

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES A TRAVÉS DE LAS INUNDACIONES CATASTRÓFICAS EN EL LITORAL MEDITERRANEO. SIGLOS XIV-XIX

POR

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

Introducción

La climatología histórica en España.—La climatología histórica, como especialidad de la paleoclimatología que emplea los datos de fuentes documentales manuscritas, ofrece diferentes posibilidades de estudio según el tipo de fuentes consultadas y los fenómenos meteorológicos que se pueden identificar y analizar a efectos climáticos.

Precisamente, uno de los fenómenos que aparece registrado con mayor detenimiento y continuidad en la documentación medieval y moderna del litoral mediterráneo de la monarquía hispánica son los desbordamientos de ríos y ramblas, como consecuencia de episodios de precipitaciones intensas.

En el caso de España, por lo que respecta a esta especialidad, la riqueza documental de los archivos históricos es suficiente para emprender diferentes investigaciones. Hasta la actualidad, desgraciadamente,

Mariano Barriendos Vallvé. Departamento de Geografía Física y A.G.R. Universidad de Barcelona

Estudios Geográficos
Tomo LVI, n.º 219, abril-junio 1995

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

éstas han sido escasas y sin continuidad. Sólo se encuentran iniciativas aisladas consistentes en recopilaciones de datos, con incipientes interpretaciones climáticas, como las de Rico Sinobas (c. 1850), Bentabol (1990) y Fontana Tarrats (1971-78). Estos esfuerzos recopiladores han sido recientemente aprovechados por Font Tullot (1988) para elaborar una primera síntesis de la historia del clima en España.

En la actualidad, el autor del presente artículo está elaborando una tesis de doctorado con el título «El clima histórico de Cataluña. Aproximación a sus características generales (ss. XIV-XIX)», dirigida por el doctor Javier Martín Vide.

Metodología

Fuentes utilizadas.—Las fuentes utilizadas en esta recopilación son de dos tipos: documentación manuscrita y bibliografía indirecta. La documentación consultada ha consistido fundamentalmente en libros de acuerdos municipales, actas de capítulos catedralicios y dietarios o libros de memorias.

En cuanto a la bibliografía, se trata de obras de historia local basadas en documentación original. La temática de estas obras suele ser general, no faltando unos capítulos dedicados a los acontecimientos meteorológicos extraordinarios y a las inundaciones memorables.

Criterios de selección.—La abundancia de documentación disponible requiere el establecimiento de unos criterios de selección para que las series de datos generadas ofrezcan el mayor grado de fiabilidad.

Para esta labor, se han seguido las orientaciones de Le Roy Ladurie (1967) acerca de las cuatro condiciones que deben cumplir las fuentes documentales para que su información pueda ser utilizada a efectos climáticos: las series deben ser anuales (con la información organizada en una secuencia temporal perfectamente datable), continuas (sin vacíos documentales), homogéneas (con unos contenidos similares en toda la serie) y cuantitativas (que la información obtenida pueda ser tratada estadísticamente).

Características de las series.—Los criterios de Le Roy Ladurie permiten convertir las observaciones cualitativas no instrumentales en series cuantitativas con información climática.

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

En el caso concreto de esta investigación, la cantidad de información disponible para cada inundación es variable, existiendo un mínimo común, que sería la fecha del desbordamiento y la caracterización de la misma según los daños provocados.

Las inundaciones pueden clasificarse en dos tipos básicos:

A) **Extraordinarias:** Se caracterizan por unos desbordamientos poco intensos que producen daños materiales de escasa consideración, como la inundación de cultivos y casas o la rotura de alguna obra de protección.

B) **Catastróficas:** Se trata de desbordamientos muy intensos, cuyos efectos consisten en graves daños en la agricultura y en las infraestructuras civiles, con destrucción de cultivos, molinos, acequias, puentes, murallas, e incluso el derrumbamiento de casas dentro de los núcleos urbanos y la pérdida de vidas humanas.

El ámbito geográfico de las series de inundaciones catastróficas que se han podido reconstruir se circunscribe al litoral mediterráneo de Cataluña, Valencia, Murcia y Baleares (figura 1), con una distribución temporal bastante homogénea que cubre la Baja Edad Media, la Edad Moderna, y los inicios de la Edad Contemporánea (figura 2). Las inundaciones registradas, en cifras absolutas, presentan unos valores aparentemente bajos, pero no son más que el resultado de la aplicación estricta de unos criterios objetivos. De este modo, se consigue apreciar con más facilidad la frecuencia de los episodios realmente graves:

	<i>Ter</i>	<i>Bes</i>	<i>Bar</i>	<i>Llo</i>	<i>Ebr</i>	<i>Tur</i>	<i>Júc</i>	<i>Seg</i>	<i>Pal</i>
N.º inundaciones	14	24	32	36	14	31	17	25	8
Período útil (años)	650	570	462	657	617	629	655	680	398
Media	0'02	0'04	0'07	0'05	0'02	0'05	0'03	0'04	0'02

Tratamientos de los datos.—La experiencia en otros países europeos aconseja que, dada la simplicidad de los datos obtenidos, el tratamiento estadístico aplicado sea igualmente simple (Alexandre, 1987, p. 45). Este argumento es comprensible si se tiene en consideración que la climatología histórica presenta todavía un bajo nivel de obras de recopilación exhaustiva de datos, a escalas espaciales y temporales suficientemente amplias como para iniciar estudios cuantitativamente más complejos.

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

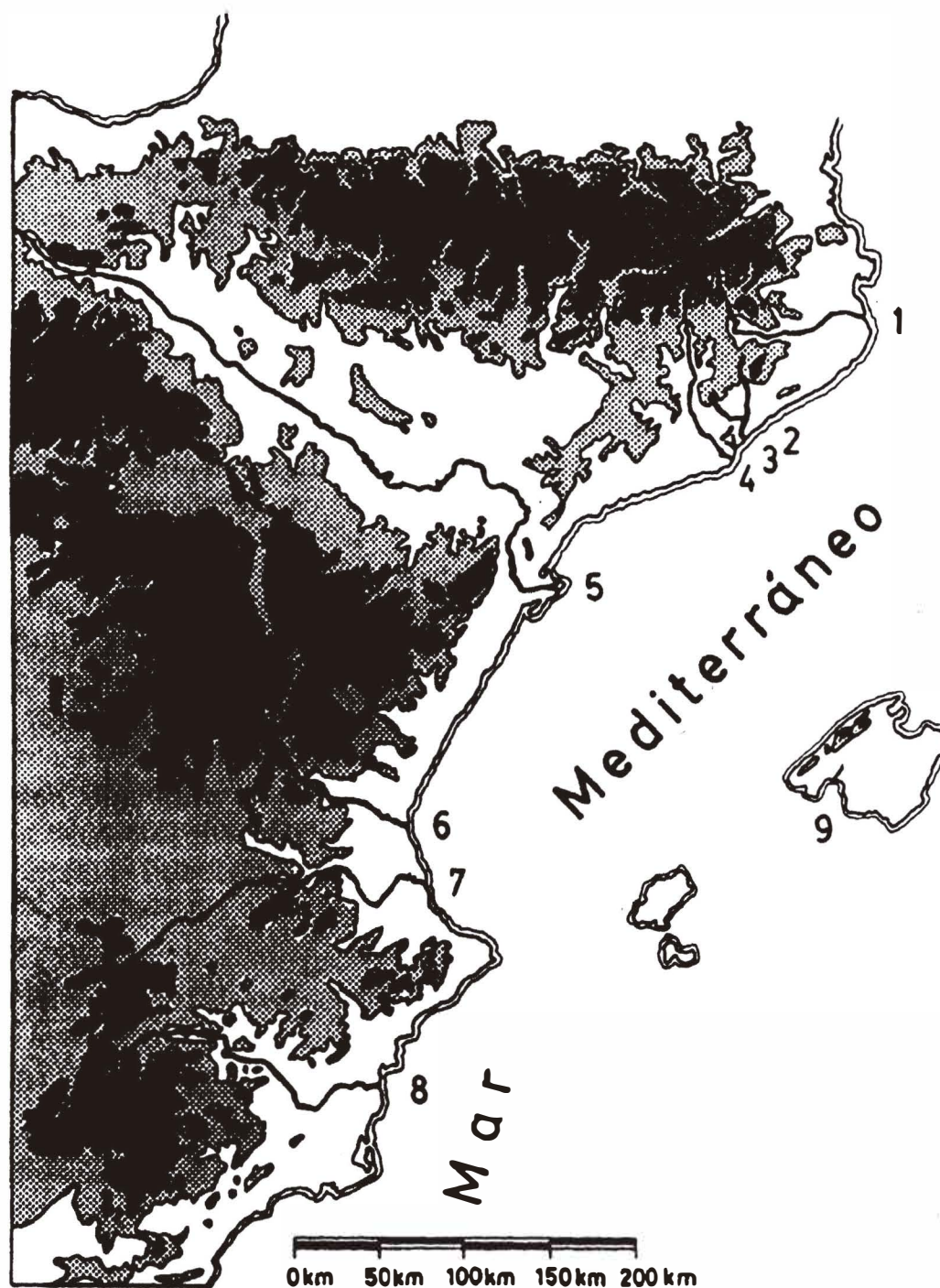


FIGURA 1.—Localización y características de las series de inundaciones catastróficas. Punto de observación, período útil abarcado y fuentes. Punteado claro, más de 500 metros de altitud; id. denso, más de 1000 metros. 1) Girona (1322-1971) Ter/Onyar: Documentación municipal, Historias locales. 2) Valles Oc. (1402-1971) Besós: Bibliografía especializada. 3) Barcelona (1389-1850) Rieras litorales: Documentación municipal, Crónicas y dietarios. 4) Prat del L. (1315-1971) Llobregat: Bibliografía especializada. 5) Tortosa (1355-1971) Ebro: Documentación municipal, Historias locales. 6) Valencia (1321-1949) Turia: Bibliografía especializada. 7) Alzira (1328-1982) Júcar: Estudio especializado. 8) Murcia (1292-1971) Segura: Bibliografía especializada. 9) Palma de Mallorca (1403-1800) Rieras litorales: Crónicas, estudio especializado (tesis).

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

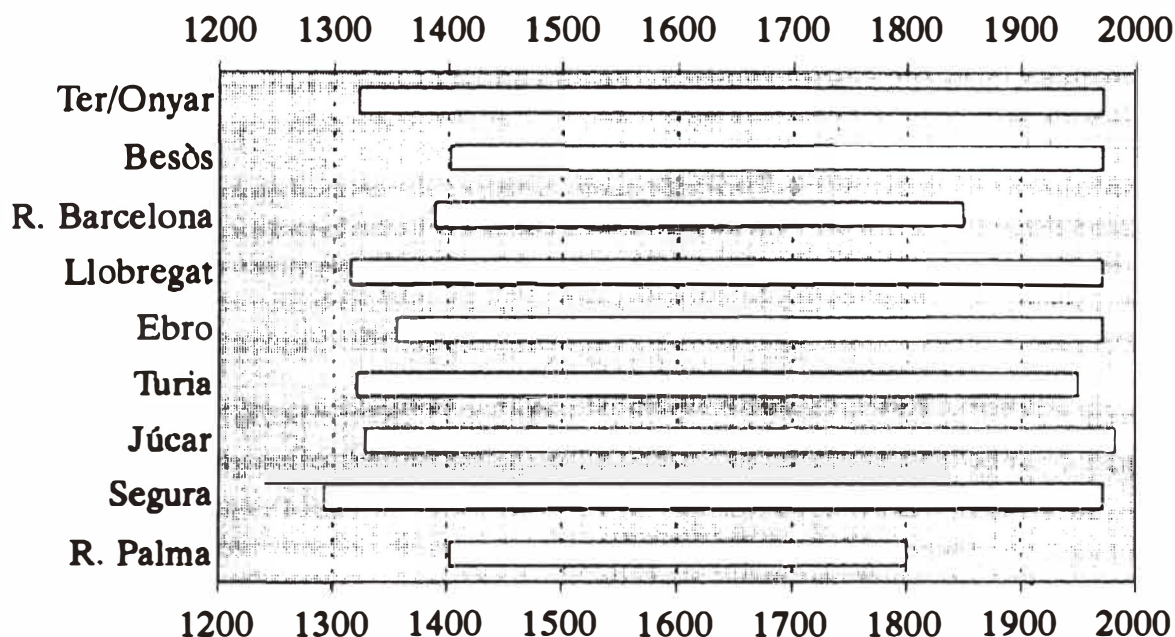


FIGURA 2.—Períodos útiles abarcados por las series de inundaciones catastróficas

Un tratamiento relativamente simple pero que permite observar con facilidad la dinámica climática es la aplicación de medias móviles a la frecuencia de las inundaciones. En este caso, se optó por la obtención de medias móviles de 31 años sobre los índices de frecuencia de cada serie, a fin de facilitar la identificación de las oscilaciones climáticas de gran amplitud temporal, eliminando en lo posible el ruido climático producido por la fuerte variabilidad interanual, propia de nuestras latitudes.

Interpretación de los resultados

Oscilaciones climáticas observadas.—Un primer tratamiento de los datos, en un histograma de barras (figura 3), ofrece ya los primeros aspectos a considerar. A pesar de tratarse de series temporalmente no homogéneas, hay un período (1421-50 a 1751-80) en el que todas las series ofrecen datos. El resultado que cabría esperar si el clima tuviera un comportamiento no condicionado por ningún factor específico sería una acumulación regular de inundaciones en cada treintenio, sin unas frecuencias cíclicas regulares.

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

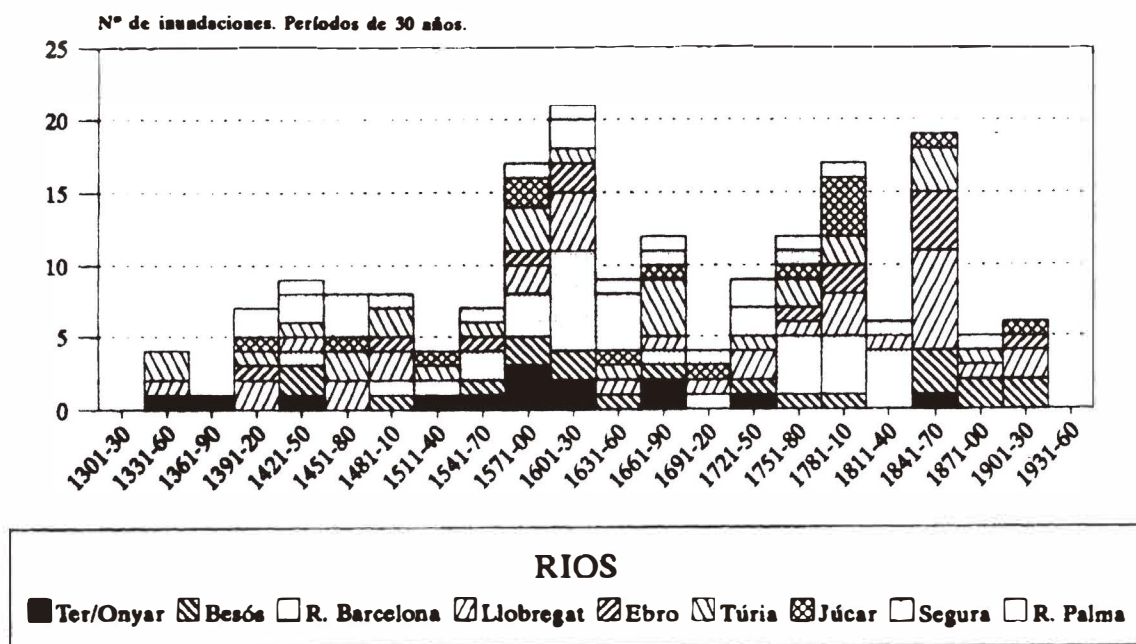


FIGURA 3.—Inundaciones catastróficas. Litoral mediterráneo. 1301-1960. Período útil con datos en todas las series: 1403-1800

Sin embargo, la gráfica es más expresiva de lo que cabría suponer para un clima tan irregular como el mediterráneo. La frecuencia de las inundaciones catastróficas se concentra en unos episodios de especial intensidad, separados por episodios de aparente calma, o con valores más bajos.

Cronológicamente, la primera pulsación es a mediados del siglo xv, llegando a unos valores moderados durante el período 1391-1415. Después, los valores van descendiendo paulatinamente hasta un mínimo de 5 inundaciones en el período 1511-1540. A continuación, se produce la pulsación más espectacular durante dos treintenios: 1571-1600 y 1601-1630. Se da la circunstancia, además, que en el segundo de estos dos treintenios se produjeron inundaciones en todas las cuencas observadas.

La recuperación de los valores anteriores es bastante rápida, con el mínimo en 1691-1720. A partir de entonces, la tendencia vuelve a ser ascendente aunque a un ritmo más moderado que en la pulsación anterior. El máximo tampoco es tan marcado, alcanzándose en 1781-1810. Tras un descenso breve y acusado, en el treintenio 1841-1870 se produce

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

una pulsación brusca que casi alcanza los valores de la de finales del siglo XVI, a pesar de no contar con las series de Barcelona y Palma.

Después de esta última pulsación, los valores descienden a valores muy bajos. Esta situación ha sido inducida, en parte, por la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas, que en algunas zonas han mitigado en gran medida el riesgo de inundaciones graves.

El estudio de los índices de frecuencia de cada serie de inundaciones confirma la apreciación inicial (figura 4). Se identifican unas pulsaciones en las que se superan ampliamente las medias respectivas. Por supuesto, cada serie presenta unos ritmos y unas intensidades peculiares, inherentes al conjunto respectivo de factores geográficos que definen cada punto de observación y cada cuenca hidrográfica.

Pero también se observa en cada serie unas alteraciones bruscas, correspondientes a las oscilaciones climáticas ya indicadas anteriormente. En un análisis conjunto, las oscilaciones y los períodos intermedios pueden ubicarse en una serie de fases temporales: hasta finales del siglo XVI, no se producen episodios especialmente graves de inundaciones. Sólo a mediados del siglo XV parece producirse cierto incremento de las inundaciones, pero en la mayoría de cuencas no se alcanzan valores importantes, salvo las de los ríos Turia y Segura. En ningún momento la concordancia de estos episodios alcanza valores significativos, por lo que se trata de una fase de escasa frecuencia de episodios de precipitación intensos.

La fase regular del siglo XVI es seguida por una pulsación anómala importante. La datación del episodio podría situarse entre 1580 y 1640. La frecuencia de las inundaciones catastróficas se hace realmente preocupante en este período. A mediados del siglo XVII la situación parece retornar a la normalidad, pero las inundaciones superan con más frecuencia sus medias respectivas. A continuación, se producen dos pulsaciones de características similares, menos prolongadas y menos intensas que la de 1580-1640. La primera abarca aproximadamente entre 1770 y 1800. La distribución geográfica de esta pulsación es tan general como la primera, exceptuando la cuenca del Ter/Onyar, donde no se percibe. Entre 1850 y 1870 se percibe otra pulsación similar a la de finales del siglo XVIII. Quizás con las series de Barcelona y Palma de Mallorca, los valores de intensidad y duración habrían podido caracterizar con más precisión los valores de

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

esta pulsación, definiéndola probablemente como más importante que la de finales del siglo XVIII, y más cercana a la de 1580-1640.

Tras esta última pulsación, parece que se produce un retorno a las condiciones anteriores o normales. Entrando ya en el siglo XX, estas series pierden buena parte de su utilidad como indicadores estrictamente climáticos, pues las actuaciones antrópicas ya intervienen de forma importante en las repercusiones de las inundaciones, tanto positiva como negativamente. Por un lado, las obras hidráulicas favorecen el control de las inundaciones en las grandes cuencas. Pero por otro lado, la actividad industrial y el crecimiento demográfico, parece acentuar el carácter catastrófico de las inundaciones en cuencas como las del Besós y el Llobregat.

En definitiva, la dinámica climática perceptible a través de la frecuencia de las inundaciones parece concretarse en la identificación de tres pulsaciones, temporalmente breves, en las que los episodios de precipitaciones intensas sufren un notable incremento en su frecuencia. La datación y caracterización de estas pulsaciones no puede ser muy detallada debido al escaso volumen de documentación analizada, pero se pueden avanzar algunos aspectos significativos, como su distribución temporal:

	s. XVI/XVII	fin s. XVIII	med. s. XIX
75 % series \geq media	1578-1596	1772-1777	1849-1870
	1603-1604	1786-1791	
100 % series \geq media	1603-1604		
40 % series \geq 2 x media ..	1606	1786-1791	1848-1868

En cuanto a la pulsación de finales del siglo XVI e inicios del siglo XVII, se aprecia en la tabla adjunta un punto de máxima intensidad durante más de 20 años, extendiéndose además la pulsación de forma general a todas las cuencas estudiadas como mínimo durante 2 años. La notable extensión no se corresponde, en cambio, con una intensidad extraordinaria: sólo durante 1606 los valores de más de un 40 % de las series supera el doble de las medias respectivas. Se trató, en consecuencia, de una pulsación general, bastante prolongada en el tiempo, aunque con una intensidad máxima poco pronunciada.

Índice de frecuencia. 1 = media de cada serie.

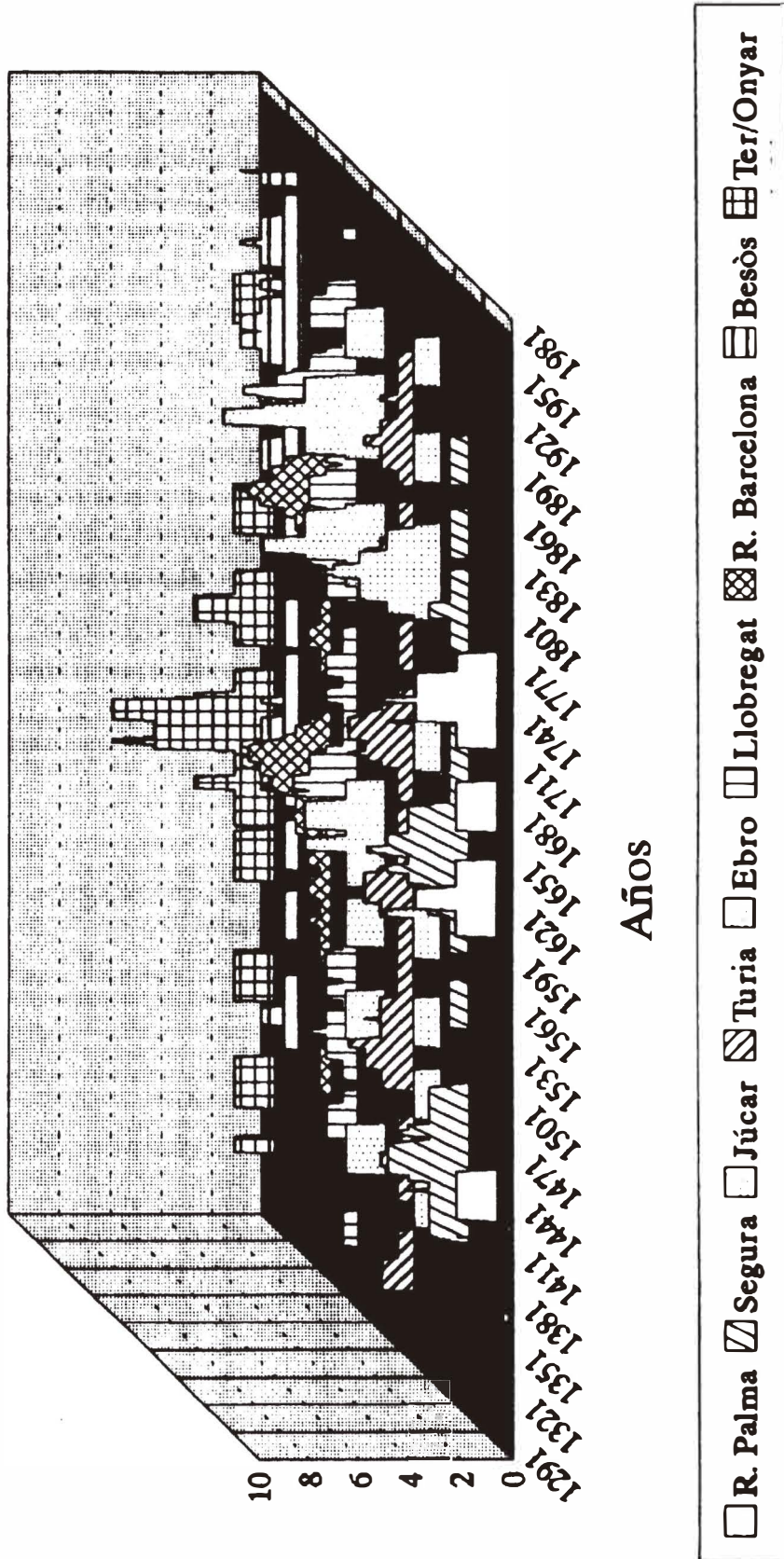


FIGURA 4.—Inundaciones catastróficas. Índices de frecuencia. Medias móviles de 31 años. (Período útil con datos en todas las series: 1403-1800)

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

La pulsación de finales del siglo XVIII tiene unas características diferentes. La extensión de sus efectos no llega a ser tan homogénea como en la primera pulsación, y la persistencia temporal de la misma es más limitada: sólo muestra dos pequeños máximos de 5 años de duración cada uno. Sin embargo, la intensidad desarrollada es aparentemente superior a la primera pulsación: se produce un período continuo de 5 años con más del 40 % de series con valores superiores al doble de las medias respectivas. En definitiva, se trata de una pulsación muy breve e intensa, cuyo desarrollo no se percibió de forma generalizada.

La pulsación de mediados del siglo XIX se presenta con una duración prolongada, aunque lo más destacado es la intensidad que se alcanza en algunos puntos de observación durante más de 20 años. Se trata de una pulsación tan prolongada como la primera, aunque algo más intensa y no tan generalizada.

Regímenes estacional y mensual.—El régimen estacional de las inundaciones catastróficas (figura 5) presenta una serie de aspectos interesantes a analizar, con los que se entraría en una extensa identificación y valoración de diferentes factores geográficos.

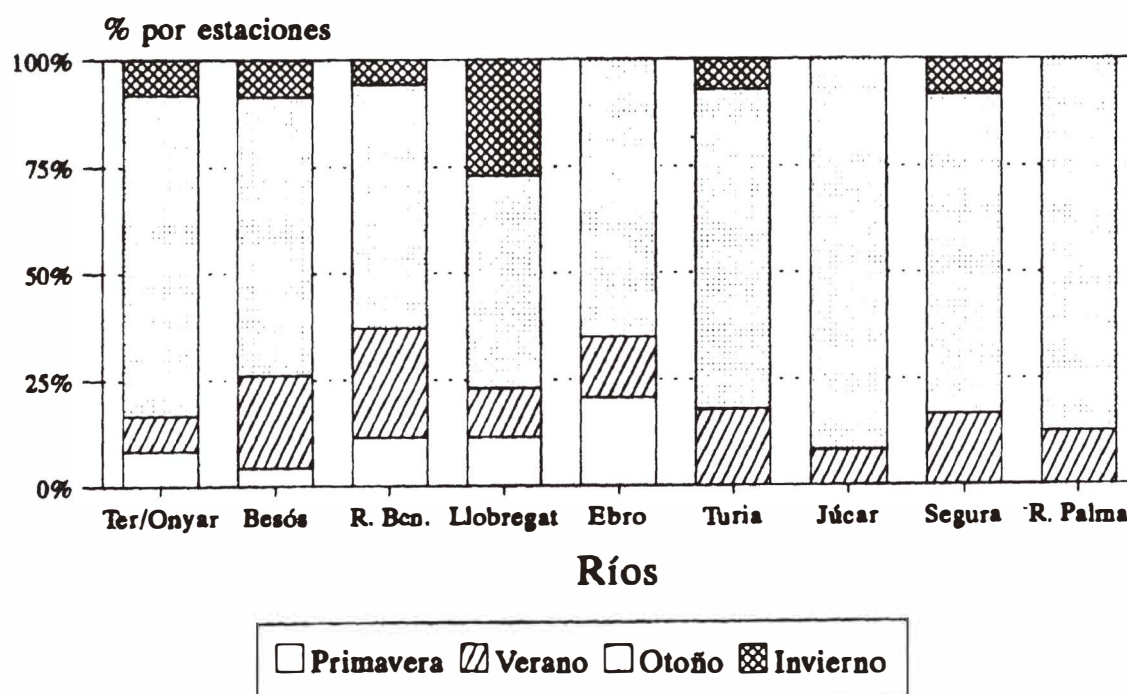


FIGURA 5.—Inundaciones catastróficas. Régimen estacional

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

En términos generales, la distribución anual de las inundaciones catastróficas no difiere apenas de la distribución establecida actualmente para los episodios de precipitaciones intensas. Se aprecia un predominio del otoño como la estación que concentra la mayor parte de las inundaciones catastróficas en todas las cuencas estudiadas, con especial incidencia en las cuencas meridionales. El verano mantiene también una proporción considerable de inundaciones, con una distribución parecida en todos los puntos de observación.

La primavera sólo registra inundaciones en las cuencas septentrionales, aunque con unos valores poco significativos, salvo la cuenca del Ebro. Esta ligera diferencia puede estar motivada por un tipo de crecidas de deshielo que el Ebro puede registrar en esta estación, convirtiéndose en inundaciones graves si coinciden con un episodio intenso de precipitación.

El invierno registra una escasa proporción de inundaciones, concentradas en las cuencas septentrionales y destacando especialmente el Llobregat.

El régimen mensual permite entrar en un nivel más detallado de análisis (figura 6). La distribución por meses confirma el predominio del otoño como la estación con más inundaciones, con el mes de octubre a la cabeza, y septiembre y noviembre en un segundo nivel. El resto de meses presentan una escasa actividad, destacando mínimamente los meses de diciembre y enero; el mayor medida los de marzo y abril; y de forma algo destacada, el de agosto, como preámbulo de los elevados valores otoñales.

Conclusiones

Dando por válida la frecuencia de las inundaciones como elemento interpretativo de las oscilaciones climática seculares (López Gómez, 1983, p. 27), su análisis parece demostrar, a la espera de estudios más detallados, la existencia de un comportamiento determinado en la frecuencia de las inundaciones, produciéndose unas pulsaciones de fuerte incremento de esta frecuencia. Estas oscilaciones representan la manifestación en nuestras latitudes de las fases climáticas ya identificadas en otros ámbitos geográficos y desde diferentes especialidades paleoclimáticas.

Con la prudencia que requieren estas investigaciones iniciales, podría considerarse que el conjunto de tres pulsaciones forman parte del episodio climático que los paleoclimatólogos —especialmente europeos— han iden-

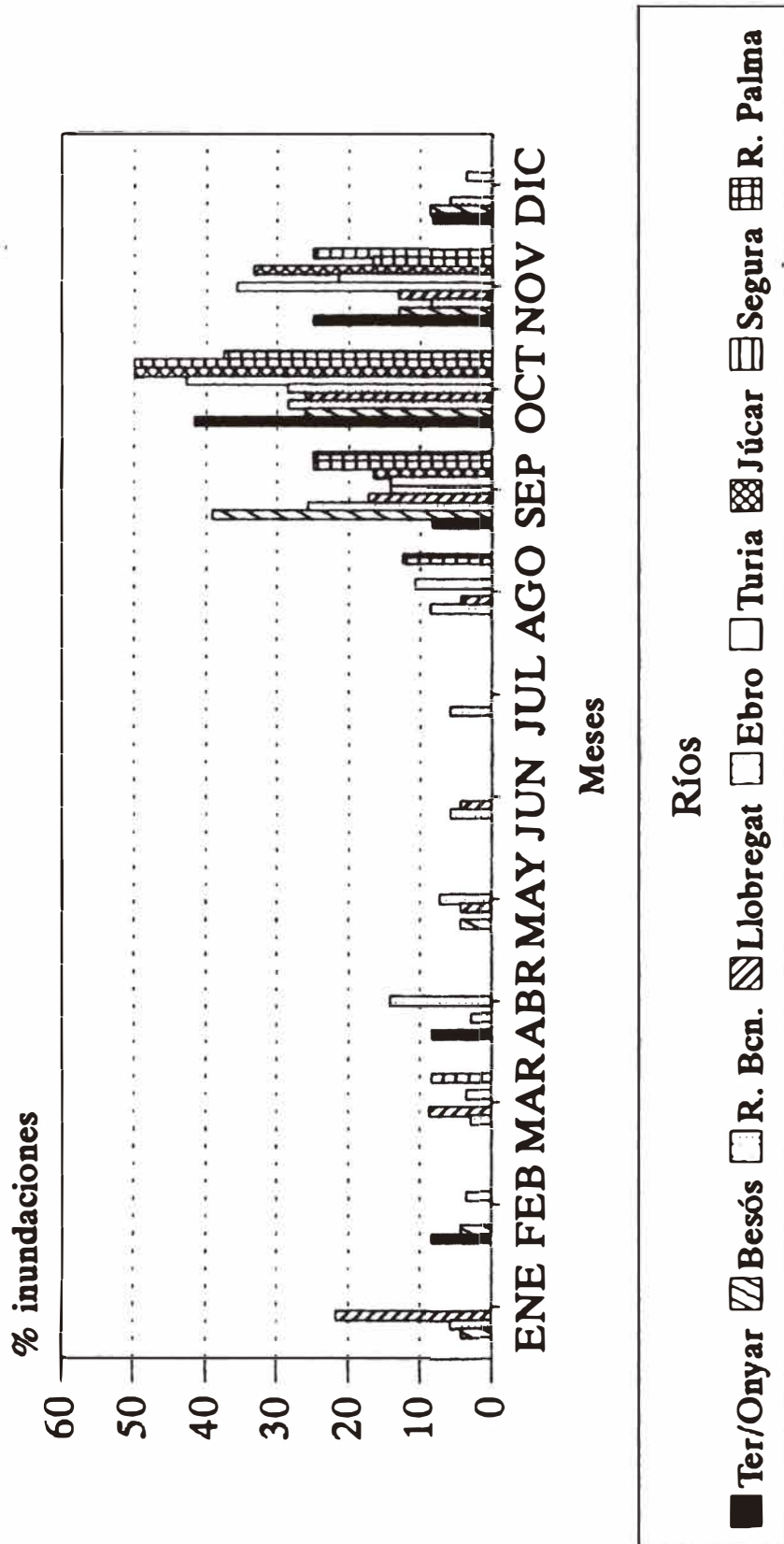


FIGURA 6.—Régimen mensual. Inundaciones catastróficas

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

tificado y descrito ampliamente durante las últimas décadas para las latitudes medias y altas de Europa y Norteamérica: la miniglaciación o «Little Ice Age». La primera y la última pulsación coincidirían con el inicio y el final del episodio climático, cuya cronología más aceptada abarca desde 1550 hasta 1850. Incluso la pulsación moderada de mediados del siglo xv podría considerarse como manifestación del inicio de la miniglaciación según la cronología de Lamb (1972 y 1982).

Atendiendo a las causas directas de estas pulsaciones, podría atribuirse este comportamiento a la incidencia momentánea en las latitudes subtropicales de determinados elementos atmosféricos que participan en la circulación general atmosférica, como expansiones latitudinales del vórtice circumpolar y su cinturón de depresiones asociado, o variaciones en el recorrido de la «Jet Stream», provocando situaciones de bloqueo o circulaciones meridianas. Su incidencia en nuestras latitudes no llegaría a ser tan persistente e intensa como en las latitudes medias y altas debido a la distancia latitudinal existente.

Si se emprenden investigaciones en un futuro próximo, las labores de recopilación y análisis permitirán conocer con exactitud en qué medida el clima mediterráneo responde solidariamente a las oscilaciones de la circulación general atmosférica y, a la vez, identificar posibles peculiaridades de aquel, producidas por factores geográficos de influencias espaciales más limitadas. De este modo, podría llegar a valorarse el modo en que el clima mediterráneo responde a las variaciones climáticas generales en diferentes escalas temporales y espaciales.

En definitiva, la reconstrucción de la dinámica climática a través de fuentes documentales históricas es un campo de estudio que ofrece aún muchas posibilidades, especialmente con la integración de resultados de otras disciplinas, como la dendroclimatología, la palinología o la fenología.

BIBLIOGRAFÍA

Ter/Onyar:

ALBERCH, R.; FREDKES, P.; MASSANAS, E., y MIRO, J. (1982): *Girona: Ponts, rius, aiguats*, Ajuntament de Girona, Girona.

CHIA, J. (1861): *Inundaciones de Gerona*, Paciano Torres, Girona.

MARQUES, J. (1979): *Girona Vella*, Ajuntament de Girona, Girona.

MARIANO BARRIENDOS VALLVÉ

MARQUES, J. (1981): *Indrets de Girona*, Ajuntament de Girona, Girona.

PLA, J. (1944): *Gerona popular*, D.C. Pla, Gerona, 2.^a ed.

Además de esta bibliografía, se han consultado exhaustivamente las series documentales que podían contener información útil. En total, se han consultado en Girona 12 series documentales, con un total de 428 volúmenes.

Besós:

SANZ, M. (1983): *El Ripoll i les seves avingudes*, Col·legi Oficial de Llicenciats i Doctors de Catalunya i Balears, Sabadell.

Rieras de Barcelona:

En el caso de Barcelona, la recopilación de información se ha efectuado exclusivamente a través de documentación manuscrita. En total, se han consultado 44 series documentales, con un total de 318 volúmenes.

Llobregat:

CODINA, J. (1971): *Inundacions al Delta del Llobregat*, R. Dalmau, Barcelona, col. «*Episodis de la Història*», n. 147-148.

Ebro:

O'CALLAGHAN, R. (1911): *Algunos apuntes de los Anales de Tortosa*, Salvador Isuar, Tortosa.

FERNÁNDEZ, D. (1867): *Anales o Historia de Tortosa, desde su fundación hasta nuestros días*, Jaime Jepús, Barcelona.

PASTOR LLUIS, F. (1901): *Narraciones tortosinas, páginas de Historia y Biografía*, J. L. Foguet y Sales, Tortosa.

PUIG, I. (1951): «Periodicidad de las épocas lluviosas y secas», *Las Ciencias*, n. 16, Madrid, pp. 35-50.

Además de esta bibliografía, se han consultado exhaustivamente las series documentales que podían contener información útil. En total, se han consultado en Tortosa 8 series documentales, con un total de 354 volúmenes.

Turia:

ALMELA VIVES, F. (1957): *Las riadas del Turia (1321-1949)*, Ayuntamiento de Valencia, Valencia.

ESCOLANO, G. (1878-80): *Décadas de la Historia de la ciudad y reino de Valencia*, Terraza, Aliena y Cía., Valencia, 3 vols.

CARBONERES, M. (1873): *Nomenclátor de las puertas, calles y plazas de Valencia, con los nombres que hoy tienen y los que han tenido desde el siglo XV hasta el día, noticia de algunas lápidas antiguas que aún hoy existen y varios datos históricos referentes a dicha Ciudad*, Avisador Valenciano, Valencia.

PORCAR, J. (1934): *Coses evengudes en la ciutat y regne de València. Dietario de Mosén Juan Porcar capellán de San Martín (1589-1629)*, Góngora, Madrid, 2 vols.

Júcar:

COUCHOUD, R. (1983): «Apuntes de una recopilación de referencias históricas de las inundaciones producidas por el río Júcar», Madrid. Mecanoscrito cedido por cortesía

OSCILACIONES CLIMÁTICAS SECULARES...

de la señora Milagros Couchoud, directora del Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

FORGUES, F. (1931): «Las inundaciones de la Ribera», *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, vol. IV, Valencia, pp. 232-250.

RICO SINOBAS, M. (1851): *Memoria sobre las causas meteorológico-físicas que producen las constantes sequías de Murcia y Almería, señalando los medios de atenuar sus efectos*, D.S. Compagni, Madrid.

Segura:

ARNALDOS, M. (1981): *Molina y las avenidas del río Segura*, Biblioteca del Molinense, Molina de Segura.

COUCHOUD, R. (1965): *Hidrología histórica del Segura. Efemérides hidrológica y fervorosa recopilada y escrita por el Dr. R. Couchoud*, Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid.

Rieras de Palma de Mallorca:

CAMPANER, A. (1881): *Cronicón Mayoricense*, J. Colomar, Palma de Mallorca.

GRIMALT, M. (1988): *Aproximació a una geografia del risc a Mallorca. Les inundacions*, tesis doctoral presentada en el «Departament de Ciències de la Terra», Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, 3 vols.

Bibliografía general

ALEXADRE, P. (1987): *Le climat en Europe au moyen age*, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, París.

BENTABOL, H. (1900): *Las aguas de España y Portugal*, Viuda e Hijos de M. Tello, Madrid, 2.^a ed.

FONT TULLOT, I. (1988): *Historia del clima de España*, INM, Madrid.

FONTANA TARRATS, J. M. (1971-77): *Entre el cardo y la rosa. Historia del clima en las Mesetas*, Madrid.

ID. (1976a): *Historia del clima en Cataluña. Noticias antiguas, medievales y en especial de los siglos XV, XVI y XVII*, Madrid.

ID. (1976b): *Quince siglos de clima andaluz*, Madrid.

ID. (1977): *Historia del clima del Finis-Terrae gallego*, Madrid.

ID. (1978): *Historia del clima en el litoral mediterráneo: Reino de Valencia más Provincia de Murcia*, Javea.

ID. et alii (1974-75): *El clima de Baleares, hoy y ayer: 1450-1700*, Madrid.

GROVE, J. (1988): *The Little Ice Age*, Routledge, Londres.

LAMB, H. H. (1972): *Climate: Present, Past and Future. Fundamentals and Climate Now*, Methuen, Londres, vol. 1.

LAMB, H. H. (1982): *Climate: Present, Past and Future. Climate, history and the modern world*, Methuen, Londres, vol. 2.

LAMB, H. H. (1988): «The Earth's restless climate», en LAMB, H. H.: *Weather, climate and human affairs*, Routledge, Londres, pp. 15-26.

LE ROY LADURIE, E. (1987): *Histoire du climat depuis l'an mil*, Flammarion, París.

LE ROY LADURIE, E. (1968): *Paysans du Languedoc*, SEVPEN, París.

LÓPEZ GÓMEZ, A. (1983): «Las lluvias catastróficas mediterráneas», *Estudios Geográficos*, XLIV, Madrid, n. 170-171, pp. 11-29.

RICO SINOBAS, M. (c. 1850): Real Academia de Medicina de Madrid, Manuscritos, 34-4-15, «Fenómenos meteorológicos en la Península Ibérica desde el siglo IV hasta el XIX».