

RASGOS SINGULARES DE LA PLUVIOMETRIA GADITANA

Javier MARTIN VIDE ()*

0. INTRODUCCION

No resulta en absoluto exagerado afirmar que las tierras gaditanas constituyen, desde un punto de vista climatológico, una de las áreas españolas de mayor interés y de investigación más apasionante, lo que deriva, principalmente, de su situación y su posición geográficas. Las latitudes mediterráneas en las que se inserta la provincia de Cádiz se ven extraordinariamente enriquecidas por su posición en el extremo meridional de la Península Ibérica, a una decena y media de kilómetros de la apófisis norteafricana, y a caballo entre las aguas mediterráneas y las atlánticas. La terminación suroccidental de las alineaciones béticas introduce, además, otro factor de variedad espacial. Estos hechos —factores climáticos—, tantas veces repetidos, tienen unas connotaciones atmosféricas especiales, complejas, ricas y bien definidas, que confieren al espacio gaditano unos rasgos climáticos verdaderamente singulares en el área andaluza, en el marco peninsular y hasta en la zona mediterránea.

En el presente trabajo van a ponerse en evidencia algunos de esos rasgos singulares, concretamente pluviométricos y uno de tipo sinóptico, sin olvidar que quedan para análisis venideros otros de gran importancia, eólicos, como la intensidad, persistencia y alternancia de los levantes y ponientes, higrométricos, nefoscópicos, etc.

(*) Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Barcelona.

1. EL ACUSADO CONTRASTE PLUVIOMETRICO ESPACIAL

Aunque la España peninsular y la insular tienen magníficos ejemplos de fuertes contrastes espaciales de la precipitación, con diferencias en los promedios anuales de varios centenares de milímetros en cortos trechos de unas decenas de kilómetros, la provincia de Cádiz posee uno de los más notables. Entre la bahía de Cádiz y la sierra de Grazalema las diferencias en la precipitación media anual se aproximan nada menos que a —o superan, dependiendo del período analizado— los 1.500 mm. El observatorio de San Fernando, con 584,3 mm., en el período 1940–1987, y el de Grazalema, con 2.028,5 mm., en el mismo intervalo de tiempo, exceptuando algunas breves lagunas, marcan una diferencia media absoluta de 1.444,2 mm., en los ochenta kilómetros que, aproximadamente, separan un punto del otro (si se considera el período 1931–1985, los promedios correspondientes son 2.238 mm. y 571 mm.) (PITA, 1989).

Como ya es bien conocido, aunque aún no deje de sorprender, la sierra de Grazalema está entre los sectores más lluviosos de España. La litología calcárea de esta sierra bética, el contrastado régimen pluviométrico, con un marcado período seco estival, y hasta la intensificación reciente de su uso ganadero (COLON, 1989), dan lugar a un paisaje de apariencia más “seca” que lo que testimonian los registros pluviométricos, aunque con algunos notables indicadores bioclimáticos y topoclimáticos, entre ellos la presencia del pinsapo (*Abies pinsapo*), que reflejan bien la singularidad de este espacio serrano.

El máximo pluviométrico de Grazalema es explicable, evidentemente, por la favorable posición del macizo bético frente a los flujos de procedencia atlántica. De esta manera, se ha dicho que su topografía intensifica los procesos de estancamiento orográfico y de frontogénesis (CASTILLO, 1988). La amplia apertura del golfo de Cádiz refuerza, sin duda, el papel de obstáculo orográfico de la sierra de Grazalema, sobre todo para los flujos del oeste; sin el golfo de Cádiz la sierra estaría, por su horizonte poniente, mucho más alejada del mar y no se beneficiaría en forma tan notable de la humedad atlántica. Los flujos ciclónicos del oeste tienen, precisamente, después de los del sudoeste, la contribución más destacada en el total pluviométrico de Grazalema, bastante mayor, en un cómputo relativo, que la que proveen en las tierras llanas de la provincia (CASTILLO, 1988). Por tanto, no ha de extra-

ñar que la serranía de Grazalema, primer gran obstáculo ante los flujos húmedos atlánticos, reciba una precipitación bastante superior a su entorno bajo, pero sus tan altas cantidades no son satisfactoriamente explicables si no se relacionan con unos óptimos pluviométricos.

En efecto, hay que recalcar, a nuestro entender, que el elevado máximo de la sierra de Grazalema debe ponerse en relación con un óptimo pluviométrico combinado de altitud y de distancia al mar. Los flujos húmedos e inestables de poniente y, especialmente, del sudoeste encuentran en los 75 a 90 km. que separan la serranía de las aguas atlánticas (del puerto del Boyar a la línea costera, entre los rumbos W y SW) y en unos niveles altitudinales entre 800 y poco más de 1.000 m., aproximadamente, unos parámetros óptimos, o muy cercanos a ellos, para la resolución de su humedad en precipitación. Esta tesis puede ser contrastada con pocos casos peninsulares, dada la penuria de estudios sobre óptimos pluviométricos y la escasez de observatorios de montaña en España y Portugal. En el caso de la Dorsal de la Galicia occidental, entre 30 y 90 km. de distancia al mar, según los sectores, el máximo pluviométrico parece situarse muy bajo, a unos 300 o 400 m. de altitud (PEREZ IGLESIAS Y ROMANI, 1981), aunque ha de pensarse que los flujos marinos suelen tener allí temperaturas más próximas al punto de rocío que los gaditanos. A una treintena de kilómetros de la costa catalana, pero separada de ella por el peldaño inferior de la cordillera Litoral, la cordillera Prelitoral catalana presenta sus óptimos pluviométricos entre los 800 y los 1.200 m. de altitud (MARTIN VIDE, 1981).

Conviene apuntar, por otra parte, que el enclave particular del pueblo de Grazalema, a 830 m. de altitud y, sobre todo, a levante del puerto del Boyar, divisoria de aguas, unos 270 m. por encima de él, podría hacer pensar, dado su relativo resguardo con respecto a los flujos de componente oeste, que ha de tener una pluviosidad apreciablemente menor que otros puntos de la sierra. Aunque no se puede descartar esto, ya que la inexistencia de una red pluviométrica mesoescalar adecuada en la serranía no permite más que conjeturas al respecto, la canalización de los flujos atlánticos por el mencionado puerto, embudo entre las sierras del Pinar, al norte, y del Endrinal, al sur, con los consiguientes efectos Venturi y acusadas turbulencias, podría, precisamente a sotavento, sobre el pueblo, tener una de las repercusiones pluviométricas más cuantiosas del macizo.

En la provincia de Cádiz, pinzada entre dos mares, los resaltes topográficos adquieren un protagonismo mayor que en otras áreas. El máximo de Grazalema es un ejemplo, pero incluso otras sierras, de altitud y extensión mucho más modestas, constituyen casos de notable interés. Así, por ejemplo, los relieves de las sierras del Bujeo y del Cabrito, en el extremo meridional de la provincia, se erigen, a menudo, en una nítida frontera meteorológica, lo que puede comprobarse en el trayecto por carretera que une Algeciras con Tarifa, en la subida al puerto del Bujeo, de tan sólo 330 m. de altitud. Mientras en la bahía de Algeciras con ligero o moderado flujo de levante los cielos se presentan poco nubosos o casi despejados, en la travesía de la sierra, el nivel de condensación, muy bajo, da lugar a un ambiente muy húmedo y sombrío, a veces hasta con ligeras lloviznas. Traspasado el umbral orográfico, el viento impetuoso y progresivamente seco del este aclara el cielo.

Se ha calculado, por último, la correlación lineal entre las cantidades anuales de precipitación de varios observatorios provinciales con respecto a las de San Fernando. La singularidad de las serranías interiores, por su elevada pluviosidad, hace que sus totales estén peor correlacionados con los del observatorio de San Fernando, que los de la costa oriental gaditana con los de ese punto de referencia. Así, el valor del coeficiente de correlación lineal entre San Fernando y Grazalema es de sólo 0,61, mientras que entre San Fernando y Tarifa se eleva a 0,79, similar al existente con Gibraltar, 0,80, a pesar de localizarse en el litoral mediterráneo de la provincia. El coeficiente entre San Fernando y Alcalá de los Gazules es ligeramente inferior a los dos anteriores, 0,77. El valor del coeficiente de correlación lineal entre los totales anuales de San Fernando y de puntos de la costa andaluza situados a levante, va disminuyendo a medida que aumenta la distancia al observatorio de la Marina, como es natural. Ello puede ejemplificarse con los coeficientes de Tarifa, ya citado (0,79), Málaga (0,63) y Almería (0,38), lo que diferencia con claridad el comportamiento pluviométrico del litoral del golfo de Cádiz del de la Andalucía más oriental —y no sólo en lo que a cantidades absolutas se refiere—. A la vista de esos valores, conviene recalcar que Grazalema presenta una correlación similar, si no inferior, con San Fernando, que Málaga con el mismo observatorio de la bahía de Cádiz.

2. LA ALTA PERSISTENCIA DE LA PRECIPITACION Y DE LA SEQUIA

El régimen pluviométrico estacional de todo el espacio gaditano, así como de gran parte de la franja más meridional de la Península Ibérica, presenta un claro máximo invernal y un acusado mínimo estival, acorde con el régimen mediterráneo típico, que, como es sabido, no se da en la mitad oriental española. Sin embargo, en el espacio andaluz, como el gaditano, tal régimen muestra un contraste muy marcado. El invierno gaditano es lluvioso, sin paliativo, y no por referencia a su seco estío, sino incluso en el marco peninsular, y su verano muy seco. La lluvia es un suceso raro en el centro del verano, mientras que persiste varios días seguidos en los meses de invierno.

Aunque, como es obvio, por latitud, invierno y verano térmicos definen el ciclo climático anual en la provincia de Cádiz, en el mismo litoral, donde los rigores invernales son casi desconocidos, la precipitación, con lo que podría llamarse una época de lluvias y una seca, marca también la pulsación climática anual, como ocurre en latitudes tropicales del planeta; tal es la ordenación y regularidad pluviométricas a lo largo del año.

Como consecuencia de lo anterior, por una parte, y también a resultas de la naturaleza de los mecanismos productores de precipitación y estabilizadores de la atmósfera en Cádiz, la persistencia tanto de los días con precipitación como de los sin precipitación es muy alta en la provincia andaluza. Que las sequías, o los períodos sin precipitación sean largas es, por el referido seco verano, algo esperado y conocido. En cambio, la alta persistencia de la precipitación es un hecho indiscutible pero menos creíble. Pero, en efecto, en el análisis detallado de la persistencia de los días con precipitación realizado sobre todo el litoral mediterráneo peninsular (Martín Vide, 1982), el observatorio de Tarifa —el que representaba a Cádiz— dio los valores más altos, superiores a los de la costa mediterránea más septentrional. Así, la probabilidad anual de día de precipitación después de día de precipitación en Tarifa se eleva a 0,5965, mientras que en Barcelona es de 0,4384; en Valencia, de 0,4280, y en San Javier (Murcia), de sólo 0,3559. Por tanto, en Tarifa, en una evaluación anual, un día lluvioso es seguido en nada menos que un 60% de las veces por un nuevo día lluvioso. Los valores de los meses de invierno son realmente elevados: 0,6587 en febrero y superior a 0,63 desde noviembre a marzo, inclusive.

Puede, finalmente, afirmarse que la costa gaditana está entre los espacios peninsulares con una mayor persistencia de la precipitación, por aparecer ésta en secuencias o rachas de varios días seguidos, en el período invernal, y ser rara en los meses de verano. De este modo, Cádiz muestra incluso mayor persistencia que gran parte de la húmeda franja septentrional peninsular, con muchos días de precipitación, pero salpicados o separados por días secos, en proporción notable, en todo tiempo.

3. *PRIMERAS SEÑALES DE UNA TENDENCIA HACIA UNA MENOR PRECIPITACION*

Como es sabido, el observatorio meteorológico de San Fernando es el decano de España, con observaciones que se remontan a 1805. Pero además, el espacio gaditano cuenta con las series del observatorio de Gibraltar, que es el más antiguo de la Península Ibérica, ya que comenzó a funcionar, y desde entonces lo ha hecho sin interrupción, en 1790. Cádiz, pues, por mor de las largas series pluviométricas de Gibraltar, complementadas con las de San Fernando, puede darnos la clave sobre los presuntos cambios climáticos a los que, para algunos, se estaría ya asistiendo.

Tras sendos análisis de la serie de totales anuales de Gibraltar (MORENO Y MARTIN VIDE, 1986; MARTIN VIDE, 1989) se ha llegado a la conclusión de que está ya a punto de confirmarse, no sólo estadísticamente, sino climáticamente, una cierta tendencia a la disminución de la precipitación desde finales del siglo XIX hasta la actualidad. Si en la última década del presente siglo siguen dándose totales anuales bajos, con las excepciones correspondientes, como la del lluvioso 1989 en Andalucía, podrá afirmarse, sin prevención alguna, lo que ya puede enunciarse hoy: que a finales del siglo XX en Gibraltar llueve menos que a finales del XIX. Los hoy ya cumplidos dos siglos de observaciones, sistemáticas y continuas, del observatorio de la "Roca" dan fuerza a tal conclusión. A partir de ahí cabrá plantear, con toda razón, la hipótesis de una disminución pluviométrica en el conjunto de la Península Ibérica.

4. *LA BAJA DEL GOLFO DE CADIZ, ¿UN VERDADERO CENTRO DE ACCION?*

En Climatología suele aplicarse la denominación de centro de acción a aquella célula anticiclónica o depresionaria que aparece con

notable frecuencia y persistencia sobre un área concreta y que rige el comportamiento atmosférico de un espacio relativamente amplio. Influidos, sin duda, por Pédelaborde —en la mayoría de los casos transcribiendo textualmente lo dicho por este autor para Francia—, algunos autores españoles han citado como centros de acción para la Península Ibérica a las bajas de Islandia y de Liguria y al anticiclón de las Azores, centros de carácter dinámico, a los que se añaden el anticiclón invernal centroeuropeo y la baja estival africana, centros de carácter térmico. Con respecto a los primeros, está fuera de toda duda la importancia meteorológica y climática del alta de Azores sobre la Península. También la baja de Islandia, aunque sea a notable distancia, guía las perturbaciones atlánticas que, en mayor o menor medida, según la latitud y la posición de las regiones españolas, afectan a los espacios peninsulares. Con respecto a la baja de Liguria, si bien esa región se comporta como área ciclogénica, la presencia del mínimo barométrico con caracteres bien definidos no es muy frecuente, y su influencia, reducida al cuadrante nororiental de la Península y a las Baleares, en el caso de España. Sin embargo, nada suele mencionarse sobre la baja del golfo de Cádiz.

El caso es que con una frecuencia comparable a la baja de Liguria, especialmente en la mitad fresca del año, el golfo de Cádiz, o mejor, el área comprendida entre el estrecho de Gibraltar, la costa africana, las islas Canarias y el sur de las Azores, se ve ocupado por bajas presiones. En unos casos se trata de depresiones procedentes de rumbos con componente oeste que se instalan allí, profundizándose o no, prácticamente inmóviles durante varias jornadas seguidas. En otros, son borrascas que se forman en ese espacio, tras una caída relativamente rápida de la presión atmosférica, siendo, así, el golfo de Cádiz un área ciclogénica. La persistencia de las depresiones en el golfo gaditano permite sugerir, en expresión gráfica, un proceso de enquistamiento para algunas de ellas en ese espacio, aquellas que esperan varias jornadas antes de tomar rumbos decididos y antes de manifestar su actividad. A veces, sin embargo, la borrasca acaba por rellenarse en el mismo lugar. Las depresiones frías en altura, o "gotas frías", tienen también una cierta querencia por el golfo de Cádiz (CAPEL MOLINA, 1976; LLASAT, 1987), soliendo adquirir, como es habitual, reflejo en superficie al cabo de poco tiempo. Es característico el caso de una "gota fría" estacionaria entre Azores, Madeira y Canarias, que se reactiva con la llegada de una vaguada del oeste en altura, dirigiéndose entonces hacia el sur peninsular (MEDINA, 1976).

La presencia, con una frecuencia superior a la normal, de borrascas y de "gotas frías" en el golfo de Cádiz, suele comportar períodos de precipitación abundante, y a menudo intensa, en buena parte de la mitad meridional peninsular, en especial en su cuadrante suroccidental. El ejemplo reciente del último cuatrimestre de 1989 y los primeros meses de 1990 es particularmente significativo. Varias depresiones, una tras otra, se situaron muchas jornadas en el golfo de Cádiz, con desplazamientos hacia la costa occidental portuguesa, que han marcado, conjugado con la presencia de un anticiclón de bloqueo entre el norte de España, Centroeuropa y las islas Británicas, una fuerte anomalía pluviométrica positiva en el sur peninsular y negativa en su mitad septentrional y en otras regiones europeas.

Por lo anterior, según nuestro criterio, la borrasca del golfo de Cádiz debe ser considerada, de partida, en cualquier análisis sinóptico con carácter climático, como un verdadero centro de acción para la Península Ibérica, e, incluso, para el archipiélago canario. Porque aun cuando los mapas de presión media no señalen la existencia de un mínimo en el golfo de Cádiz, la presencia meteorológica de la borrasca tiene tales repercusiones en el tiempo de buena parte de España, que habría que otorgarle, sin duda, esa significación climática de todo centro de acción.

CONCLUSIONES

La posición geográfica de la provincia de Cádiz, pinzada entre dos mares, y su relieve confieren unos rasgos singulares a su clima mediterráneo, propio de la latitud que ocupa.

En la provincia de Cádiz se da uno de los contrastes pluviométricos más notables de España, cual es la gran diferencia, de unos 1.500 mm., entre los promedios anuales de precipitación de la bahía gaditana y de la sierra de Grazalema.

El máximo pluviométrico de Grazalema debe ponerse en relación con un óptimo pluviométrico combinado de altitud y de distancia al mar respecto a los flujos húmedos atlánticos de componente SW y W.

El enclave concreto del observatorio de Grazalema pudiera verse beneficiado, pluviométricamente, por varios efectos que en los flujos aéreos produce la particular topografía próxima.

Las sierras del Bujeo, del Cabrito y otras cercanas, se erigen a menudo, con flujos de levante, en una nítida frontera meteorológica.

El valor del coeficiente de correlación lineal entre las cantidades anuales de precipitación de San Fernando y Grazalema es discreto (0,61), inferior a los de las correlaciones entre el primer observatorio y otros de la costa oriental de la provincia de Cádiz.

Cádiz está entre los espacios peninsulares con una mayor persistencia de la precipitación, por aparecer ésta en secuencias de varios días seguidos, en el período invernal, y ser rara en los meses de verano. La probabilidad de día de precipitación después de día de precipitación en Tarifa se eleva a 0,5965.

La larga serie pluviométrica de Gibraltar, de dos siglos, está a punto de revelar, caso de que la última década del presente siglo sea poco lluviosa, una tendencia climática a la disminución de la precipitación desde finales del siglo XIX.

La borrasca del golfo de Cádiz ha de ser considerada, para la Península Ibérica, como un verdadero centro de acción, dada su frecuencia y, sobre todo, sus repercusiones atmosféricas y pluviométricas.

BIBLIOGRAFIA

- CAPEL MOLINA, J.J. (1976): *El clima de la cuenca baja del Guadalquivir. Síntesis geográfica*. Univ. Granada. Resumen tesis doct.
- CASTILLO REQUENA, J.M. (1988): *La abstracción climática, la realidad meteorológica y la aproximación geográfica: el clima de Andalucía desde la perspectiva del análisis regional con los tipos de tiempo*. Univ. Granada. Tesis doctoral inédita.
- COLON DIAZ, M. (1989): "Parque Natural de la sierra de Grazalema". *Jornadas de Campo. Geografía Física*, pp. 111-123. Univ. Cádiz.
- LLASAT, M.^a C. (1987): *Episodios de lluvias copiosas en Cataluña: génesis, evolución y factores coadyuvantes*. Univ. Barcelona. Tesis doctoral inédita.
- MARTIN VIDE, J. (1981): "Caracteres pluviométricos de las cimas de los sectores central y septentrional de la cordillera Prelitoral catalana". *VII Coloquio de Geografía, I*, pp. 75-82. A.G.E.
- MARTIN VIDE, J. (1982): *Características pluviométricas de la precipitación en la franja costera mediterránea de la Península Ibérica*. Univ. Barcelona. Tesis doctoral (publicada en 1987 por I.C.C., Barcelona).

- MARTIN VIDE, J. (1989): "Singularidad y evolución secular de la pluviometría del litoral gaditano". *Jornadas de Campo. Geografía Física*, pp. 57-69. Univ. Cádiz.
- MEDINA, M. (1976): *Meteorología básica sinóptica*. Madrid, Paraninfo.
- MORENO, M.^a C. y MARTIN VIDE, J. (1986): "Estudio preliminar sobre las tendencias de la precipitación anual en el sur de la Península Ibérica: el caso de Gibraltar". *II Simposio sobre el Agua de Andalucía, I*, pp. 37-44. Univ. Granada.
- PEREZ IGLESIAS, M.^a L. y ROMANI, R.G. (1981): "Aproximación al gradiente pluviométrico de las montañas gallegas". *VII Coloquio de Geografía, I*, pp. 37-41. A.G.E.
- PITA, M.^a F. (1989): "La climatología del espacio comprendido entre la bahía de Cádiz y la sierra de Grazalema". *Jornadas de Campo. Geografía Física*, pp. 37-55. Univ. Cádiz.

Agradecimiento: A Manuel Colón Díaz, por su amable invitación.