LA IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LAS FLUCTUACIONES CLIMATICAS EN LOS ESTUDIOS HISTORICOS. APROXIMACION AL CLIMA DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII.

Por LUIS M. ALBENTOSA SÁNCHEZ
Departamento de Geografía

A pesar de los importantes progresos de las ciencias y las técnicas, el hombre ha sido siempre vulnerable a las condiciones atmosféricas. Si el hombre prehistórico se encontró bajo la dependencia del clima, aún sin pretender adoptar una posición determinista, se puede decir que también el hombre del siglo XVIII como el del XX han sufrido la ley del tiempo atmosférico. En este sentido es importante destacar tres tipos de influencias. En primer lugar, el clima ejerce un efecto directo sobre la salud y la actividad del hombre. En segundo lugar, tiene una fuerte incidencia indirecta, pero inmediata, a través de la producción de alimentos y otros recursos necesarios, de los parásitos y de los modos de vida. Finalmente, debido a la combinación de sus efectos directo e indirecto, en el pasado, ha sido un poderoso agente causal, según algunos historiadores el más importante, de las migraciones, las mezclas raciales y de la selección natural; y es posible que haya tenido algo que ver con el origen de las variaciones que los biólogos llaman mutaciones.

Desde la época de Aristóteles han existido pensadores que han creído que el efecto directo del clima es el agente más importante de la singularización de las diferencias en el grado de progreso en distintos dominios de la tierra. Otros han sostenido que en aquellos lugares donde se producen alimentos en cantidad suficiente para mantener una población regularmente densa es posible que la cultura alcance los niveles más elevados.

Frente a estas posiciones deterministas la Historia nos muestra como el hombre se ha ido liberando de la influencia tiránica del clima, mejorando el grado de confort de la residencia, seleccionando especies para el cultivo, y de una forma más espectacular, transformando en vergeles áreas desérticas.

Pero, a pesar de ser cierta la importante liberación del hombre respecto del clima, la incidencia de este sobre ciertas actividades como la agricultura -base económica de la Tarragona del siglo «XVIII- es unánimemente reconocida. En estos momentos mismos, en 1981, España está conociendo un riguroso período de sequía que, en plena crisis económica, será determinante de que el crecimiento en el año que finaliza sea cero o negativo, repercutiendo por consiguiente en el conjunto de la economía del estado.

La moderna Historiografía reconoce la importancia de esta parte de la Historia que trata de las fluctuaciones climáticas para comprender la evolución del hombre en su triple aspecto humano, económico y social. Y, en este sentido se expresan muchos historiadores. B.H. Slicher, en su «Historia Agraria de la Europa Occidental», sitúa la evolución de los pueblos en función de un cereal básico, cuyo rendimiento está condicionado por las crisis cíclicas meteorológicas⁽¹⁾. E. Huntington dice: «El cultivo más cuidadoso e inteligente, un árbol de la más fina especie, puede no producir fruta. Demasiada agua o escasa lluvia, calor prolongado o nubosidad constante; heladas cuando empieza a florecer o vientos molestos y granizos; todos estos factores pueden resultar desastrosos. El mejor árbol sin agua vale menos que el peor árbol con temperatura y lluvias propicias». Ahora bien, este autor, claramente representante de la tendencia determinista, lleva su razonamiento a extremos, y se pregunta: «El fruto que conocemos con el nombre de civilización, ¿depende también de estas condiciones?»; a lo que responde afirmativamente⁽²⁾.

Sin llegar a extremos deterministas, algunos historiadores defienden la hipótesis de que el retroceso económico que sufrió el mundo mediterráneo en el siglo XVI debe atribuirse a un cambio climático. En este mismo sentido, J. Bennema y J.L. Pons defienden la idea de que el retroceso que sufrió el Oeste de Europa durante los siglos XVI y XVII, suavizado por las masivas importaciones de cereales, se debió fundamentalmente a las irregularidades del clima. I. Olagué explica

1. SLICHER, B.H.: *Historia agraria de la Europa occidental*, Barcelona, 1978.
2. HUNTINGTON, E.: *Clima y civilización*, Madrid, 1942.

por las fluctuaciones pluviométricas la historia de algunos países mediterráneos, y entre ellos, la de España⁽³⁾.

En un sentido contrario, en la Historia se encuentran referencias que reflejan unas condiciones agrícolas favorables: abundancia de grano, elevación de los precios agrícolas..., constituyen factores importantes del crecimiento poblacional, como sucedió en Cataluña, al menos en la fachada costera, alrededor de 1.720. P. Vilar al analizar el excedente demográfico de esta época afirma que «entre demografía y producción agrícola hay interacción continua⁽⁴⁾. Y, como se ha apuntado anteriormente, no parece haber duda en la relación entre producción agrícola y clima, sobre todo en una zona como la costera catalana, donde en la época que se estudia no existían sistemas de regulación de los recursos hídricos. Pero, con ser clara esta relación, es evidente que influyen otros factores. Esta circunstancia de que la relación causa-efecto no se cumpla rigurosamente obliga a prestar una cuidadosa atención a las posibles conclusiones.

Por otra parte, desde el propio campo de la Climatología interesa conocer con el mayor detalle posible los hechos del pasado climático, con el fin de que las ciencias del tiempo puedan disponer de una base de observaciones lo más larga posible; sólo de esta manera se pueden estudiar las fluctuaciones climáticas. Por consiguiente, frente al objetivo del historiador y el economista, que buscan el dato climatológico para encontrar una interpretación de ciertos hechos del pasado, el objetivo del climatólogo es el mismo, aunque con un planteamiento inverso: interesa el hecho histórico, económico o cultural, y de él se trata de obtener el dato climatológico contenido directa o indirectamente, para así enriquecer las series climatológicas.

Este objetivo -la reconstrucción de los climas del pasado- de importante interés geográfico, es muy complejo y requiere la colaboración de muchos científicos, particularmente de geógrafos, naturalistas, meteorólogos e historiadores.

3. OLAGUE, I.: *La decadencia española*, Madrid, 1951. Del mismo autor, *Histoire d'Espagne*, Paris, 1958. También «*Les changements du climat dans l'histoire*, Paris, 1963.

4. VILAR, P.: *Catalunya dins d'Espanya Moderna*, Barcelona, 1964, vol. III, pàg. 185.

I. LAS FUENTES DE INFORMACION SOBRE LOS CLIMAS DEL PASADO

Las observaciones meteorológicas cuantificadas y sistemáticas son recientes, de tal manera que excepto en lugares muy concretos apenas se remontan a más de un siglo. Por tanto, las fluctuaciones que ha sufrido el clima se han de conocer a través de recursos indirectos. Estos se agrupan en dos tipos principales: información contenida en la Historia e información deducida de técnicas científicas.

A.- Información contenida en la Prehistoria e Historia.

La Prehistoria recoge información sobre importantes movimientos migratorios de pueblos, y, aunque han podido ser diversas las causas de los mismos, seguramente una de las más importantes y frecuentes puede haber sido un cambio climatológico profundo. En general puede afirmarse que los desplazamientos se dirigen en busca de comarcas más fértiles; cuando una región habitada durante largo tiempo por un pueblo es abandonada, sin que las presiones bélicas le obliguen a ello, puede pensarse que ha ocurrido un cambio climático desfavorable. Es más, se tiene que tener presente que el origen de las mismas guerras, en ocasiones, no ha sido ajeno al factor climatológico en relación con la fertilidad del suelo.

También en época histórica se ha intentado explicar algunos importantes movimientos de la población a través de los cambios climáticos. E. Huntington explica las migraciones de los mongoles por el clima⁽⁵⁾. Y, C.E.P. Brooks, perseverando en la vía de Huntington, construye una curva de las precipitaciones en el centro de Asia a partir de las migraciones de los mongoles; en su obra «Climatic change» dice «mi curva pluviométrica de Asia ha sido trazada a partir del diagrama de Toynbee sobre las migraciones...»⁽⁶⁾.

Posteriormente, cuando se dispone de documentos escritos, en los mismos pueden encontrarse multitud de indicios que hacen referencia a rasgos del clima y del tiempo atmosférico: hambres, epidemias, inundaciones, sequías, etc... Cuando estas informaciones no se refieren a situaciones esporádicas, sino persistentes y generales, no pueden ser originadas por otras causas que las climáticas.

En la historia escrita se encuentran informaciones más concretas, aunque menos espectaculares. Aparecen noticias sobre cultivos, pro-

5. HUNTINGTON, E.: *The pulse of Asia*, Boston, 1907.

6. BROOKS C.E.P.: *Climatic change*, London, 1950.

ducciones, riegos, etc., que pueden ser útiles para la reconstrucción de los climas del pasado (7).

Sin embargo, todas las documentaciones indirectas, como se ha apuntado anteriormente, deben utilizarse con un cuidadoso rigor crítico, pues no debe olvidarse que no fueron elaboradas para el fin que en este caso se las destina. En particular es necesario evitar conclusiones negativas de una falta de información; es decir, cuando un hecho no está consignado, ello no demuestra que no tuvo lugar. Se ha de tener presente que los cronicones históricos adolecen siempre de falta de continuidad.

Por otra parte, las relaciones entre algunos hechos y las condiciones meteorológicas no son obvias, incluso en relaciones aparentemente claras como las bajas temperaturas y el estado helado de lagos, ríos o mares, en cuanto que el cambio de estado del agua no depende sólo de la variable temperatura. Todavía es más difícil obtener conclusiones de noticias sobre inundaciones locales, inviernos fríos o veranos cálidos.

Finalmente, aunque se ha utilizado con frecuencia en el estudio de la reconstrucción de los climas del pasado la relación producción-calidad-condiciones climáticas, los resultados no siempre son fiables y las conclusiones deben elaborarse con meticoloso cuidado. Concretamente, en el caso de la vid, el cultivo más utilizado como documento climático, es cierto que existe una relación estadística entre calidad (contenido de azúcar de la uva) y la temperatura del verano, o mejor, la radiación; sin embargo, hay otros factores adversos, como plagas y enfermedades, que pueden introducir considerables márgenes de error.

B.- Información deducida de técnicas científicas

Existen otras fuentes de información, más científicas, que requieren unas técnicas complejas, como la interpretación de los anillos de los árboles y el análisis del polen. Pero tanto un método como otro están expuestos a error.

El estudio de la variación del crecimiento de los anillos de los árboles y la investigación de sus causas constituye el objeto de estudio

7. GARNIER, M.: *Contribution de la phénologie à l'étude de variations climatiques*, Paris, 1955. En este trabajo el autor descubre los estudios olvidados de A. Angot sobre fenología. Muestra que se podía controlar, con datos sobre vendimias, al menos aproximadamente, las curvas térmicas. Siguiendo a A. Angot y M. Garnier, E. Le Roy recoge el material contenido en deliberaciones municipales, cuentas eclesiásticas, archivos de policía y justicia de los siglos XVII y XVIII. Completa de esta forma para el Midi francés el gran dossier de A. Angot.

de la Dendrocronología, ciencia relativamente reciente iniciada por el astrónomo norteamericano A. E. Douglas, y desarrollada en diferentes escuelas: americana (E. Schulman, 1956; H.C. Fritts, 1965; C.W. Ferguson, 1970) alemana (B. Huber, 1941), escandinava (P. Mikola, 1962) y francesa (F. Serre, 1973). En España, J. Creus y J. Puigdefabregas han estudiado el clima histórico de la región de Larra, en el alto Roncal (Pirineo navarro), utilizando el «*pinus uncinata*» (8). En estos trabajos se ha comprobado que una parte importante de la variabilidad de los anillos de crecimiento se debe a variaciones climáticas. Pero la relación precisa es compleja; sólo cerca del límite de las regiones áridas parece que el espesor de los anillos de los árboles depende principalmente de las precipitaciones.

Las investigaciones basadas en el análisis del polen fosilizado en los sedimentos pantanosos, juntamente con los datos obtenidos según el método del radiocarbono C_{14} ha contribuido a reconstruir la historia del clima del período postglacial. Pero es interesante destacar que después de una serie de investigaciones sistemáticas sobre el contenido de C_{14} en los anillos de los árboles, se ha comprobado que la producción de C_{14} en la atmósfera superior a través de la radiación cósmica no es constante, sino que se ha visto sometida en el transcurso de los últimos 1.200 años a oscilaciones del orden de $\pm 2\%$ (9). Por tanto, es lógico plantear una posible falta de exactitud en la escala del tiempo.

II.- INFORMACION UTILIZADA EN EL ESTUDIO DEL CLIMA DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII

El trabajo se basa fundamentalmente en la información contenida en los libros de actas municipales del Ayuntamiento de Tarragona, correspondientes al período 1700-1799, ambos inclusive, depositados en el Archivo Histórico Provincial de Tarragona.

En una primera etapa se realizó una recopilación de citas sobre hechos meteorológicos, que representan un total de 152. En la mayoría de los casos consisten en acuerdos de la Corporación municipal de solicitar del Cabildo catedralicio la realización de rogativas en petición de lluvias después de un período de sequía. Con menor frecuen-

8. CREUS(J) y PUIGDEFABREGAS (J): *Climatología Histórica y Dendrocronología del Pinus uncinata Ramond*, Logroño, 1976.

J. CRUES también ha elaborado un interesante trabajo metodológico: *Aportaciones de la Dendrocronología al conocimiento de los climas históricos*, Zaragoza, 1980.

9. FLOHN, H.: *Clima y tiempo*. Madrid, 1968.

cia tratan de acuerdos para realizar plegarias para que cesen los fuertes aguaceros, sobre los cuales se encuentra una información complementaria en las partidas de gastos por la reparación de caminos. También se encuentran acuerdos para la organización de actos de acción de gracias (misas, procesiones), por las lluvias registradas después de un período de sequía. Finalmente, aparecen informaciones sobre otros fenómenos meteorológicos (vientos violentos, rayos, pedrisco, etc.), pero que, por el escaso número que representan no permiten la elaboración de un simple esquema sobre los mismos.

Evidentemente, como se ha dicho anteriormente, esta información no ofrece unos datos precisos sobre las precipitaciones o sequías. Sin embargo, teniendo en cuenta que los acuerdos municipales se realizaban a instancia del Gremio de Labradores, y considerando los cultivos más importantes existentes en la época (trigo, vid, olivo, almendro y avellano), así como las necesidades climáticas de los mismos durante el período vegetativo, los actos de rogativas y de acción de gracias nos ofrecen una imagen aproximada de algunos aspectos climáticos; principalmente, del ritmo de las precipitaciones.

En una segunda etapa se ha realizado un análisis crítico de las referencias, agrupándose las mismas por problemas. De esta manera se ha obtenido la siguiente distribución:

Fenómeno meteorológico	N.º citas	%
Sequías	119	78,3
Lluvias	20	13,2
Tormentas	11	7,2
Pedrisco	2	1,3
TOTAL	152	100,0

Esta información se ha agrupado por meses, estaciones, años, y quinquenios, con el objetivo de observar el ritmo climático, principalmente de las precipitaciones y sequías.

Finalmente, se han comparado los resultados obtenidos con los valores deducidos de la elaboración estadística de la serie registrada durante el período 1931-1973, prestando particular atención a los parámetros de dispersión.

III.- RASGOS GENERALES DEL CLIMA DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII.

Del análisis de las referencias meteorológicas agrupadas en clases

de fenómenos meteorológicos se deducen tres rasgos, que también son propios del clima local actual: importancia de la sequía, desarrollo de precipitaciones de carácter tormentoso e irregularidad pluviométrica.

A.- La importancia de la sequía

Como en la actualidad, parece que la sequía constituye uno de los rasgos característicos más sobresalientes del clima local. En la mitad de los años de la centuria analizada se han celebrado rogativas en petición de lluvias. Además, estas situaciones frecuentes de indigencia pluviométrica se reflejan en la economía agraria de la época, basada fundamentalmente en la trilogía mediterránea (trigo, vid y olivo), así como en el sistema de cultivo aplicado al trigo, de rotación bienal. Finalmente, se ha de tener presente que el problema de la sequía no sólo afecta al campo, sino que, en ocasiones, incide gravemente en el abastecimiento de la población; P. Vilar en su obra «Catalunya dins l'Espanya moderna» recoge que «en Tarragona, dos arzobispos sucesivos, sobre todo el canónigo Amat, relacionado con el movimiento ilustrado del Principado, intentan la reutilización del acueducto romano».

Aunque las referencias contenidas en las actas municipales son poco concretas, permiten elaborar un esquema de la evolución del tiempo. Se ha de tener presente que durante los años supuestamente muy secos las rogativas se repiten en meses diferentes, generalmente sucesivos, sobre todo durante el período que los cultivos necesitan agua. No se puede olvidar que las rogativas representan un dispendio para el Ayuntamiento (ha de pagar las misas, cera de la procesión, etc.), y los recursos de dicha entidad en la época son muy escasos; por ello no debe sorprender que en ocasiones la Corporación municipal procure retrasar la petición de rogativas con la esperanza de que llueva. Esta circunstancia concede un mayor valor a los documentos analizados. Finalmente, como cuando un período de sequía es interrumpido por las lluvias, con frecuencia estas últimas quedan reflejadas en actas que recogen la celebración de manifestaciones de acción de gracias, en el estudio no sólo se tiene en cuenta la sequía documentada, sino también la posible duración de la misma.

En función de la distribución de las referencias de sequías se aprecian a grandes rasgos dos períodos secos de duración desigual: el primero comprendido entre 1730 y 1764, con una notable agravación entre 1745 y 1759; el segundo, más breve, comprende los años 1780 a 1792.

Durante el primer período seco singularizado (1730-64), en la mayoría de los años se celebran rogativas en petición de lluvias, concentrando el período el 46 % de las citas sobre sequías; sólo en 10 años de los 36 comprendidos no se celebraron rogativas, lo que nos permite suponer que sólo en el 30 % de los años no hubo problemas graves de falta de agua. Por el contrario, por la persistencia de petición de rogativas en meses diferentes, parece que algunos años fueron particularmente secos: 1732, 1737, 1748, 1751, 1764 y 1766 (Apéndices 1 y 2). Parte de este período (entre 1747 y 1754), como afirma P. Vilar, «fue dramático en toda España»; el mismo autor también recoge las crisis alimentarias de 1751-54 y 1763-64, que obligaron a importar trigo ⁽¹⁰⁾.

El segundo período singularizado (1780-92) no sólo es más breve sino que también parece que debió ser menos riguroso; además, en 4 de los 12 años comprendidos no llegaron a acordarse peticiones de rogativas. Sin embargo, parece que algunos años, como 1782 y 1792, fueron particularmente secos; en estos las rogativas se inician en primavera, y se continúan durante el verano al plantearse problemas de abastecimiento para consumo humano. Estos dos años también son destacados como muy secos por F. Puigjaner en su Historia sobre la villa de Valls, núcleo situado en las proximidades de la capital ⁽¹¹⁾.

Teniendo en cuenta, según la serie analizada estadísticamente (1931-73), los valores de la primera quintila (menos de 399 mm.), y primera decila (menos de 366 mm.), correspondientes a los años considerados como muy secos, se puede llegar a la conclusión de que las condiciones climáticas, se aproximan a las actuales; ambos casos representan graves problemas de déficit hídrico para los cultivos, agravado por el régimen térmico, que por las especies cultivadas en una y otra época parece ser semejante.

B.- Las precipitaciones de carácter tormentoso

En este apartado se consideran aquellas situaciones de tormenta que por su particular importancia originaron daños de consideración en los campos y en la infraestructura viaria. Estos accidentes meteorológicos inciden gravemente en la economía de la población, en su mayor parte dependiente de la agricultura. También repercuten en los recursos económicos municipales, normalmente escasos por tratarse

10. VILAR, P.: *Catalunya dins l'Espanya Moderna*, obr. cit., vol. III, pàg. 281.

11. PUIGJANER, F.: *Historia de la Vila de Valls*, Valls, 1881.

de una ciudad bastante pobre; así, se encuentran referencias a la necesidad de reparar los caminos del término municipal tras una lluvia copiosa. En ocasiones es el río Francolí el que al desbordarse origina daños en el puente y en el camino que enlazan la ciudad con el puerto; otras veces es el «rec Major» el que se rompe debido a las fuertes lluvias.

Como queda reflejado en el cuadro anterior y en el Apéndice 1, se han singularizado 11 situaciones tormentosas, de las cuales 9 aparecen concentradas en el último tercio de siglo. Además, en 2 de estas ocasiones (1-XII-1766 y 16-XII-1799), se llegan a organizar rogativas para que cesen las lluvias.

Teniendo en cuenta los caracteres topográficos del área y de la infraestructura viaria, así como los valores de la novena decila, que en algunos meses rebasa claramente los 100 mm, se puede suponer que bajo estas condiciones no debían ser extrañas las inundaciones.

C.- La irregularidad pluviométrica

De los tres rasgos citados es el que se debe deducir de forma más indirecta y, por consiguiente, constituye el aspecto menos perfilado.

Como se ha indicado, el hecho de que un fenómeno no sea citado no debe presuponer que ha tenido lugar o al contrario. Sin embargo, con las máximas reservas, teniendo en cuenta que en la economía de la época la agricultura ocupa un lugar importante, que no existen ríos importantes ni áreas de regadío, y que en el curso del siglo, cuando falta el agua se organizan rogativas, se puede suponer que los años en que estas no tienen lugar los problemas no son graves.

En este sentido, de los cien años analizados aproximadamente en la mitad se han celebrado rogativas en petición de agua; este dato parece lo suficientemente consistente como para destacar una acusada irregularidad. En el período actual, los valores de la primera y novena decilas (366 y 764 mm. respectivamente), y un valor de desviación típica bastante elevado (163), reflejan la importancia de la irregularidad interanual de las precipitaciones⁽¹²⁾.

Por otra parte, teniendo en cuenta que en los dos apartados anteriores se han singularizado un período seco (1780-92), en el cual se concentran también el 36 % de las lluvias tormentosas singularizadas, se puede pensar en un incremento durante el mismo de la irregularidad.

12. ALBENTOSA, L.M.: *Los climas de Cataluña. Estudio de Climatología dinámica*, Barcelona, 1973 (policopiado).

Agrupando las referencias recopiladas en períodos de 30 años (1701-30 ; 1731-60 y 1761-90), se parecían las siguientes conclusiones:

1.º.- El primer período (1701-30) se puede identificar como el más normal. Parece que fueron raros los problemas por sequías y, tampoco se tiene constancia de que en el mismo se registrarán precipitaciones tormentosas, causa de importantes daños. Sólo en 9 años se celebraron rogativas en petición de lluvias; de estos, únicamente en 5 ocasiones (1701, 1705, 1712, 1720 y 1722) no consta el final de la sequía por la celebración de actos en acción de gracias, lo que puede interpretarse como que no se llegó a situaciones extremadamente graves.

2.- El segundo período (1731-60) se puede identificar como el más seco del siglo. En 22 de los 30 años se celebran rogativas en petición de agua, lo que induce a suponer que en el 73 % de los años hubo problemas de falta de agua. Además, como se aprecia en los Apéndices 1 y 2, en un buen número de años las rogativas se celebran repetidamente en meses diferentes, a veces notablemente distanciados, lo que induce a pensar en la importante duración de la sequía. Entre estos períodos secos de mayor longitud destaca claramente la que caracterizó al año 1751, que según la documentación consultada sólo recibió precipitaciones a finales de octubre, acabando con uno de los períodos más secos del siglo.

3.- El tercer período (1761-1790) es el más irregular de los tres. De una parte los años en los que se celebran rogativas siguen siendo numerosos (15 años). Se aprecian en este período dos etapas de acusada sequía: la primera (1761-66) es continuación de la que caracteriza a la mayor parte del período anterior; la segunda, menos continua y posiblemente más suave, se inicia en 1780 y se prolonga hasta 1792. De otra parte, son mucho más frecuentes las tormentas originadoras de importantes daños, concentrándose en este período 6 de las 9 lluvias torrenciales singularizadas en el siglo.

IV.- RASGOS GENERALES DEL RITMO DEL TIEMPO EN EL CURSO DEL AÑO

La agrupación de las referencias meteorológicas por meses y la consideración de las necesidades de agua de los principales cultivos existentes en el municipio, reflejan una importante irregularidad de las precipitaciones en el curso del año.

Las estaciones solsticiales son las que concentran una menor in-

formación. Tanto en invierno como en verano son escasas las rogativas en petición de agua (14 % y 11 % respectivamente); también son poco numerosas las referencias a actos de acción de gracias que indican el final de la sequía, sobre todo en verano (5 %). Estos datos no deben interpretarse como reflejo de unas condiciones más lluviosas que las actuales, sino en relación con las menores necesidades de agua. En efecto, durante el invierno, las necesidades hídricas en el campo -plantado de cereales, vid, avellano, almendro y olivo-, son escasas; sólo en febrero (período crítico de Azzi en los cereales de invierno) y a mediados del mismo mes (avellano), es necesaria el agua. Además, teniendo en cuenta la relativamente elevada frecuencia con que se han celebrado actos de acción de gracias por las lluvias tras un período de sequía (25 % del total), se puede pensar que en esta estación la probabilidad de que se produzcan precipitaciones no es muy baja, claramente más elevada que en verano. Se puede decir que excepcionalmente las rogativas se inician en los meses de invierno, y cuando tienen lugar parece que están en relación con el déficit que en los años secos registran los meses otoñales, los más lluviosos en el área de estudio.

En verano, estación con escasa información y supuestamente seca, las lluvias sólo son importantes para el avellano y el almendro, cultivos que en el siglo XVIII ocupan una superficie menor a la actual; para la vid, el agua es beneficiosa a principios de la estación, en junio, teóricamente, el mes menos seco del verano. Por otra parte, se ha de tener presente que las referencias de falta de agua en verano están normalmente en relación con el abastecimiento a la población: con frecuencia tratan de preservar a la ciudad de la futura escasez; de ahí que sean excepcionales en esta época la organización de rogativas.

Por tanto, se puede suponer que, como en la actualidad, el invierno y verano son estaciones secas, pero con escasa incidencia en la economía de la ciudad.

La primavera es la estación que concentra una mayor información, principalmente en los meses de marzo y abril, en relación con la gran utilidad que tienen estas lluvias para el agricultor. Durante esta estación tienen lugar el 68 % de las rogativas en demanda de agua y el 45 % de los actos de acción de gracias. Estos datos inducen a pensar en dos hechos: 1.º Se trata de la estación más importante desde el punto de vista agrícola: marzo (período crítico de Azzi), abril y mayo (engorde del grano), con relación a los cereales de invierno, base de la economía local; pero también es importante el agua en esta época para la vid, avellano, almendro y olivo. Por consiguiente, la

falta de agua en esta época supone la pérdida de las cosechas y la crisis económica en la ciudad. 2.º) Se trata de una estación irregular, lo que se refleja en la frecuencia con que se plantean problemas de agua y, en sentido contrario, por la frecuencia con que aquellos problemas se resuelven.

Finalmente, el otoño concentra un reducido número de rogativas en petición de agua, el menor del año (6,7 %), y un valor importante de actos de acción de gracias por las beneficiosas lluvias que han de dar buena sementera, (25 %). Por otra parte, el agua es importante para los cereales de invierno (nascencia). Por ello se puede pensar, como sucede en la actualidad, que se trata de la estación más lluviosa y regular del año. Además, al igual que en el régimen actual, esta estación concentra el 45 % de las lluvias fuertes originadoras de daños, lo que refleja el carácter tormentoso que también hoy singulariza a estos meses. Estos rasgos nos inducen a pensar que cuando las rogativas se organizan en los meses de septiembre o principios de octubre reflejan la impaciencia y el temor, engendrados por el comportamiento atmosférico en años anteriores.

CONCLUSIONES

En comparación con los caracteres actuales parece que el clima no ha sufrido cambios importantes para ser detectados con la información utilizada. Se aprecian pequeñas variaciones climáticas anuales, o en cortas etapas, pero sin periodicidad. Hoy en día tampoco existe periodicidad que se pueda medir en un corto número de años como el que hemos analizado estadísticamente (1931-73).

Por tanto, se puede pensar que en una época y otra los mecanismos que singularizan el clima de Tarragona son fundamentalmente los mismos y actúan de manera semejante.

APENDICE 1

RESUMEN DE HECHOS METEOROLOGICOS
 DOCUMENTADOS EN TARRAGONA DURANTE
 EL SIGLO XVIII

AÑO	Rogativas por sequia	Lluvia fin sequia	Tormenta	AÑO	Rogativas por sequia	Lluvia	Tormenta
1700			11-IX	1757	13-IV		
1702	9-V	11-V		1758	1-IX		
1705	7-V			1759	28-III		
1719	18-II	14-IV		1760	21-IV	18-IX	
1720	19-II; 13-III			1762	13-IV		1-IX
1726	22-II; 1-III	8-III		1764	30-III; 30-IV 9-V; 18-VII		
1730	13-IV	20-V		1765	27-III; 1-IV 20-IV		
1732	11-III 12-VIII			1766	12-III; 18-IV 12-V; 14-VIII	28-XI	1-XII
1734	8-IV		4-II 8-VI	1770	19-XII		
1737	13-IV			1771	7-I; 27-XII	23-I	
1738	20-II; 5-IV			1775	6-IV	17-V	
1739	19-II; 9-III	23-IV		1776	19-IV		
1742	27-III	14-VI		1779			16-X
1743	22-III	4-IV		1780	17-IV; 5-V		
1744	21-III; 11-IV 28-IV	16-V		1781	5-III		
1746	12-IV			1782	4-IV 1-VII		
1747	2-III			1783	10-II; 26-III 10-IV	21-V	
1748	17-X			1784			9-I
1749	4-II			1786	9-III; 19-IV	28-IV	
1750	10-III; 11-IV 21-IV	5-V		1788	21-II; 23-III	18-IV	
1751	16-III; 11-IV 30-VIII; 9-VIII 27-V-III; 3-IX 6-X; 20-X	28-X		1789	6-III		4-VI
1752	10-IV			1791	4-IV		
1753	11-V			1792	22-III; 4-IV 3VII		4-V
1754	30-I			1798	22-II; 4-III		
1756	8-III			1799			16-XII

(Información obtenida de las Actas del Ayuntamiento de Tarragona [período 1700-1799], depositadas en el Archivo Histórico Provincial).

APENDICE 2

INFORMACION SOBRE SEQUIAS CONTENIDA EN LOS LIBROS DE ACTAS DEL AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII

- 1701, 9 de Julio (Fol. 38).
- 1702, 9 de Mayo (Fol. 23).
- 1705, 7 de Mayo (Fol. 72-73).
- 1712, 23 de Abril (Fol. 57).
- 1719, 18 de Febrero (Fol. 37).
- 1720, 19 de Febrero (Fol. 11); 13 de Marzo (Fol. 21).
- 1722, 22 de Febrero (Fol. 25); 15 de Junio (Fol. 91).
- 1726, 1 de Marzo (Fol. 27).
- 1730, 13 de Abril (Fol. 82).
- 1732, 27 de Enero (Fol. 40); 11 de Marzo (Fol. 59); 12 de Agosto (Fol. 25).
- 1734, 8 de Abril (Fol. 24).
- 1737, 13 de Abril (Fol. 9); 23 de Abril (Fol. 17).
- 1738, 20 de Febrero (Fol. 14); 5 de Abril (Fol. 26).
- 1739, 19 de Febrero (Fol. 20); 9 de Marzo (Fol. 39); 23 de Abril (Fol. 70); 25 de Junio (Fol. 99).
- 1742, 27 de Marzo (Fol. 33).
- 1743, 12 de Marzo (Fol. 9).
- 1744, 21 de Marzo (Fol. 10); 11 de Abril (Fol. 13); 16 de Abril (Fol. 15); 28 de Abril (Fol. 19); 30 de Abril (Fol. 20).
- 1746, 12 de Abril (Fol. 16).
- 1747, 2 de Marzo (Fol. 13).
- 1748, 26 de Marzo (Fol. 27); 17 de Octubre (Fol. 76).
- 1749, 4 de Febrero (Fol. 17); 15 de Febrero (Fol. 19).
- 1750, 10 de Marzo (Fol. 12); 11 de Abril (Fol. 18); 13 de Abril (Fol. 19); 18 de Abril (Fol. 21) 21 de Abril (Fol. 22).
- 1751, 10 de Marzo (Fol. 14); 18 de Marzo (Fol. 15); 11 de Abril (Fol. 19); 24 de Abril (Fol. 23); 30 de Julio (Fol. 42); 9 de Agosto (Fol. 43); 13 de Agosto (Fol. 49); 27 de Agosto (Fol. 53); 3 de Septiembre (Fol. 57); 3 de Septiembre (Fol. 58); 6 de Septiembre (Fol. 58); 7 de Septiembre (Fol. 59); 6 de Octubre (Fol. 67); 20 de Octubre (Fol. 68).
- 1752, 10 de Abril (Fol. 20).
- 1753, 11 de Mayo (Fol. 46-47).

- 1754, 30 de Enero (Fol. 11).
- 1756, 8 de Marzo (Fol. 12).
- 1757, 13 de Abril (Fol. 20).
- 1758, 1 de Septiembre (Fol. 118).
- 1759, 28 de Marzo (Fol. 32).
- 1760, 21 de Abril (Fol. 103).
- 1762, 13 de Abril (Fol. 25).
- 1764, 30 de Marzo (Fol. 84); 30 de Abril (Fol. 70); 9 de Mayo (Fol. 97); 18 de Julio (Fol. 268).
- 1765, 27 de Marzo (Fol. 74); 12 de Abril (Fol. 103); 20 de Abril (Fol. 96).
- 1766, 12 de Marzo (Fol. 60); 17 de Marzo (Fol. 78); 18 de Abril (Fol. 96); 12 de Mayo (Fol. 132); 16 de Mayo (Fol. 144); 17 de Mayo (Fol. 146); 14 de Agosto (Fol. 198).
- 1770, 19 de Diciembre (Fol. 84).
- 1771, 7 de Enero (Fol. 5); 9 de Enero (Fol. 6); 27 de Diciembre (Fol. 1).
- 1775, 6 de Abril (Fol. 6); 18 de Abril (Fol. 20); 24 de Abril (Fol. 21).
- 1776, 19 de Abril (Fol. 46).
- 1780, 17 de Abril (Fol. 47); 24 de Abril (Fol. 50); 5 de Mayo (Fol. 56).
- 1781, 5 de Marzo (Fol. 38); 26 de Marzo (Fol. 44).
- 1782, 4 de Abril (Fol. 45); 1 de Julio (Fol. 88-89); 22 de Julio (Fol. 103).
- 1783, 10 de Febrero (Fol. 16); 26 de Marzo (Fol. 42); 28 de Marzo (Fol. 46); 10 de Abril (Fol. 58); 19 de Abril (Fol. 62).
- 1786, 9 de Marzo (Fol. 25); 19 de Abril (Fol. 34); 26 de Abril (Fol. 37).
- 1788, 21 de Febrero (Fol. 19); 23 de Marzo (Fol. 29).
- 1789, 6 de Marzo (Fol. 30-31); 23 de Marzo (Fol. 42).
- 1791, 4 de Abril (Fol. 49); 7 de Abril (Fol. 52).
- 1792, 22 de Marzo (Fol. 52); 26 de Marzo (Fol. 56); 4 de Abril (Fol. 71), 3 de Julio (Fol. 98).
- 1798, 22 de Febrero (Fol. 45); 4 de Marzo (Fol. 70).

Estos documentos consisten fundamentalmente en peticiones al Ayuntamiento para que solicite del Cabildo de la Catedral la celebración de rogativas en petición de lluvias, haciendo con frecuencia referencia al mal estado en que se encuentran los cultivos.

APENDICE 3

INFORMACION SOBRE LLUVIAS CONTENIDAS EN LOS LIBROS DE ACTAS DEL AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII

- 1702, 9 de Mayo (sin número).
- 1703, 11 de Mayo (sin número).
- 1719, 14 de Abril (Fol. 47).
- 1726, 8 de Marzo (Fol. 28-29).
- 1730, 20 de Mayo (sin número).
- 1739, 23 de Abril (Fol. 70).
- 1742, 14 de Junio (Fol. 52-53).
- 1743, 4 de Abril (Fol. 14).
- 1744, 16 de Mayo (Fol. 25-26).
- 1750, 5 d Mayo (Fol. 28).
- 1751, 28 de Octubre (Fol. 69).
- 1761, 18 de Septiembre (Fol. 91).
- 1763, 26 de Enero (Fol. 30); 18 de Septiembre (Fol. 194).
- 1766, 28 de Septiembre (Sin número).
- 1771, 23 de Enero (Fol. 10).
- 1775, 17 de Mayo (Fol. 34).
- 1783, 21 de Mayo (Fol. 81).
- 1784, 9 de Enero (Fol. 8).
- 1786, 28 de Abril (Fol. 38).
- 1787, 13 y 14 de Enero (Fol. 8).
- 1788, 18 de Abril (Fol. 50).
- 1792, 4 de Mayo (Fol. 85).

Estos documentos consisten fundamentalmente en información sobre actos celebrados en acción de gracias tras un periodo de sequía.

APENDICE 4

INFORMACION SOBRE LLUVIAS DE CARACTER TORMEN- TOSO, CAUSA DE DAÑOS, CONTENIDA EN LOS LIBROS DE ACTAS DEL AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XVIII

- 1700, 11 de Septiembre (Fol. 163-164).
- 1702, 9 de Mayo (sin número).
- 1734, 4 de Febrero (Fol. 6); 8 de Junio (Fol. 38).
- 1762, 1 de Septiembre (sin número).
- 1766, 1 de Diciembre (sin número).
- 1779, 16 de Octubre (Fol. 104). Referencia en 2 de Junio, 1780 (fol. 69).
- 1784, 9 de Enero (Fol. 8).
- 1787, 17 de Enero (Fol. 18).
- 1789, 4 de Junio (Fol. 78-79).
- 1792, 15 de Marzo (Fol. 48); 12 de Julio (Fol. 105); 20 de Julio (Fol. 120).
- 1799, 16 de Diciembre (Fol. 179); 20 de Diciembre (Fol. 185).

En estos documentos se hace referencia a la importancia de las precipitaciones y a los daños causados en los campos e infraestructura viaria.