

La climatología histórica en el contexto



[Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk](https://core.ac.uk)

Provided by Revistes Catalanes amb Accés Obert

Mariano Barriendos

RESUM

La climatologia històrica és una especialitat de la Paleoclimatologia que reconstrueix episodis meteorològics extrems i la variabilitat climàtica a partir de les informacions contingudes en fonts documentals històriques. Es tracta d'un tipus de treball interdisciplinari amb unes especificitats que fan difícil el seu encaix acadèmic. Els procediments metodològics i l'aplicació de tècniques de procedència diversa són uns dels seus requeriments, la qual cosa produeix dificultats a l'hora de generar uns resultats científicament vàlids. El present article vol oferir una visió general d'aquestes dificultats, els camins per on la climatologia històrica està trobant solucions i plantejant nous reptes, en el context específic de la Universitat espanyola.

Paraules clau: Climatologia històrica, Fonts documentals, interdisciplinarietat, Riscos Naturals.

SUMMARY

Historical climatology is a speciality of Palaeoclimatology that deals with the reconstruction of extreme weather events and climatic variability from information contained in historically documented sources. It is based on interdisciplinary work with singularities that are often at odds with standard academic procedures. The application of very diverse techniques and methodological procedures are requi-

* Este trabajo se ha realizado con el soporte del proyecto europeo Millennium (IP 017008-2).

red and this makes it difficult to generate scientific results comprehensible within the framework of conventional disciplines. The present paper offers a general overview of the difficulties confronting historical climatology, proposes solutions and highlights new challenges within the specific context of the Spanish university.

Key words: Documented sources, Historical climatology, Interdisciplinary, Natural hazards.

Introducción

Los temas de contenido climático, y de forma más general los dedicados al medio ambiente, están suscitando un creciente interés en la sociedad actual. Las incertidumbres sobre el comportamiento de la variabilidad climática en un escenario de cambio climático inducido por el hombre y el debate sobre la obtención de recursos naturales y energéticos en una sociedad globalizada está implicando gobiernos, organizaciones no gubernamentales e instituciones internacionales a unos niveles nunca vistos.

La sostenibilidad de los modelos sociales desarrollados hasta el momento y la pervivencia de los ecosistemas y su biodiversidad están cuestionadas, por lo menos a una escala temporal que obliga a la Humanidad a reflexionar seriamente sobre el tema.

La Historia no puede quedar ajena a este debate que afecta el futuro de la sociedad, las condiciones de vida del hombre y sus relaciones con el medio circundante. Precisamente cuanto mayor es la incertidumbre sobre las condiciones del futuro inmediato, más necesaria y urgente será la búsqueda de referentes y respuestas en el pasado.

Cuando los organismos internacionales y la comunidad científica más nos hacen reflexionar sobre la necesidad de adecuar nuestro desarrollo a la disponibilidad de recursos naturales y de saber convivir con las manifestaciones extremas del clima, más necesario es recurrir al testimonio del propio hombre experimentando situaciones críticas similares; es decir, recurriendo a su propia historia.

Algunas disciplinas científicas ya han afrontado este reto de análisis re-

trospectivo. Por supuesto, la abundante disponibilidad de datos cuantitativos generados por la observación instrumental durante el siglo XX son un material a todas luces insuficiente cuando se trata de detectar problemas y caracterizar procesos ambientales cuyas frecuencias temporales son tan variadas y dilatadas que algunos de ellos ni siquiera se han producido dentro del periodo de disponibilidad instrumental. Los ejemplos son notables por la calidad de los resultados que ofrecen, como los análisis dendroclimáticos o los análisis isotópicos de sedimentos oceánicos, lacustres y glaciales.

La paleoclimatología es una disciplina científica relativamente reciente, con una potenciación muy vinculada al desarrollo de medios informáticos, análisis físico-químicos y, por supuesto, vinculada también a la creciente necesidad de disponer de información fiable, continua y cuantificable de la variabilidad climática del pasado. Dentro de este ámbito de investigación, la climatología histórica centra su actividad en la recuperación de información meteorológica y climática obtenida exclusivamente en fuentes documentales históricas. Es decir, se trata simplemente de identificar aquellas series documentales que contengan la información climáticamente útil y hacer un vaciado sistemático y diacrónico de las mismas. Una labor ardua y paciente que requiere recursos humanos y económicos importantes ya que las fases de recopilación se prolongan mucho tiempo y exigen una alta dedicación.

La información obtenida puede ser tratada a diferentes niveles, cubriendo diferentes objetivos. El detalle de este tipo de investigación, los grupos implicados en el mismo y los retos planteados para un futuro próximo ocuparán buena parte de este artículo.

La integración de esta especialidad en el contexto universitario español es otro aspecto relevante en este artículo. A través de un largo recorrido temporal con iniciativas muy interesantes puede considerarse que, en la actualidad, la climatología histórica ya no es una actividad a ser contemplada como un fenómeno curioso, sino que sus protagonistas pueden desarrollar una actividad profesional reconocida en la Universidad.

Una última consideración es la realización de actividades en las que ya participan diferentes grupos y proyectan su investigación y resultados dentro de la comunidad universitaria. Un escenario óptimo del que una buena prueba es el seminario sobre climatología histórica celebrado en-

tre el 24 y 26 de abril de 2006 bajo el título “Los riesgos naturales y la evolución climática dentro de la historia: nuevos planteamientos y métodos para la reconstrucción ambiental en época histórica”. Cabe agradecer desde aquí el entusiasmo y recursos aportados por el Departamento de Historia Moderna de la Universidad de Barcelona para su realización.

El desarrollo de una especialidad interdisciplinaria

Breve historia de la especialidad

La climatología histórica en España presenta una evolución similar a la experimentada en países con una tradición investigadora en esta especialidad más asentada y constante. Sin embargo, las etapas de desarrollo y los hitos alcanzados se han producido en un contexto de relativo aislamiento. De hecho, los científicos que en algún momento de su actividad se dedicaron a la climatología histórica lo hicieron siguiendo el ejemplo de iniciativas de otros países, europeos básicamente, pero sin que existiera una comunidad en la que organizar y coordinar las actividades investigadoras o académicas. A lo largo de más de un siglo, entre mediados del siglo XIX y mediados del siglo XX, se han dado unas notables iniciativas, pero sólo a nivel individual, esporádico, y sin conexión entre las mismas. El resultado ha sido una actividad científica discontinua, inconexa, no sistemática, pero correctamente vinculada a la actividad de su contexto europeo, aunque con unos notables retrasos temporales.

Un país con un patrimonio documental ingente, y unas características climáticas tan singulares como las propias del clima mediterráneo, no pudo poner en marcha a lo largo de un siglo una actividad científica que habría reportado un conocimiento detallado de las variaciones climáticas y sus manifestaciones extremas, especialmente las referidas a la obtención y gestión de los recursos hídricos.

La primera iniciativa conocida fue impulsada por el médico y físico vallsolletano Manuel Rico Sinobas a mediados del siglo XIX. Su interés por la climatología le había llevado a estudiar diferentes fenómenos meteorológicos y climáticos e incluso a desarrollar una excelente actividad de

observador meteorológico en Madrid. A él se debe la observación instrumental diaria de la primera mitad del siglo XIX, tanto por su observación directa como por la transcripción y tratamiento de la información procedente de diferentes observadores.¹

El propio Manuel Rico Sinobas percibió el potencial de la documentación histórica como fuente de información meteorológica y climática. En una iniciativa personal, sin continuidad ni apenas repercusión, emprendió la recopilación de información sobre inundaciones y sequías severas, que obtenía de diferentes crónicas medievales y series documentales de carácter administrativo. Por ejemplo, solicita a un pariente cercano que realice una recopilación de los eventos de inundación del río Nervión en Bilbao, acudiendo para ello a los libros de actas del Ayuntamiento de dicha ciudad. El conjunto de material recopilado no llegó a publicarse ni ha tenido una utilización posterior, pero es el primer esfuerzo conocido significativo por promover la climatología histórica en España. Un legajo en la Academia de Medicina de Madrid conserva los listados y notas manuscritas de esta meritoria iniciativa.²

En años posteriores apenas se encuentran trabajos recopilatorios de este tipo. Sólo un ingeniero de minas, Horacio Bentabol, realiza una recopilación de inundaciones y sequías ordenadas cronológicamente y por cuencas hidrográficas. Buena parte de la información es posible que procediera de la recopilación inicial de Manuel Rico Sinobas pero, en todo caso, cabe destacar que esta iniciativa llegó a publicarse, poniendo de relieve la abundante información que podía recuperarse de los archivos históricos para un mejor conocimiento de los episodios hidrometeorológicos extremos.³

Después de un siglo XIX con escasas iniciativas pero de potencial muy in-

1. M. BARRIENDOS; B. GÓMEZ; J.C. PEÑA: "Old series of meteorological readings for Madrid and Barcelona (1780-1860). Documentary and observed characteristics", en J. Martín Vide, J. (ed.): *Advances in Historical Climatology in Spain*, Oikos-Tau, Barcelona, 1997, pp. 157-172.

2. Archivo de la Real Academia de Medicina de Madrid, "Fenómenos meteorológicos en la Península Ibérica desde el siglo IV hasta el XIX", Manuel Rico Sinobas, c. 1850, Manuscritos, 23-4-15.

3. Horacio BENTABOL, *Las aguas de España y Portugal*, Vda. e Hijos de M. Tello, Madrid, 1900, 2a. ed.

terezante, la climatología histórica languideció durante la primera mitad del siglo XX. En buena medida, por tratarse de una especialidad interdisciplinaria, sin acomodo específico en las estructuras académicas universitarias. Por otro lado, en el ámbito de la Historia o la Meteorología/Climatología, tampoco se trataba de una temática que pudiera considerarse prioritaria. En el ámbito historiográfico, sólo algunas historias locales contienen cronologías de eventos relevantes para la historia de una población o región. Pero se trata de acumulaciones de información con las que no se realiza ningún análisis sobre comportamientos climáticos y mucho menos estudios comparativos, por ejemplo, a nivel de cuencas hidrográficas como había propuesto inicialmente Manuel Rico Sinobas. Desde el ámbito de la Meteorología y la Climatología, las líneas prioritarias eran muy evidentes, centradas en la extensión de las redes de estaciones de observación instrumental para generar series de datos cuantitativos, en la observación remota, como los sondeos aerológicos, y en la detección, identificación y comprensión de los procesos atmosféricos que explicaban los principales fenómenos meteorológicos.

No puede olvidarse una última explicación al olvido sufrido por la climatología histórica. Las corrientes de pensamiento determinista vigentes durante la primera mitad del siglo XX, vinculadas estrechamente a regímenes autoritarios o fascistas, emplearon profusamente la información climática del pasado para explicar y justificar el auge y declive de civilizaciones enteras, movimientos migratorios y crisis sociales y económicas. Esta utilización tendenciosa de los datos climáticos del pasado ocasionó un lógico rechazo de la comunidad científica y académica, tanto por las interpretaciones forzadas que se realizaban como por el todavía escaso conocimiento que se tenía del sistema climático. La climatología histórica no pudo entrar en la Universidad hasta que el tiempo hubiera reparado estos desmanes.

El fin de los regímenes fascistas puso fin también a este periodo problemático, pero en España la continuidad del régimen del general Franco favoreció que perduraran algunos anacronismos deterministas. En aquel contexto cabe comprender obras como la de Ignacio Olagüe.⁴

Pero el caso más singular lo encarna José María Fontana Tarrats. Este

4. Ignacio OLAGÜE, *La decadencia española*, Mayfe, Madrid, 1950-1951, 4 vols.

reusense, falangista convencido y muy activo durante la Guerra Civil, después de una larga carrera en diferentes cargos políticos, dedicó muchos años al empeño de recopilar información climática de época histórica para justificar el declive experimentado en los diferentes reinos de la Monarquía Hispánica durante el reinado de los Austria. Fontana Tarrats preparó una serie de monografías organizadas por diferentes reinos cuyas copias distribuyó entre las personas que consideraba apropiado.⁵

En su prolija actividad recopilatoria generó un amplio fichero con informaciones de carácter ambiental obtenidas en fuentes bibliográficas y documentales. Su cobertura geográfica es relativamente completa aunque limitada en buena medida al periodo 1400-1700.⁶

La segunda mitad del siglo XX ha experimentado una auténtica eclosión de la climatología histórica, que ha culminado con su aceptación e introducción en el ámbito académico universitario. En un principio, continuaron las iniciativas personales aisladas, pero en los últimos decenios el contexto investigador ha evolucionado notable y positivamente.

La introducción de una serie de elementos y recursos ha permitido ese desarrollo: la aplicación de métodos cuantitativos incluso en el ámbito de las ciencias sociales. El desarrollo de recursos informáticos, con la posibilidad de almacenar, tratar y analizar grandes cantidades de informa-

5. José María FONTANA TARRATS, *Entre el cardo y la rosa. Historia del clima en las Mesetas*, Madrid, mecanoscrito fotocopiado, 1971-1977, 269 pp.

José María FONTANA TARRATS, *Historia del clima en Cataluña. Noticias antiguas, medievales y en especial de los siglos XV, XVI y XVII*, Madrid, mecanoscrito fotocopiado, 1976, 248 pp.

José María FONTANA TARRATS, *Quince siglos de clima andaluz*, Madrid, mecanoscrito fotocopiado, 1976, 166 pp.

José María FONTANA TARRATS, *Historia del clima del Finis Terrae gallego*, Madrid, mecanoscrito fotocopiado, 1977, 127 pp.

José María FONTANA TARRATS, *Historia del clima en el litoral mediterráneo: Reino de Valencia más Provincia de Murcia, Javea*, mecanoscrito fotocopiado, 1978, 206 pp.

J. M. FONTANA TARRATS, J.M. MIRÓ GRANADA GELABERT, J.J. VIDAL: *El clima de Baleares, hoy y ayer: 1450 1700*, Madrid, mecanoscrito fotocopiado, 1974-1975, 104 pp.

6. El fichero de José María Fontana Tarrats permanece bajo custodia de la Asociación de Meteorólogos Españoles, depositado en la sede central del Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.

ción. Y, entre otros factores, la conciencia de que el hombre participa en el sistema climático y que incluso está incidiendo en su variabilidad.

Hemos llegado al extremo opuesto de los principios deterministas: ahora el clima ya no condiciona al hombre, sino que el hombre ha inducido unas alteraciones en el clima que producen una muy seria incertidumbre de futuro. Se desconoce en qué grado se ha alterado la variabilidad climática natural e incluso se vislumbra una serie de impactos que experimentará la sociedad humana ante los que cabe sólo prepararse para su mitigación y adaptación. Un paradójico proceso que requiere de un mayor conocimiento del clima del pasado para mejorar en lo posible el trabajo predictivo de los modelos climáticos.

El desarrollo de una nueva climatología histórica con planteamientos metodológicos rigurosos tuvo en España un seguimiento notable pero con iniciativas aisladas que no permitieron su consolidación como especialidad científica.

Siguiendo un orden cronológico y sin ánimo de ser exhaustivos, tenemos la precoz intuición de utilizar las ceremonias de rogativas por motivaciones ambientales como indicador de anomalías climáticas que, a su vez, repercutían negativamente en los precios agrícolas y en la economía en general. Emili Giralt planteó en 1958 el potencial de las rogativas para identificar y evaluar la evolución de los precios del cereal en Barcelona a lo largo del siglo XVI.⁷

La originalidad, precocidad y potencial del planteamiento metodológico de E. Giralt con el empleo de rogativas para la reconstrucción de las crisis de precios agrícolas en Barcelona vinculadas a los eventos de sequía suscita el interés de un autor tan destacado en climatología histórica como Emmanuel Le Roy Ladurie:

Emili Giralt, l'historien et démographe catalan, a donné, pour la première fois, une vue exhaustive de la sécheresse en Méditerranée au XVIe. siècle, grâce aux Rogations barcelonaises (LE ROY LADURIE, p. 765)⁸

7. Emili GIRALT, "En torno al precio del trigo en Barcelona durante el siglo XVI", *Hispania*, 18 (1958), pp. 38-61.

8. Emmanuel LE ROY LADURIE, "La conférence d'Aspen", *Annales : Économies, Sociétés, Civilisations*, 18 (1963), pp. 764-766.

En el ámbito temático de los riesgos climáticos, en aquellos años se encuentra también un libro específico con las inundaciones registradas en la cuenca media del río Ebro desde mediados del siglo XIII.⁹ En esta línea, un trabajo meritorio en el que se ofrecía ya un análisis estadístico básico con la información obtenida lo realiza Couchoud para la cuenca del río Segura.¹⁰

Realizaciones recientes

La investigación en climatología histórica pudo abandonar el ámbito personal con escasa difusión con ocasión de las VII Jornadas de la Asociación de Meteorólogos Españoles (AME). Por primera vez en España se podían presentar comunicaciones de esta especialidad en un foro científico. Entre los diferentes trabajos, cabe citar dos que habían fructificado después de una recopilación sistemática en fuentes documentales y bibliográficas, de J. Viñas¹¹ y C. Paradedá.¹² Esta actividad todavía seguiría siendo esporádica durante unos años más, pero se iba extendiendo a diferentes foros, tanto del ámbito geofísico¹³ como historiográfico.¹⁴

En los años ochenta se da un paso ya decidido al estudio de informaciones climáticas obtenidas en series documentales históricas después de una recopilación sistemática completa. Dos trabajos se centran en documentación de carácter administrativo: uno basado en las actas municipa-

9. José BLASCO IJAZO, *Las avenidas del Ebro. Crecidas verdaderamente extraordinarias, 1261-1959*, Librería General, Zaragoza, 1959, Col. "La Cadiera", n. 139.

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

11. J. VIÑAS RIERA, J., "El clima de Barcelona", *Actas de las VII Jornadas de la Asociación de Meteorólogos Españoles*, Tarragona, 1975, pp. 245-256.

12. C. PARADEDÁ, "Notas climatológicas del siglo XVII en Barcelona", *Actas de las VII Jornadas de la Asociación de Meteorólogos Españoles*, Tarragona, 1975, pp. 71-94.

13. J. VIÑAS RIERA, "El clima de Barcelona en los primeros años del siglo XVIII", *Actas de la IIª Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica*, Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica, vol. 2, 1976, pp. 849-861.

14. M. PEÑA DÍAZ, "Aproximación a la climatología en la Cataluña del siglo XVII", *Actes del I Congrés d'Història Moderna de Catalunya*, Barcelona, vol. 1, 1984, pp. 225 y ss.

les de Tarragona¹⁵ y otro basado en las actas capitulares del cabildo catedralicio de Zamora.¹⁶

La confirmación de que las fuentes documentales históricas tienen un potencial real para la reconstrucción climática, coincide en el tiempo con la sensibilización ante la problemática del cambio climático. En un contexto en el que se promueven investigaciones climáticas para conocer mejor los comportamientos de su variabilidad y manifestaciones extremas, la reconstrucción climática activa todas sus líneas de investigación. Las fuentes documentales históricas participan de este creciente interés, general a toda Europa, ofreciendo su aportación a la reconstrucción climática con información cualitativa pero generada en altas resoluciones temporales y con una datación plenamente fiable.

En este contexto, aparecieron dos obras muy interesantes. Por un lado, aprovechando en buena medida las informaciones ya recopiladas por José María Fontana Tarrats, Inocencio Font Tullot publicó una síntesis de la historia del clima en España. La cantidad de información empleada no era despreciable, pero todavía faltaba una aplicación de esfuerzos dirigidos a la consulta sistemática de fuentes documentales, con unas pautas metodológicas específicas y aplicadas de forma homogénea.¹⁷ En esta obra se apuntan los comportamientos generales del clima en la Península Ibérica desde la última glaciación, las características básicas de cada uno de ellos, y su relación o coincidencia con la variabilidad climática general. Se trata de una obra general, de nivel introductorio, que constituye un estímulo para la puesta en marcha de investigaciones en ámbitos temporales y espaciales más específicos.

En esta línea, el geógrafo Miquel Grimalt desarrolló una tesis doctoral sobre riesgos climáticos en Mallorca, en especial las inundaciones, que culminaba por primera vez una investigación para obtener el máximo

15. Luís Miguel ALBENTOSA, "La importancia del conocimiento de las fluctuaciones climáticas en los estudios históricos. Aproximación al clima de Tarragona durante el siglo XVIII", *Universitas Tarraconensis*, 4 (1981-1982), pp. 73-90.

16. J.A. ÁLVAREZ VÁZQUEZ, "Drought and rainy periods in the province of Zamora in the 17th, 18th, and 19th centuries", en F. LÓPEZ VERA (dir.): *Quaternary climate in western Mediterranean*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 1986.

17. Inocencio FONT TULLOT, *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1988.

grado académico universitario, empleando para ello en buena medida fuentes de información documentales y bibliográficas en perspectiva histórica.¹⁸

Unos años después, en 1994, se presentaron dos tesis doctorales en ámbitos geográficos relativamente amplios con el objetivo de realizar reconstrucciones climáticas generales, comprendiendo toda la información obtenible, y con unas recopilaciones documentales de magnitud considerable.¹⁹

En estas tesis doctorales, siguiendo las metodologías y procedimientos de trabajo establecidos con anterioridad por autores europeos, se propone la cuantificación de las cronologías de eventos climáticos y meteorológicos reconstruidas. Se trata de una primera aproximación al desarrollo de índices climáticos; es decir, el empleo de un sistema de representación convencional de la información obtenida, que permite su comparatividad entre regiones, periodos temporales diferentes y variar las resoluciones espacio-temporales sin alterar los contenidos.

Pero la generación de índices climáticos implica el empleo de unos sistemas de clasificación que deben aplicarse sobre informaciones cuyas características se mantengan lo más constantes posible a lo largo del periodo temporal reconstruido. En el caso de la Península Ibérica, dentro de un ámbito climático mediterráneo, las informaciones más completas de las que pueden derivarse unos índices climáticos válidos hacen referencia al comportamiento de las precipitaciones y sus anomalías. De hecho, son los comportamientos extremos los que, con su incidencia severa en las actividades básicas de las comunidades humanas (agricultu-

18. Miquel GRIMALT, *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., 1988.

GRIMALT, *Geografia del risc a Mallorca. Les Inundacions*, Institut d'Estudis Baleàrics, Palma, 1992.

19. Mariano BARRIENDOS, *El clima histórico de Catalunya. Aproximación a sus características generales (ss. XV-XIX)*, Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Barcelona, Tesis doctoral inédita, 1994.

Fernando S. RODRIGO, *Cambio climático natural. La Pequeña Edad del Hielo en Andalucía. Reconstrucción del clima histórico a partir de fuentes documentales*, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Granada. Tesis doctoral inédita, 1994.

ra, ganadería, generación de energía), deja un reflejo más fiable, permanente y detallado en las fuentes documentales históricas. En definitiva, los eventos de sequía y lluvias torrenciales o persistentes generadoras de desbordamientos en los sistemas fluviales son las informaciones más habituales y cuyo detalle permite establecer clasificaciones y la consiguiente generación de índices cuantitativos.

La climatología histórica tenía en España con este desarrollo metodológico a finales del siglo XX la oportunidad de integrarse eficazmente con las investigaciones de similares características que se estaban desarrollando en el contexto europeo.

Para ello, se hacía necesario el establecimiento de unas metodologías que realizaran una selección de las fuentes documentales más fiables y con mayor contenido climático,²⁰ pero que a su vez permitieran la obtención de una información continua, homogénea y mínimamente cuantificable.²¹ Ello obliga a disponer de una información con un nivel de detalle suficiente para que se puedan aplicar unos criterios de clasificación. La experiencia acumulada hasta el momento permite realizar esta cuantificación en el caso de las inundaciones y las sequías.

Las inundaciones se obtienen básicamente por descripción directa en la documentación administrativa de las autoridades locales (libros de actas municipales). Su clasificación se efectúa según los niveles alcanzados por el desbordamiento y los impactos sufridos por la población con la siguiente distribución:

- a) Crecidas ordinarias: crecidas simples sin desbordamiento y con daños leves en instalaciones adyacentes al curso fluvial (murallas, molinos hidráulicos, pasarelas).
- b) Inundaciones extraordinarias: desbordamientos fluviales en los que

20. Siguiendo las pautas metodológicas establecidas para la calidad de las fuentes documentales por Alexandre:

Pierre ALEXANDRE, *Le climat en Europe au moyen âge*, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, París, 1987.

21. Siguiendo las pautas metodológicas establecidas para la selección de la información a recopilar por Le Roy Ladurie:

Emmanuel LE ROY LADURIE, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Flammarion, París, 1967.

el agua ocasiona algún daño y molestias en la población afectada. Alguna construcción temporal como pasarelas y protecciones pueden quedar muy dañadas o destruidas.

c) Inundaciones catastróficas: desbordamientos fluviales muy graves con destrucción completa de infraestructuras permanentes, como carreteras, puentes, molinos, paños de muralla o edificios. Los impactos requieren una prolongada reparación con un importante esfuerzo financiero sólo para recuperar la situación previa al evento.

Esta propuesta de clasificación se aplicó en un trabajo recopilatorio de las inundaciones en la comarca del Maresme²² y se empleó en un trabajo de carácter climático pocos años después.²³

Las sequías no se identifican a partir de descripciones directas. Afortunadamente, se encuentran en la misma documentación administrativa municipal y de instituciones eclesíásticas (actas capitulares o de comunidades religiosas) pero el registro documental hace referencia a los actos de respuesta a la sequía que realizaba la comunidad afectada: las ceremonias de rogativas “pro lluvia”.

En un contexto de larga permanencia de la Iglesia Católica como agente social de gran relevancia, las rogativas llegan a ser un mecanismo de transmisión de los problemas ambientales, canalizando los temores y angustia de la población ante un serio problema productivo, hacia unas manifestaciones muy controladas, en todo momento pautadas y dirigidas por las instituciones, que en ningún caso son susceptibles de ser empleadas como mecanismo de ignición para revueltas populares o movimientos políticos que pusieran en peligro el sistema social establecido.

Las rogativas, como ceremonia litúrgica, mantienen a lo largo del tiempo un formalismo que permite su clasificación, ya que las instituciones implicadas en su realización se preocupan por dar a cada situación de seve-

22. Mariano BARRIENDOS y Jordi POMÉS, *L'aigua a Mataró. Inundacions i recursos hídrics* (ss. XVIII-XX), Caixa d'Estalvis Laietana, Mataró, 1993.

23. Mariano BARRIENDOS y Javier MARTÍN VIDE, “Secular Climatic Oscillations as Indicated by Catastrophic Floods in the Spanish Mediterranean Coastal Area (14th-19th Centuries)”, *Climatic Change*, 38 (1998), pp. 473-491.

ridad un reflejo apropiado en el ceremonial desarrollado en la rogativa puesta en marcha. De este modo, las ceremonias “pro lluvia” se organizan habitualmente en cinco niveles según su severidad: 1) oraciones simples dentro de las parroquias, 2) exposición de reliquias o imágenes de advocaciones específicas, 3) procesiones públicas con reliquias o imágenes, 4) inmersiones en agua de reliquias o imágenes, 5) peregrinaciones a santuarios de especial veneración fuera de la población.²⁴

Estado actual de la investigación

La climatología histórica inicia el siglo XXI con una perspectiva de investigación muy optimista: líneas de trabajo definidas, métodos ya desarrollados y aceptados, objetivos específicos para cubrir diferentes necesidades y, quizás lo más importante, un contexto de colaboración e integración a nivel internacional que permite una fructificación de resultados impensable hace unos pocos decenios.

En el ámbito académico, la especialidad se desarrolla con evidentes singularidades que en ocasiones generan situaciones conflictivas a nivel de promoción personal. La interdisciplinariedad que caracteriza la investigación científica en general confiere una cierta normalidad a la situación: la climatología histórica es un punto de encuentro de físicos, geógrafos e historiadores, y a menudo cada uno de ellos con formaciones científicas específicas y diversas.

Líneas de trabajo en Europa

Sin afán de ser exhaustivo, pues la relación de grupos de investigación y publicaciones excedería las dimensiones de cualquier artículo, puede resultar interesante ofrecer una visión general de los ámbitos temáticos, tipos de fuentes documentales y tipos de resultados.

24. Javier MARTÍN VIDE y Mariano BARRIENDOS, “The use of rogation ceremony records in climatic reconstruction: a case study from Catalonia (Spain)”, *Climatic Change*, 30 (1995), pp. 201-221.

En primer lugar, es digno de mención el largo periodo que algunos grupos llevan investigando de forma constante en las mismas líneas de trabajo. Ello permite tener un conocimiento amplio y preciso a la vez de los comportamientos del clima en periodos prolongados ya que se consigue un nivel muy importante de recopilación de información desde diferentes fuentes documentales en un ámbito geográfico específico. En este sentido son ejemplos clave los trabajos de Christian Pfister en Suiza,²⁵ Rudolf Brázdil en la República Checa²⁶ y Rüdiger Glaser en Alemania.²⁷

La variedad de fuentes documentales de que se dispone en Europa permite realizar unas reconstrucciones climáticas muy ricas, densas y completas. Las fuentes empleadas mayoritariamente son dietarios de observaciones meteorológicas cualitativas o diarios y libros de contabilidad de explotaciones agrarias. Tanto unos como otros contienen una información densa y constante sobre circunstancias atmosféricas y su repercusión sobre los cultivos, ganado, medio natural, patrones migratorios y disponibilidad de recursos naturales. Constituyen una excelente fuente documental que combina aspectos meteorológicos y fenológicos. La in-

25. Christian PFISTER, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Verlag Paul Haupt, Bern, 1988.

PFISTER, "Monthly temperature and precipitation in central Europe from 1525-1979: quantifying documentary evidence on weather and its effects", en R. BRADLEY y P. JONES (coord.), *Climate since A.D. 1500*, Routledge, London, 1995, pp. 118-142.

PFISTER, *Wetternachhersage: 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen*, Verlag Paul Haupt, Bern, 1998.

26. Rudolph BRÁZDIL y O. KOTYZA, "The earliest daily weather records in the Czech Lands and their utilisation for the reconstruction of climate", *Weather*, 51 (1996), pp. 341-349.

R. BRÁZDIL, P. STEPANKOVA, T. KYNCL, J. KYNCL, "Fir tree-ring reconstruction of March-July precipitation in southern Moravia (Czech Republic), 1376-1996", *Climate Research*, 20 (2002), pp. 223-239.

R. BRÁZDIL, H. VALASEK, J. MACKOVA, "Climate in the Czech Lands during the 1780s in light of the daily weather records of Parson Karel Bernard Hein of Hodonice (Southwestern Moravia): Comparison of documentary and instrumental data", *Climatic Change*, 60 (2003), pp. 297-327.

27. Rüdiger GLASER, R., "Data and methods of climatological evaluation in historical climatology", *Historical Social Research*, 21 (1996), pp. 56-88.

GLASER, R., "On the Course of Temperatur in Central Europe since the Year 1000 A.D.", *Historical Social Research*, 22 (1997), pp. 59-87.

formación obtenida es seriada en índices numéricos y se realiza su calibración con aquellas variables climáticas que tienen demostrada su incidencia más evidente en las producciones agrícolas objeto de seguimiento. Los datos obtenidos son suficientemente fiables como para evitar la necesidad de recurrir a series documentales administrativas. Este segundo tipo de información, no tiene problemas de fiabilidad ni de datación precisa, pero por su propio formato extenso y con una gran diversidad de temas tratados, su consulta constituye un importante esfuerzo ya que la densidad de información interesante es muy baja.

Como ejemplo de reconstrucción basada en fuentes documentales de alta densidad, cabe destacar las investigaciones de Oyvind Nordli de reconstrucción de las temperaturas en Noruega a partir de los dietarios de diferentes explotaciones agrarias de aquel país.²⁸

Otra faceta muy interesante desarrollada por la climatología histórica en Europa es la reconstrucción de episodios meteorológicos extremos. No hay que ocultar que el creciente interés de los países europeos por estos eventos de época histórica proviene de la creciente frecuencia con que los mismos eventos con efectos catastróficos se están produciendo en la llanura europea, en especial las lluvias torrenciales con resultado de fuertes y prolongados desbordamientos. En este aspecto, el ciclón Lothar del invierno de 1999 fue determinante para llamar la atención sobre la conveniencia de recuperar toda la información posible sobre eventos similares del pasado reciente.

Los grupos de investigación emprendieron trabajos de recopilación y análisis, centrándose en unas fuentes documentales específicas: documentación de administraciones locales donde recuperar descripciones del evento y evaluaciones de daños (actas de consejos municipales, informes especiales remitidos a autoridades de rango superior), documentación gráfica y cartográfica sobre obras públicas o planificación territorial con referencias al evento y cualquier tipo de observación instrumental antigua, ya sea meteorológica o hidrológica.

28. Oyvind NORDLI, "Reconstruction of nineteenth century summer temperatures in Norway by proxy data from farmers' diaries", *Climatic Change*, 48 (2001), pp. 201-218.

O. NORDLI, O. Lie, A. Nesje, S.O. DAHL, "Spring-Summer temperature reconstruction in Western Norway 1734-2003: a data-synthesis approach", *International Journal of Climatology*, 23 (2003), pp. 1821-1841.

En esta línea, se encuentran trabajos sobre eventos singulares empleando información obtenida en fuentes documentales tanto de carácter cualitativo como cuantitativo instrumental, como el de las inundaciones de 1824 en el Sudoeste de Alemania para el que se dispone de documentación textual pero también registros detallados sobre niveles alcanzados por los ríos, cartografía sobre zonas inundadas e incluso reconstrucción de situaciones atmosféricas gracias a los registros de presión barométrica disponibles simultáneamente en diferentes ciudades europeas.²⁹ En la reconstrucción de episodios catastróficos anteriores a una época con disponibilidad de registros instrumentales, la documentación histórica puede combinarse con análisis de indicadores naturales. Por ejemplo, en el caso de las inundaciones catastróficas de noviembre de 1617 en Cataluña, se estudiaron fuentes documentales administrativas y privadas, pero también un equipo de paleogeohidrólogos analizó los testimonios sedimentarios con los que se pudo reconstruir el nivel de desbordamiento en determinados tramos fluviales y poder ofrecer un valor de caudal máximo instantáneo.³⁰

La acumulación de información convenientemente tratada llega ya a unas magnitudes que se hace posible el desarrollo de una generación de investigadores que emplean datos no generados por ellos mismos en archivo histórico sino que utilizan síntesis de información recopilada anteriormente por otros colegas. Estos trabajos suponen un avance cualitativo ya que pueden obtenerse resultados a escalas temporales y geográficas muy amplias.³¹ Por otro lado, estos trabajos de síntesis tienen

29. Katrin BÜRGER, Paul DOSTAL, Jochen SEIDEL, Florian IMBERY, Mariano BARRIENDOS, Helmut MAYER, Rüdiger GLASER, "Hydrometeorological Reconstruction of the 1824 Flood Event in the Neckar River Basin (SW Germany)", *Hydrological Sciences Journal*, 51 (2006), pp. 864-877.

30. Varyl THORNDYCRAFT, Mariano BARRIENDOS, Gerardo BENITO, Mayte RICO, Angeles CASAS, "The catastrophic floods of A.D.1617 in Catalonia (NE Spain) and their climatic context", *Hydrological Sciences Journal*, 51 (2006), pp. 899-912.

31. J. LUTERBACHER, C. SCHMUTZ, D. GYALISTRAS, E. XOPLAKI, H. WANNER, "Reconstruction of monthly NAO and EU indices back to AD 1675", *Geophysical Research Letters*, 26 (1999), pp. 2745-2748.

J. LUTERBACHER, E. XOPLAKI, "500-Year Winter Temperature and Precipitation Variability over the Mediterranean Area and its Connection to the Large-Scale Atmospheric Circulation", en H.J. BOLLE (dir.), *Mediterranean Climate. Variability and Trends*, Springer Verlag, Berlin, 2003, pp. 133-153.

un alto potencial de encaje con la actividad de los modelizadores climáticos, dedicados a la detección y definición de la variabilidad climática en un futuro inmediato. De este modo, los modelos climáticos pueden validar su funcionamiento haciendo “predicción” hacia el pasado y compararla con las reconstrucciones de síntesis disponibles. Igualmente, el estudio de las pautas de variabilidad climática y sus manifestaciones extremas es útil para afrontar un escenario de clima futuro cuya principal característica serán las fluctuaciones severas.

Por último, una línea de investigación compleja y diversa es la que recupera y analiza series meteorológicas instrumentales antiguas. En cierto modo, podría considerarse como una especialidad de la historia de la ciencia, pero tiene una componente de alta aplicabilidad dirigida hacia la prolongación de las series instrumentales modernas y hacia el estudio de episodios meteorológicos extremos en épocas en las que los servicios meteorológicos todavía no tenían unas redes de estaciones de observación suficientes (el periodo considerado bajo estas circunstancias puede enmarcarse entre 1780 y 1880). Los trabajos son relativamente recientes, consistentes en la detección de fuentes documentales con series de observaciones meteorológicas, su recuperación, digitalización y el análisis estadístico pertinente para permitir su encaje con las series instrumentales modernas. Los ejemplos son cada vez más numerosos, recuperando y reconociendo el notable trabajo realizado por un gran número de científicos entre los siglos XVII y XIX.³²

32. Dario CAMUFFO, “Analysis of the series of precipitation at Padova, Italy”, *Climatic Change*, 6 (1984), pp. 57-77.

Dennis WHEELER, “Early instrumental weather data from Cadiz: a study of late eighteenth and early nineteenth century records”, *International Journal of Climatology*, 15 (1995), pp. 801-810.

Vicky C. SLONOSKY, V.C.; Philip D. JONES, P.D.; Trevor D. DAVIES, “Instrumental pressure observations and atmospheric circulation from the 17th and 18th centuries: London and Paris”, *International Journal of Climatology*, 21 (2001), pp. 285-298.

Roberto RODRÍGUEZ, Mariano BARRIENDOS, Philip D. JONES, Javier MARTIN-VIDE, Juan Carlos PEÑA, “Long pressure series for Barcelona (Spain). Daily reconstruction and monthly homogenization”, *International Journal of Climatology*, 21 (2001), pp. 1693-1704.

Líneas de trabajo en España

La climatología histórica en España en los últimos años sigue con notables resultados una trayectoria muy similar a la que se produce en Europa. Dentro de las posibilidades de las fuentes documentales del Patrimonio Documental español, se están explotando aquellos fondos que pueden proporcionar mayor cantidad de información y con un nivel de fiabilidad lo más exigente posible. Las condiciones climáticas singulares de la Península Ibérica dentro del contexto europeo llevan a focalizar la investigación en los comportamientos pluviométricos, ya que la variabilidad climática incide especialmente en el régimen de precipitaciones, y éstas condicionan de forma directa en la disponibilidad de recursos hídricos.

Los comportamientos generales, cuyo análisis se desarrolla mediante la calibración de índices hídricos, se ha aplicado en diferentes regiones a partir de diversas fuentes documentales.³³ La información disponible empieza a tener unas dimensiones que permiten incluso trabajos sobre ámbitos geográficos considerables.³⁴ Pero quizás el ámbito que suscita más trabajos y que probablemente tiene una mayor carga de aplicabilidad es la relativa a los comportamientos pluviométricos extremos: las inundaciones y las sequías han estado presentes en los avatares históricos de los reinos peninsulares, sus impactos y efectos se han hecho sentir en la sociedad en numerosas ocasiones, y las incertidumbres acerca del clima futuro nos obligan más que nunca a recuperar la memoria sobre estos eventos, sus estragos y el modo en que en diferentes épocas se han

33. Fernando S. RODRIGO, María Jesús ESTEBAN PARRA, Yolanda CASTRO DIEZ, "Reconstruction of Total Annual Rainfall in Andalusia (Southern Spain) During the 16th and 17th Centuries from Documentary Sources", *Theoretical and Applied Climatology*, 52 (1995), pp. 207-218.

Fernando S. RODRIGO, María Jesús ESTEBAN PARRA, David POZO VÁZQUEZ, Yolanda CASTRO DIEZ, "A 500-year precipitation record in Southern Spain", *International Journal of Climatology*, 19 (1999), pp. 1233-1253.

Ricardo GARCÍA, Antonio MACÍAS, David GALLEGRO, Emiliano HERNÁNDEZ, Luís GIMENO, Pedro RIBERA, "Reconstruction of the Precipitation in the Canary Islands for the Period 1595-1836", *Bulletin of American Meteorological Society*, 81 (2003), pp. 1037-1039.

34. Ricardo GARCÍA, Luís GIMENO, Emiliano HERNÁNDEZ, Rosario PRIETO, Pedro RIBERA, "Reconstructing the North Atlantic atmospheric circulation in the 16th, 17th and 18th centuries from historical sources", *Climate Research*, 14 (2000), pp. 147-151.

superado sus efectos. Diferentes autores han iniciado proyectos de investigación y generado publicaciones acerca del tema. Además de los ya citados, cabe destacar los proyectos dirigidos por el profesor José María Cuadrat en la Universidad de Zaragoza reconstruyendo series de índices a partir de las series de rogativas “pro lluvia” registradas en la documentación de cabildos capitulares aragoneses. O también las numerosas publicaciones sobre los riesgos hidrometeorológicos en el antiguo reino de Valencia, los impactos producidos y la percepción de la población frente a tales adversidades naturales y el modo en que las superaban.³⁵

Conflictos y retos

Los retos de un escenario interdisciplinario

La climatología histórica por propia definición es una especialidad con una fuerte componente interdisciplinaria. La investigación en un ámbito transversal tiene la dificultad inicial de carecer de unas bases metodológicas y conceptuales sólidas. Por ello, los principios son vacilantes pero con el tiempo, si se produce una mínima persistencia o continuidad en la investigación y el ritmo de publicaciones, en un momento dado se dispone ya de los referentes suficientes para generar una investigación con unos estándares de calidad y homogeneidad contrastados ampliamente.

Por otro lado, cabe admitir que el momento en que la climatología histórica se estaba consolidando, en el contexto científico europeo se produjeron los primeros pasos de preocupación a nivel institucional por la temática del cambio climático y por conocer lo mejor posible la variabilidad

35. Armando ALBEROLA, “La percepción de la catástrofe: sequía e inundaciones en tierras valencianas durante la primera mitad del siglo XVIII”, *Revista de Historia Moderna*, 15 (1996), pp. 257-269.

Armando ALBEROLA, “Temps de sequera, rogatives i avalots al sud del País Valencià (1760-1770)”, *Estudis d’Història Agrària*, 17 (2004), pp. 35-48.

Armando ALBEROLA, “Oscilaciones climáticas y coyuntura agrícola en tierras valencianas durante el reinado de Felipe V”, en E. SERRANO (ed.), *Felipe V y su tiempo*, Institución “Fernando el Católico”, Zaragoza, 2004, pp. 201-224.

climática del pasado. Esta preocupación se tradujo en la convocatoria de proyectos de investigación de la Comisión Europea que promovían el desarrollo de iniciativas multidisciplinares, en las que participaran grupos de investigación de diferente procedencia, tanto geográfica como académica. Se ha vivido así en los últimos 20 años un desarrollo relativamente rápido y siempre, ya desde un buen principio, basado en el binomio de trabajar coordinadamente equipos a nivel internacional y haciendo ejercicios continuos de integración de métodos, datos, análisis y resultados desde diferentes especialidades científicas.

El trabajo internacional e interdisciplinario planteado desde un buen principio está ofreciendo resultados muy positivos. La comunidad de climatólogos históricos, o historiadores del clima, está abierta a iniciativas procedentes de cualquier ámbito, respondiendo con flexibilidad a nuevos retos para aplicar la información del pasado en las investigaciones a las que pueda resultar de utilidad.

La flexibilidad y adaptabilidad también procede de un aspecto de la investigación que no es resultado directo de la eficacia o excelencia de los propios investigadores: la climatología histórica tiene unas ventajas sustanciales en su actividad habitual debido a los limitados recursos requeridos para la recuperación y tratamiento de la información conservada en las fuentes documentales. Los archivos son en su gran mayoría públicos, bien equipados, la consulta de los manuscritos no requiere de instrumental especial ni costosas técnicas de análisis, y el manejo de la información puede realizarse con equipos informáticos poco sofisticados. En definitiva, se trata de una especialidad con unos costes muy competitivos, en los que sólo se requiere personal experto y entusiasta.

El siguiente reto de la especialidad, después de haberse adaptado al ritmo investigador de disciplinas con una trayectoria más prolongada, es la de tener la capacidad de ir a una nueva generación de índices climáticos, en los que cada fuente de información no genere su propio fondo de datos, sino que las especialidades que reconstruyen diferentes variables climáticas para un mismo periodo temporal en una zona determinada tengan la capacidad de integrar su información de partida en unas series de datos que contendrían el conjunto más amplio de indicios climáticos recopilable con las técnicas disponibles hasta el momento.

La introducción en el ámbito académico

Una especialidad con una fuerte componente interdisciplinaria tiene bastante difícil el camino para obtener un reconocimiento en el ámbito académico universitario. Se produce el contrasentido de tener una singularidad que resulta positiva en el contexto científico internacional pero que, en el momento de consolidar profesionalmente a las personas que trabajan para su desarrollo, ese aspecto se convierte en un factor negativo. Es posible investigar en muchos grupos de investigación y Departamentos e incluso Facultades diferentes, con un pleno reconocimiento, pero encontrar una ubicación académica ya es algo más complicado. En cierto modo, es lógico que no se pueda ubicar la especialidad y los contenidos docentes que podría ofrecer en una unidad determinada. De hecho, esto le ocurre en general a la Paleoclimatología. Si un estudiante universitario quisiera tener un conocimiento amplio y completo sobre el clima del pasado, sobre el papel podría tenerlo en la Universidad española, pero debería hacer unos complejos recorridos curriculares, pasando por Facultades como la de Biología, Geología, Física, Geografía e Historia e incluso Económicas.

Partiendo desde esta dificultad, la climatología histórica debería explotar al máximo la sensibilidad social que existe por los temas medioambientales y las incertidumbres sobre el clima futuro para llamar la atención en las Facultades de Historia a los estudiantes jóvenes. Se debería hacer ver que en los archivos históricos, además de los temas o líneas de investigación habituales, existe también información suficiente sobre las relaciones del hombre con su entorno ambiental en diferentes épocas, su nivel de convivencia o adaptación, y las interrelaciones establecidas. Y a partir de esa identificación de relaciones, poder reconstruir específicamente incluso la dinámica de variables naturales.

La disponibilidad de documentación es ingente y se trata de un ámbito de investigación en el que todavía hay mucho recorrido para llegar a un nivel de conocimiento aceptable.

Por último, y como estímulo para incitar a la investigación en este ámbito cabe señalar que la climatología histórica y, en general, la historia ambiental, tiene una fuerte carga de aplicabilidad. Los estudios sobre cambio climático demandan información seriada del clima del pasado, pero también la dimensión humana es importante: los nuevos escenarios cli-

máticos y las dificultades por acceder a los recursos naturales son aspectos que pueden ver mitigados sus efectos negativos con una convincente labor divulgativa y pedagógica. Por ejemplo, en el tema de la sensibilización ante los riesgos climáticos parece evidente, y sin embargo todavía las iniciativas son limitadas. Los historiadores tienen la magnífica oportunidad de convertirse en los “portavoces” del pasado, de donde recuperar datos y pautas de conducta de los que se podrían obtener experiencias muy válidas para hacer que nuestra relación con el medio ambiente sea lo más armoniosa posible en los próximos decenios, evitando las malas actuaciones ya conocidas y promoviendo las buenas prácticas experimentadas en el pasado.