diariamente toda una serie de cambios sobre la superficie de la Tierra que tienen sus repercusiones climáticas. Así, una menor extensión del espacio ocupado por la vegetación provoca una menor humedad, unas menores precipitaciones y, en consecuencia, una evotranspiración más baja. Su intensificación puede llegar a producir un cambio en el clima, especialmente en las cubetas ecuatoriales, rompiendo el ciclo del agua y posibilitando la desaparición de las selvas. Por el contrario, el aumento de las combustiones provoca un mayor calor sensible y evidentemente una subida de temperaturas con la consiguiente elevación de la humedad absoluta, y convecciones y advecciones de corrientes laterales.

En tercer lugar, una contaminación creciente implica una presencia cada vez más notoria de aerosoles con partículas sólidas volátiles y gases que tienen consecuencias desastrosas en la mortalidad y morbilidad. Una menor extensión de la capa vegetal y una mayor presencia de la contaminación y las combustiones provocan irremediablemente toda una serie de modificaciones climáticas, entre las cuales destaca la isla de calor en las concentraciones antrópicas como ejemplo paradigmático y visible.

Este concepto de “isla urbana de calor” lo dio a conocer Mayley en 1958 (*"The urban heat island"*) para referirse a la mayor temperatura que tienen las ciudades en comparación con sus entornos naturales. Según cálculos aproximados, el campo recibe de un 10 a un 30% más de radiación solar que la zona urbana, sin embargo ésta es más cálida que las zonas despobladas. La razón de esta aparente contradicción estriba en que si bien la ciudad recibe menos radiación debido a la mayor contaminación, esta diferencia queda totalmente compensada por:

- a) una onda larga emitida por la superficie urbana.
- b) una onda larga emitida por la capa de contaminación.

- c) una gran masa de edificios que almacenan el calor solar y van emitiéndolo poco a poco, mientras que el campo tienen mayor facilidad para calentarse y enfriarse (inercia térmica mayor).
- d) un escaso consumo de energía por evaporación del vapor de agua y transpiración de las plantas, ya que el asfalto es impermeable y las zonas verdes muy reducidas, sobretodo en el centro de las ciudades.
- e) un calor producido por las personas: industrias, calefacción, coches... si bien desaparece con rapidez y no tienen mucha importancia respecto a la isla de calor.

Estas ganancias y pérdidas tienen una distribución diferente según se trate del campo o de la ciudad. La contaminación es uno de los principales elementos que produce alteraciones climáticas en las grandes ciudades, donde se esquematiza el cambio de esta cúpula de contaminación y como va evolucionando según atraviesa diferentes zonas pobladas. De una forma mucho más concreta, podemos relacionar el listado de elementos que alteran el clima de la ciudad y la comparación con la zona rural, agrupados por conjuntos homogéneos:

- contaminantes: núcleos de condensación, partículas, mezclas gaseosas.
- radiación: total en la superficie horizontal, ultravioleta en el invierno y en verano, duración de la insolación.
- días turbios: nubes, niebla de invierno y de verano.
- precipitaciones: cantidad, días con menos de 5 mm, nieve dentro y fuera de la ciudad, tormentas.
- temperaturas: media anual, mínima de invierno, máxima de verano, días de calor extremo.
- humedad relativa: media anual, invierno y verano.
- velocidad del viento: media anual, rachas extremas, calma.

También podemos fijarnos en la diferente evolución entre la zona urbana y la zona rural respecto de la temperatura del aire, de la proporción entre el calor y el frío, y de la intensidad de la isla de calor. Estas diferencias campo-ciudad se aprecian tanto en momentos determinantes como en las medias, con unas cifras anuales de uno o dos grados de variación, si bien en ocasiones concretas la diferencia puede llegar hasta 5° ó 0°, durante las noches claras y en calma. No obstante, hay

que remarcar que la mayoría de estudios se han realizado en latitudes medias, pero el fenómeno parece que es más extremo en tierras subárticas y que, en cambio, disminuye su amplitud en las regiones tropicales. Un hecho comprobable fácilmente es la aproximación de las isotermas o el desnivel rápido en los perfiles térmicos en la periferia urbana que reflejan un cambio brusco, como un frente cálido que origina la ciudad a su alrededor, como un gradiente de algunos grados por kilómetro. Este fenómeno tiene una repercusión directa en las heladas, ya que las del otoño llegan más tarde a la ciudad y se acortan las de primavera, de forma que la temporada sin heladas se alarga más.

Los factores que condicionan la isla de calor urbana los podemos agrupar en cuatro conjuntos: tipos de tiempo, relieve y tipo de suelo, edificio y tamaño de las ciudades y grado de humedad del suelo. Además, la isla de calor presenta una variación diaria y estacional. Los valores máximos se dan siempre con cielo sin nubes y aire en calma, es decir, después de una alta insolación con tiempo estable. El viento y las precipitaciones hacen disminuir la isla de calor, e incluso la pueden hacer desaparecer.

Relieve y tipo de suelo

Únicamente los desniveles de centenares de metros manifiestan diferencias térmicas relacionadas directamente con el gradiente de altitud. En cambio, a las depresiones urbanas se nota la inversión de temperatura por acumulación de aire frío y pesado, con tiempo anticiclónico invernal y aire en calma, igual que pasa en los valles¹.

También un río importante que atraviese la ciudad puede dividir una isla de calor en dos partes² y, en general, cualquier accidente natural importante que rompa la homogeneidad de un paisaje. La densidad de las urbanizaciones, como los grandes espacios de zonas verdes, le afectan igualmente.

¹ Por ejemplo, en Nueva York, este calor antrópico representa el doble que el recibido por el sol en invierno y una sexta parte en verano. En Hamburgo, los valores son parecidos en las dos estaciones (López Gómez, 1991:8)

² Algunos ejemplos concretos de medias son:

LONDRES		PARIS	
Centro	11°	Centro	12.3°
Barrios periféricos	10.3°	Aeropuerto Le Bourget	10.7°
Campo	9.6°	Aeropuerto d'Orly	10.9°

(Según Chandler i Dettwiller en López Gómez, 1991:8).

Edificios y tamaño de las ciudades

Los barrios centrales conformados a menudo por construcciones macizas y elevadas, tienen una gran capacidad térmica por acumular calor, mientras que su difusión es muy lenta al ser las calles estrechas³. En cambio, en la periferia, el volumen de construcciones disminuye especialmente en las zona de viviendas unifamiliares o urbanizaciones, incluso los edificios altos que hay tienen más espacios verdes y abiertos⁴.

El tamaño de las ciudades y su crecimiento se relacionan de forma inversamente proporcional a la isla de calor, de tal manera que las grandes aglomeraciones tienen más que las pequeñas, aunque no tiene casi importancia en comparación con la compacidad de la morfología, un factor que influye de forma muy importante.

Humedad

La ciudad como núcleo impermeable (los edificios y el asfalto no dejan penetrar prácticamente el agua), el paso rápido del agua (la escorrentería de las lluvias), y la reducida superficie y la evapotranspiración son mínimas en la ciudad. No obstante, hay que destacar la importancia relativa de los espacios verdes existentes, la absorción del agua por fachadas y tejados, y la posterior evaporación. Por otro lado, los coches, las calefacciones e industrias producen vapor de agua, si bien no compensan esta "impermeabilidad urbana". Concretamente, la humedad relativa suele reducirse aproximadamente a un 5% y, en noches de calma y sin nubes, puede llegar al 20-30%. Se calcula que la mitad es por efecto de la isla de calor y el resto por evapotranspiración. Lógicamente, las zonas con mayor densidad de edificios y con falta de espacios verdes, son las más secas.

La aparente contradicción entre esta menor humedad de la ciudad y la mayor cantidad de agua que recibe, entre un 5 y un 10%, se explica por el efecto de los núcleos de condensación y hielo como resultado de la contaminación y una mayor actividad térmica y mecánica.

³ Hasta ahora, no se ha encontrado una explicación totalmente razonada a las diferencias por estaciones. Así, en muchas ciudades británicas y del oeste de EEUU, las islas de calor son mayores en verano demostrando la poca influencia de las calefacciones. En Japón, se nota más en el invierno y en Escandinavia; en Europa Central y América Central, no hay un ritmo definido. En Madrid, la intensidad mayor es más frecuente en el invierno.

⁴ Hay casos de mayor intensidad durante el verano, a medianoche (López Gómez, 1991).

VARIABLES Y SU INFLUENCIA EN LA ISLA DE CALOR

Variable	Cómo influye	
TIPO DE TIEMPO	Cielo sin nubes	Favorece
	Aire en calma	Favorece
	Tiempo estable	Favorece
	Viento	Disminuye
	Precipitaciones	Disminuye
RELIEVE Y TIPO DE SUELO	Grandes Altitudes	Puede compartimentar
	Valles	
	Desnives	
	Río importante	
	Extensa zona verde	
EDIFICIOS Y TAMAÑO DE LAS CIUDADES	Barrios centrales	Favorece
	Periferia	Disminuye
	Edificios altos	Favorece
	Edificios bajos	Disminuye
	Grandes ciudades	Favorece
	Pequeñas ciudades	Disminuye
HUMEDAD *	Mayor grado de humedad	Disminuye (no siempre)
	Menor grado de humedad	Favorece (no siempre)
* La humedad está en combinación con otros factores.		

La mayor intensidad se da en dos o tres horas después de la puesta del sol⁵ debido a la gran inercia calorífica de la masa urbana como consecuencia de estar acumulando calor los edificios, el asfalto..., mientras que el campo se hiela más de prisa al

⁵ Algunos ejemplos son los aportados por Middleton y Millar en Toronto y los otros, aportados por el profesor López Gómez:

Lugar	Desnivel	Disminución
Vaguada urbana de Toronto	50 m.	13°
Puerta del Sol – Puente de Segovia en el Manzanares	65 m.	6°
Princesa – P. a A Coruña	65 m.	6°

no tener tanta masa que la acumule. De esta forma, las grandes ciudades mantienen el contraste hasta el amanecer y, por tanto, afecta a sus temperaturas mínimas. Durante el día, como las zonas rurales tienen una baja capacidad térmica y se calientan más de prisa, la diferencia respecto a las zonas urbanas es menor. Incluso puede ser más fresca como consecuencia del efecto de “retardamiento” del centro de la población debido al gran volumen y densidad de los edificios y a la sombra proyectada en calles y patios⁶. La mayor parte de estos fenómenos y variables (noche, día, parque, calles estrechas, zonas de viviendas unifamiliares...) los veremos en acción al analizar la isla de calor urbana de la localidad de Algemesí.

4. RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA Y APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

Hicimos tres mediciones durante el mismo día (a las cinco de la tarde, a las once de la noche y a las cinco de la mañana), después de diversas aproximaciones en primer lugar con el coche y después con los alumnos con la única intención que conocieran previamente el itinerario a seguir. También nos sirvió para calcular el tiempo utilizado y las dificultades que nos podríamos encontrar en el camino. De esta forma, concretamos los trazados consensuados en asamblea de clase y situamos la hora central indicada a mitad del recorrido para que los datos de la ida y de la vuelta arrojaran la menor distorsión posible. Es decir, que a la ida tomamos unos valores y a la vuelta otros, de forma que la media de ambos nos indicaba la temperatura a utilizar en la delineación de la isolínea. Para las mediciones, utilizamos la siguiente ficha, donde se anotaba en cada punto de observación: la temperatura y la hora en el camino de ida, y la temperatura y la hora en el camino de vuelta, así como las observaciones atmosféricas o de otro tipo que hubiera. Por último, se sacaba la media y se pasaba a la ficha resumen.

Punto de observación	IDA		Temperatura media	VUELTA		Observaciones
	Temperatura	Hora		Temperatura	Hora	

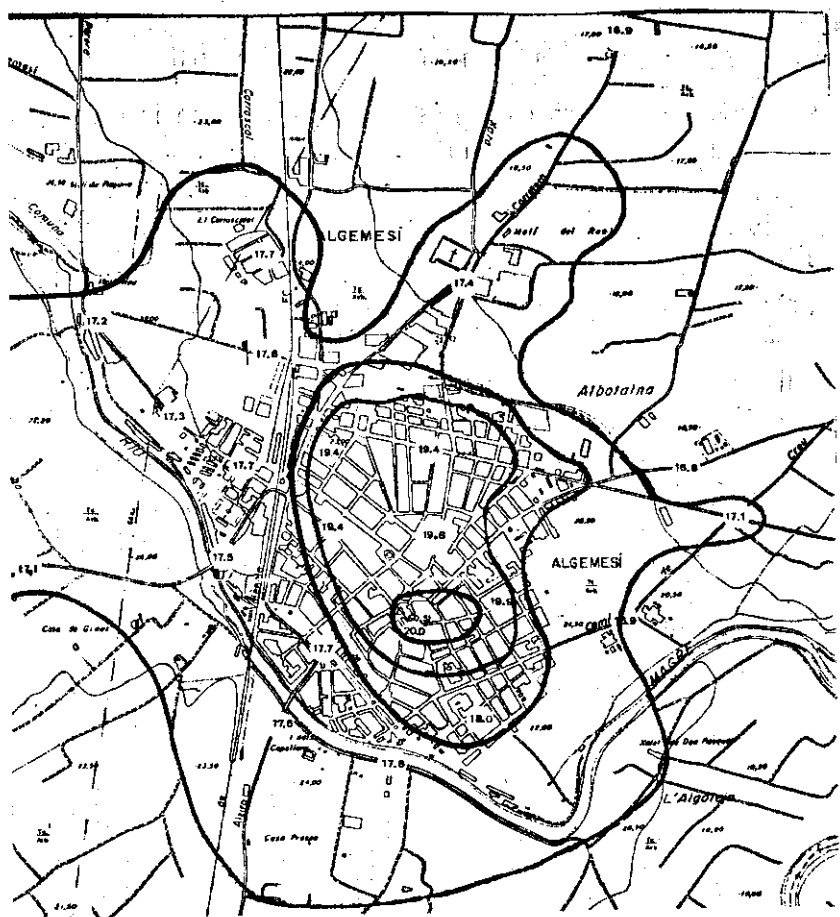
– Mediciones de las 17:00 h. GMT

Observando detenidamente el plano donde se han cartografiado los resultados y dibujadas las isotermas, nos dimos cuenta en primer lugar de la existencia de una

⁶ Existen estudios sobre el Potomac al pasar por Washington, el Támesis por Londres, el Manzanares por Madrid...

pequeña isla de calor situada alrededor del centro histórico de la ciudad, conformada por calles estrechas, antiguas y edificios de baja altura (generalmente de dos plantas). Esta primera zona tiene cerca de 20° de media, como consecuencia de la acumulación calorífica de este entorno, mientras que el espacio que la rodea se encuentra a 19° con una reducción considerable de su extensión hacia el sur, mientras que ocupa la mayor parte del casco urbano hacia el norte.

La isoterma de los 17° , por su parte, ya no sigue los límites de la ciudad y se adentra en el término municipal. Así, por la parte norte abarca el barrio del



Carrascalet, llega muy cerca de la entrada de la autopista y después baja en pica-do siguiendo la carretera comarcal hasta atravesar el río Magre. Por el sur con-tinua paralela a esta vía acuosa para ampliarse en la zona del barrio del Raval y la carretera hacia Guadassuar, y desde aquí vuelve hacia el barrio del Carrasca-let.

Globalmente, hay una amplitud térmica de 3.2° ; con un máximo en el centro histórico de Algemés de 20° , y unos mínimos a la entrada de la autopista, al norte, y en la partida del Pla que se encuentra muy cerca del polideportivo con 16.9° y 16.8° respectivamente.

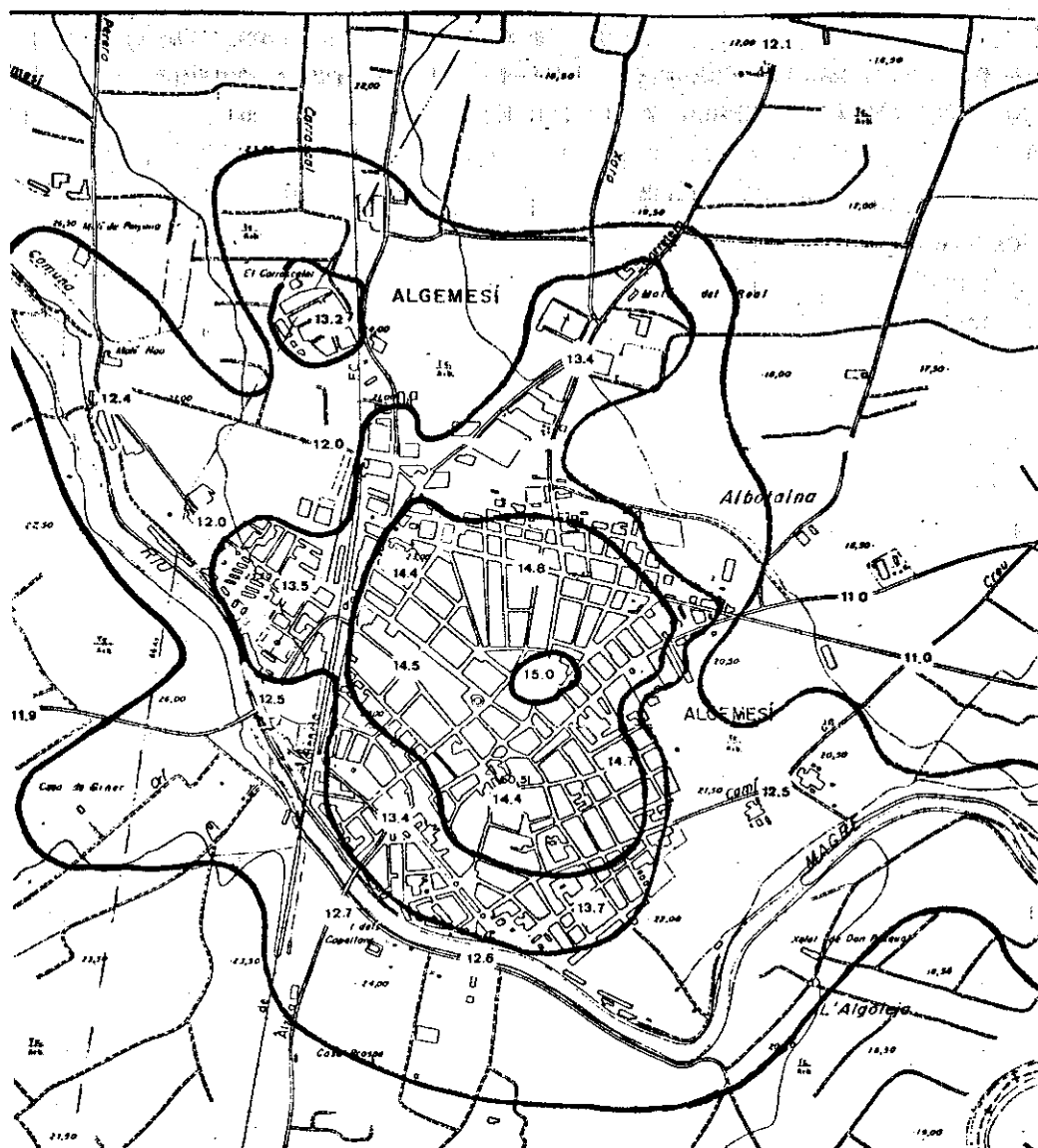
– Mediciones a las 23:00 h. GMT

El panorama resultante de estas mediciones conserva algunos rasgos paralelos a la anterior, pero cambia en otros. Así, el máximo en esta ocasión se ha desplaza-do hacia el norte, en concreto hacia la zona del centro físico del casco urbano. Se trata de una zona de edificios más altos y calles más anchas que alcanza los 15° de media.

Su explicación radica en la descarga de energía calorífica que realizan los edi-ficios después de acumular energía durante todo el día y que en esta zona todavía dura debido a la mayor densidad de estratificación.

A su alrededor, aparece la isoterma de 14° que se amplía hacia el este en la zona del barrio del Raval y hacia el norte. Es curioso cómo hacia el sur y hacia el oeste se reduce su extensión. En el primer caso, puede ser debido a la proximidad del río Magre y en el segundo, por la abertura hacia el espacio natural del término muni-cipal. La isolinea de los 13° abarca la zona industrial y el antiguo cementerio al norte del casco urbano, el barrio del Raval y la zona sur de la población que está en contacto con el río Magre.

A nivel de los 12° , tenemos una amplia zona que sigue el curso del río, va hasta el Molí de Pinyana en el NE y por arriba del barrio del Carrascalet hasta la zona industrial del Molí del Real. De aquí baja pronunciadamente hacia el sur para continuar por el margen izquierdo del río. De carácter aislado, tenemos una zona de 12.1° en la entrada de la autopista. En el resto del término municipal, baja la temperatura hasta los 11° . Si comparamos la temperatura máxima de 15° en el centro de la ciudad y la mínima de 11° de los campos de cultivo que hay cerca de la confluencia del río Magre y el río Xúquer, nos da una amplitud máxi-ma de 4° .



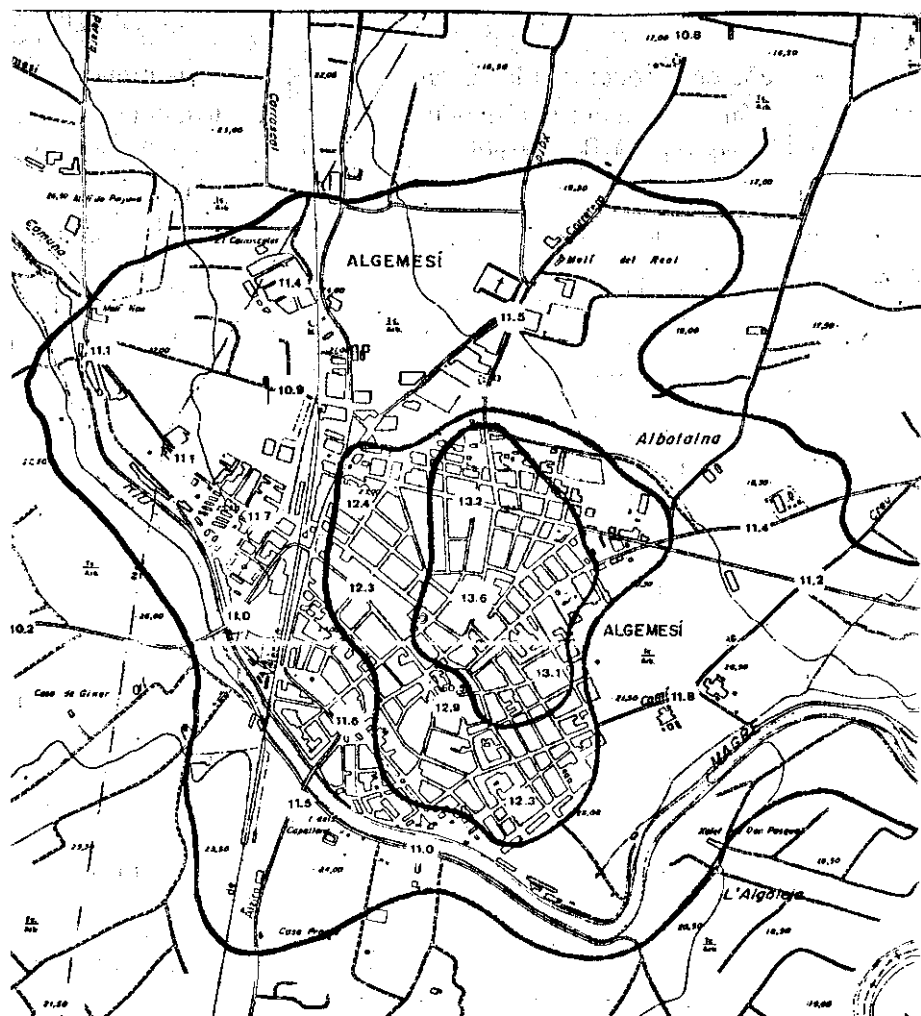
Mapa isotèrmic de la ciutat d'Algemesi a les 23:00 GMT del dia 20-III-93
Comprovació realitzada amb termòmetre de sonda CRITON/

Enric Ramiro i Roca.

23:00

– Mediciones a las 5:00 h. GMT

Si nos fijamos en el plano correspondiente, volvemos a tener una isla de temperatura máxima en el centro físico del casco urbano con 13.6° , pero en este caso su radio de acción se amplía hacia el noroeste, prácticamente en contacto con las zonas de cultivo. Los 12° rodean a la zona anterior en forma de media corona en



Mapa isotérmico de la ciutat d'Algemesi a les 5:00 del dia 21-III-93 (GMT)
Comprovació realitzada amb termòmetre de sonda CRITON/

Enric Ramiro i Roca.

5:00

el oeste y en el sur, mientras que es casi imperceptible en el este y norte. La isoterma de los 11° rodea a las anteriores. En el sur va paralela al margen derecho del río Magre y sube hacia el norte para seguir por la zona septentrional del Carrascalet y la zona industrial del Molí del Real. A continuación baja buscando la confluencia de los ríos Xúquer y Magre. En esta ocasión, tenemos un máximo de 13.6° en el centro del casco urbano y un mínimo de 10.2° en la carretera que va hacia Guadassuar en la zona oeste. Por tanto, hay una amplitud térmica de 3.4°.

Con esta pequeña contribución a la climatología local hemos pretendido realizar una investigación dirigida especialmente hacia los docentes, con el objetivo de dar a conocer toda una serie de ideas para trabajar con los alumnos una parte de la geografía física en la línea de la innovación educativa. De hecho, podemos aplicar esta misma metodología a la posible existencia de una isla de calor en el mismo

COMPARACIÓ ENTRE ELS DIVERSOS OBSERVATORIS I LES SEUES MEDICIONS

OBSERVATORI	17:00 GTM	00:00 GTM	5:00 GTM
1. Drogueria ESTEVE	19.8°	15.0°	13.6°
2. Plaça del Carbó	20.0°	14.4°	12.9°
3. Cabina telefònica	19.9°	14.7°	13.1°
4. Sant Pius	19.4°	14.8°	13.2°
5. Plaça de la Ribera	19.4°	14.4°	12.4°
6. Casa Carmina	19.4°	14.5°	12.3°
7. Barri Carrascalet	17.7°	13.2°	11.4°
8. STOP Alginet	17.6°	12.0°	10.9°
9. Molí Vell	17.2°	12.4°	11.1°
10. Tarongers Raval	17.3°	12.0°	11.1°
Farmàcia Raval	17.7°	13.5°	11.7°
11. Pont Guadassuar	17.5°	12.5°	11.0°
12. Carretera Guadassuar	17.1°	11.9°	10.2°
13. VIP	17.7°	13.4°	11.6°
14. Pont d'Alzira	17.6°	12.7°	11.5°
CC. Maristes	17.8°	12.6°	11.0°
15. Camp de bledes	18.0°	13.7°	11.0°
16. C.P. Cervantes	16.9°	12.5°	11.8°
17. STOP Alzira	17.1°	11.0°	11.2°
STOP Albalat	16.8°	11.0°	11.4°
18. STOP València	17.4°	13.4°	11.5°
STOP Autopista	16.9°	12.1°	10.8°

centro escolar, en la propia vivienda y en otros lugares de pequeñas dimensiones, facilitando una metodología activa, participativa e investigadora.

El trabajo del entorno, los contenidos procedimentales, los conceptos estructurantes y las técnicas de medición son algunos de los capítulos que se pueden programar con esta actividad. Es nuestra responsabilidad orientar a los alumnos de secundaria hacia un verdadero aprendizaje significativo, en el que seguro que tendremos un verdadero aliado en la formación de los futuros ciudadanos.

Conclusiones

Hemos comparado visual y globalmente los datos y cartografía que tenemos sobre los tres momentos de comprobación que hemos seleccionado para constatar los cambios que hay en la distribución de las temperaturas sobre la zona objeto de estudio. Sería interesante poder continuar investigando y ver la evolución de cada uno de los puntos de observación a lo largo del día, pero los límites de esta experiencia lo imposibilitan actualmente.

La ciudad va recogiendo la energía calorífica durante todo el día y sus edificios, pavimento, asfalto, tejados... van calentándose. Las zonas con mayor volumen de edificación recogerán en consecuencia mayor cantidad de calor, mientras que en las zonas periféricas con más espacios verdes, y puede ser que con viviendas unifamiliares, el índice de calor será menor. Esta acumulación de calor y la proyección directa del sol sobre la vegetación hace que la diferencia entre el campo y la ciudad sea mínima (según los datos que tenemos, vemos que es de 3.2° de máxima).

Por la noche, la zona cultivada ha tenido tiempo de sobra para helarse y, como consecuencia de la menor superficie de exposición solar que tiene el campo, las temperaturas son bastante bajas. Se pasa en el término municipal de los 17.1° (17 h. TMG) a los 11° (0 h. TMG), mientras que el casco urbano tiene 20° y 15° respectivamente. Es decir, la amplitud térmica del campo es de 6.1° mientras que en la ciudad es de únicamente 5° o incluso menos (carretera a la localidad de Guadassuar).

Es en esta medición donde la amplitud térmica es mayor y, por tanto, donde la isla de calor se ve mejor. Por una parte, todavía conserva capacidad calórica como resultado del efecto de rebote de la radiación. Este fenómeno consiste en la emisión y recepción entre todas las superficies radiantes de la ciudad, hasta que poco a poco va bajando la temperatura de los edificios y el asfalto. Durante la mañana, hacia las 5 h. TMG, la ciudad ya debe haber descargado toda la energía calorífica, de forma que puede igualarse con el campo. En este caso, no se nota mucha diferencia respecto a la comprobación anterior.

En conclusión, según los datos que tenemos actualmente, no podemos comprobar la evolución de una isla de calor con su formación y desaparición. Sí que hemos podido comprobar su existencia y su inicio. Esperamos poder completar la hipótesis sobre su desaparición con posterioridad, así como comparar días con diferente estado de la atmósfera: precipitaciones, viento... e incluso en diversas estaciones del año.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BARRY, Roger G. Y CHORLEY, Richard (1981): *Atmósfera, tiempo y clima*. Madrid: Omega
- COPAL (1991): *Clima, humedades, textura, carbonatos totales y calizas activas. Mapa varietal*. Algemés: Cooperativa de Algemés.
- LANDSBERG, Helmut Erich (1981): *The Urban Climate*. London: International Geophysics Series, volume 28, Academic Press
- LÓPEZ GÓMEZ, Antonio et al. (1991): *El clima urbano de Madrid: la isla de calor*. Madrid: CSIC
- Oficina Municipal de Urbanismo (2002): Síntesis de la información (revisión del PGOU). Algemés: Ayuntamiento de Algemés.
- OKE, T. R. (1988): *Boundary Layer Climates*. London: Routledge
- RAMIRO ROCA, Enric (1998): *Institucionalització i difusió de la Geografia Escolar: la Percepció del Professorat de la comarca de la Ribera* (tesis doctoral). València: Universitat de València, Facultat de Geografia i Història.
- RAMIRO ROCA, Enric (2000): *La Ribera: imatge i territori*. Alzira: Mancomunitat de la Ribera Alta.
- RAMIRO ROCA, Enric (2002): *Aproximació a l'Escola Valenciana de Geografia*. València: Servei de Publicacions de la Universitat de València.