

LA CLIMATOLOGÍA HISTÓRICA EN ESPAÑA. ESTADO DE LA CUESTIÓN DE UNA ESPECIALIDAD ANTE LOS RETOS DEL SIGLO XXI

MARIANO BARRIENDOS
Departamento de Historia y Arqueología,
Universidad de Barcelona

RESUMEN

La climatología histórica es una especialidad de desarrollo reciente que experimenta de forma rápida la necesidad de una definición conceptual y metodológica, a la vez que afronta retos de investigación en un entorno de trabajo y con unos objetivos cada vez más complejos y ambiciosos. El presente trabajo dirige la atención hacia el desarrollo de esta especialidad en el ámbito científico español, sus antecedentes, las actividades actuales y los retos específicos que puede afrontar desde el patrimonio documental español para el estudio del clima del pasado y la gestión de los escenarios inciertos de cambio climático futuro.

Palabras clave: *Edad Moderna, fuentes documentales, inundaciones, riesgos climáticos, sequías, variabilidad climática.*

Fecha de entrega: 15 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 22 de diciembre de 2020

ABSTRACT

Historical climatology is a recently developed scientific specialization, which is currently in great need of a conceptual and methodological definition, as it faces research challenges in a work context and increasingly complex and ambitious objectives. This paper focuses on the development of this specialization within the Spanish scientific field, its background, current activity, and the specific challenges it is facing, from Spanish documentary heritage to the study of the past climates and the management of the uncertain scenarios of future climate change.

Keywords: climatic risks, climatic variability, documentary sources, droughts, Early Modern Age, floods.

MARIANO BARRIENDOS

Mariano Barriendos (Barcelona, 1963) es doctor en Geografía e Historia por la Universidad de Barcelona (1994) y profesor agregado del Departamento de Historia y Arqueología de la Universidad de Barcelona desde 2007. Su trabajo académico se ha centrado en la climatología histórica, reconstruyendo eventos hidrometeorológicos extremos y variabilidad climática a partir de fuentes documentales históricas. Su producción bibliográfica asciende a 250 publicaciones, de las cuales 70 son artículos en revistas científicas indexadas.

1. Introducción

La climatología histórica es una especialidad científico-académica de origen reciente y singular. Su ámbito inicial y que propicia su desarrollo no está dentro de la propia actividad académica de las disciplinas clásicas, ya sean científicas o historiográficas. El origen debe buscarse más en cuestiones, retos, necesidades, que la sociedad plantea ante situaciones de incertidumbre que suscitan la voluntad de encontrar respuestas en el pasado que permitan entender los problemas planteados y su gestión en el futuro inmediato.

Como su nombre indica, la especialidad centra su ámbito temático de investigación en la climatología, es decir, en los comportamientos

que ofrece la atmósfera con sus diferentes variables en diversos contextos temporales. Y dentro de este campo analiza la información sobre circunstancias atmosféricas obtenida en fuentes historiográficas, tanto documentales como bibliográficas. Es evidente que la principal tarea de investigación se refiere a la reconstrucción climática y meteorológica de períodos en los que existe disponibilidad de fuentes historiográficas. En cierto modo, la climatología histórica se puede considerar una división de la paleoclimatología, disciplina que, como es sabido, en sus especialidades más conocidas recurre a la información proporcionada por registros geológicos o biológicos (sedimentos lacustres o marinos, glaciares, espeleotemas, anillos de crecimiento de árboles, pólenes y semillas), y cuyos resultados reconstruyen la variabilidad climática para escalas de tiempo muy amplias. En cambio, la climatología histórica se vale de fuentes de información generadas por el hombre, con la singularidad y complejidad que supone su empleo y aprovechamiento. Otra de sus particularidades es la capacidad de obtener datos directos sobre eventos meteorológicos, incluso observaciones meteorológicas instrumentales antiguas, de manera que el nivel de detalle de estas informaciones puede llegar a resoluciones diarias y horarias.

La climatología histórica, tal como se entiende en la actualidad, procede de la preocupación e incertidumbre que la constatación del cambio climático produjeron en la sociedad durante la segunda mitad del siglo XX. La investigación debe recuperar información para conocer mejor la variabilidad climática del pasado reciente, y las especialidades paleoclimáticas en aquella época no ofrecían una resolución temporal suficientemente detallada. Las fuentes historiográficas se empezaron a explorar mientras se iba desarrollando el cuerpo conceptual y metodológico que permitiera analizar la información obtenida y, lo más importante, hacer posible su encaje tanto con los datos paleoclimáticos ya disponibles como con los registros instrumentales modernos.

Debido a estas circunstancias iniciales, la especialidad carece de una tradición aposentada y su presencia es muy escasa en los ámbitos académicos universitarios tradicionales, ya sean de humanidades, de ciencias sociales o de ciencias de la Tierra. Sin embargo, las nuevas cuestiones suscitadas por el cambio climático han fomentado una

necesidad de conocimiento que ha venido a cubrir la climatología histórica gracias a la constitución de un colectivo multidisciplinar, con un alto grado de integración y colaboración internacional, abierto a una investigación compleja acerca de procesos globales e impactos locales, y con múltiples e intrincadas interacciones.

La reconstrucción de la variabilidad climática ya no es la temática única a desarrollar, dado que la incertidumbre provocada por el cambio climático va abriendo nuevas áreas de susceptible anomalía o deterioro. De hecho, la investigación iniciada en una dimensión natural, los procesos atmosféricos, va sumando más elementos que interactúan. Algunos de ellos, entran directamente en el ámbito social. Debido a la creciente sensibilización y preocupación por los futuros impactos ambientales y sociales que se pueden producir, y el modo en que la sociedad puede mitigarlos o adaptarse a los mismos, la especialidad está actualmente diversificando su investigación para encontrar referentes del pasado histórico sobre situaciones equiparables y las percepciones y respuestas que la sociedad ha ido aplicando en diferentes contextos. Algunos de los temas básicos, y que presentan una evidente componente de aplicabilidad, son:

- a) El comportamiento detallado de episodios meteorológicos extremos, sus frecuencias, duración y extensión, o severidades.
- b) La gestión de los recursos hídricos en situaciones de estrés por exceso o déficit; y la identificación y diagnóstico de problemas, conflictividad social e institucional, y estrategias de adaptación y respuesta.
- c) La adaptación social a los efectos inducidos por la variabilidad climática; la crisis en los ecosistemas naturales y sociales; y los impactos inducidos y diferidos, como el deterioro de ecosistemas por extinción de especies o llegada de especies invasoras, epidemias y enfermedades emergentes, o deterioro de los recursos naturales.

En este contexto, los estudios retrospectivos permiten la reconstrucción de escenarios de crisis o cambio, o episodios extremos ya experimentados. La recuperación de informaciones y procesos del

pasado ayuda, pues, a la reducción de las incertidumbres de futuro, aportando lecciones del pasado para construir una sociedad más adaptativa y resiliente.

La climatología histórica contribuye a la recuperación y análisis de este conocimiento a partir de la extracción, de las fuentes documentales históricas, de información diversa y de gran detalle sobre los comportamientos meteorológicos y climáticos y, también, sobre las percepciones y las actitudes de respuesta de la sociedad. Se abre, en consecuencia, un nuevo campo con diversas ramificaciones, que desde el ámbito de las ciencias ambientales se está explotando para casos de estudio contemporáneos, con una perspectiva histórica todavía no evidente, pero sí potencialmente viable. Se trata de especialidades en desarrollo, con denominaciones como «ecología social» o «ecología política», que constituyen la dimensión social complementaria o paralela de la investigación centrada en los procesos naturales.

El presente trabajo pretende mostrar una visión de síntesis del desarrollo actual de la climatología histórica en España, sus precedentes y potencialidades futuras. De forma más general, se hará referencia al ámbito en el que se desarrolla la especialidad en Europa, donde se encuentran las iniciativas investigadoras que enmarcan la actividad desarrollada en España, al coordinarse grupos de investigación que comparten proyectos y elaboran publicaciones conjuntas.

2. Climatología histórica. Aspectos básicos de su trabajo

2.1. Conceptos y métodos iniciales

La climatología histórica se ha desarrollado en un entorno multidisciplinar, por lo que resulta muy difícil encuadrar su actividad de forma homogénea y constante. Diferentes grupos de investigación y en diversos contextos han ido explorando temáticas y enfoques a un ritmo bastante rápido. La especialidad se plantea en principio como un esfuerzo de reconstrucción de las variables climáticas que pueden incidir en el desarrollo de la sociedad en época histórica, con especial énfasis en las condiciones de la actividad agraria. Su primer impulso está muy próximo a la escuela de los Annales y dis-

tintas conferencias en las que se plantea una historia económica y agraria empleando metodologías cuantitativas, y se centra en el clima como factor natural de incidencia importante y que merece un estudio específico para mejorar posteriormente la comprensión e interpretación de las coyunturas económicas y sociales.

Una de las obras de referencia en el proceso de definición de conceptos y métodos es la de Emmanuel Le Roy Ladurie (1967), en la que el objetivo de la especialidad es la reconstrucción de series de datos lo más prolongadas posible, tomando en cuenta, a partir de fuentes bibliográficas y documentales, una información que debe tener unas características o condiciones muy determinadas:

- a) La información debe facilitar la generación de series de datos continuas, sin interrupciones ni vacíos importantes.
- b) La información debe ser homogénea a lo largo del período de disponibilidad, y ha de registrar siempre de forma constante los mismos fenómenos o circunstancias.
- c) La información debe permitir la datación exacta de los eventos documentados.
- d) La información debe ser mínimamente cuantificable para su procesamiento como series de datos numéricos.

Además de los conceptos básicos y las pautas metodológicas, otros autores del período inicial insistieron en la definición de las fuentes documentales y bibliográficas que deben emplearse. Destaca Pierre Alexandre, que en sus trabajos (Alexandre 1977; 1987) pone especial énfasis en una selección de fuentes originales documentales que permitan evitar las no originales, o aquellas con errores o sesgos subjetivos. Para las fuentes indirectas y las editadas aconseja aplicar la máxima prudencia y la verificación cruzada de las informaciones antes de generar series de datos.

Esta climatología histórica de fuerte vinculación con la escuela neopositivista y la de los Annales ha promulgado la elaboración de series de datos para conocer la variabilidad climática histórica, y así poder relacionar este comportamiento natural con las coyunturas, crisis y fluctuaciones de los indicadores socioeconómicos. Destacan los trabajos ya dentro del ámbito académico universitario, como las

tesis doctorales de María del Rosario Prieto para Argentina (Prieto, 1985) y Christian Pfister para Suiza (Pfister, 1988).

La climatología histórica (en inglés, *Historical Climatology*) es una especialidad que ha tenido un considerable desarrollo hasta principios de siglo XXI y se ha diferenciado de la paleoclimatología al proporcionar reconstrucciones climáticas en series de índices numéricos, ampliamente utilizados por los grupos de investigación dedicados a la modelización climática, gracias al nivel de detalle y fiabilidad que ofrece la resolución temporal de sus datos. La información cuantificada generada se denomina *climatic proxy-data series*, y si bien los datos que ofrece son de carácter climático, no son directos (fruto de una observación instrumental), sino aproximados o indirectos, ya que proceden de indicadores físicos, biológicos o culturales que están manifestando y registrando comportamientos vinculados a la dinámica climática.

La interpretación de estos resultados ha permitido caracterizar la variabilidad climática de alcance plurisecular, con especial detalle para el episodio denominado Pequeña Edad del Hielo (siglos XIV a XIX). Estos datos también se utilizan para validar la fiabilidad de los modelos climáticos haciendo proyecciones hacia el pasado. Una vez se ajustan en su funcionamiento, se emplean para producir las representaciones de clima futuro que presentarán los escenarios como respuesta ante las emisiones de gases de efecto invernadero, por ejemplo, con los valores de temperaturas y precipitaciones previstos para el futuro próximo inmediato.

Recientemente, ya durante el siglo XXI, las capacidades de trabajo facilitadas por los recursos informáticos están permitiendo una acumulación e integración de información mucho más variada. Sin dejar de generar series de índices climáticos numéricos, se contempla, además, una apertura a aspectos diversos, tanto en el aspecto cuantitativo como en el cualitativo, como son los antrópicos: una dimensión social o humana que interactúa con las condiciones climáticas y ambientales en general, abarcando desde las percepciones sociales y actitudes personales ante el clima y sus manifestaciones severas, hasta los impactos registrados y las respuestas del ámbito privado o institucional a estas adversidades. Este nuevo planteamiento de trabajo, más diverso y complejo, se conoce como historia del clima (*Climate*

History) y está muy entroncado con especialidades como la historia ambiental y la ecología social (White *et al.*, 2018).

2.2. Fuentes

El aspecto de las fuentes de información es de especial relevancia por su impacto en la calidad y utilidad de los resultados obtenibles. La primera observación para la climatología histórica es que emplea las mismas fuentes que la investigación historiográfica tradicional. La información que recabar debe tener la máxima calidad de detalle y fiabilidad posible. Para un correcto planteamiento de investigación, ajustado a los objetivos habituales de la especialidad, se suele organizar la disponibilidad de fuentes en tres niveles con características muy diferenciadas (Barriendos *et al.*, 2014):

- a) Fuentes primarias. Se trata de las fuentes que conservan información original, generada por testimonios contemporáneos a los hechos descritos, por lo que se le puede atribuir la máxima fiabilidad y cantidad de detalles en la información registrada.

Entre estas, tenemos las fuentes documentales de carácter público administrativo, la documentación personal privada, la prensa local o generalista, y las observaciones instrumentales antiguas.

- b) Fuentes secundarias. Son aquellas que no son contemporáneas a los hechos descritos, sino que recogen la información de fuentes primarias y realizan a partir de ahí algún tipo de síntesis, análisis previo o selección de las informaciones obtenidas. Son fuentes secundarias la historiografía local, los trabajos académicos o profesionales, y la documentación personal diferida, como libros de memorias o crónicas.

La información de estas fuentes debe tratarse con precaución, por la subjetividad o los criterios específicos aplicados en la gestión de la información original, así como por los posibles errores producidos en el manejo de la misma. Si se confirma la fiabilidad y exhaustividad de la fuente, sus datos pueden emplearse con garantías. En caso contrario,

se debe plantear la localización y acceso a las fuentes primarias.

- c) Fuentes terciarias. Son las fuentes que basan la obtención de la información en fuentes secundarias. Por ello, su grado de fiabilidad y exhaustividad puede ser ya considerablemente precario. Se trata de catálogos, bases de datos e informes de administraciones públicas, publicaciones divulgativas y materiales contenidos en recursos informáticos de redes sociales.

Se trata de fuentes que requieren un manejo muy prudente por la baja fiabilidad y exhaustividad que presentan. De hecho, su utilidad principal es que permiten la detección de eventos relevantes y que ofrecen referencias bibliográficas o documentales para acceder a información consistente sobre estos. Son una fuente complementaria que no resulta imprescindible, pero tampoco carece de utilidad.

Las fuentes de información presentan una tipología muy diversa en cuanto a las informaciones contenidas, lo que permite el desarrollo de líneas de investigación diferentes y complementarias, de manera que los resultados en paralelo pueden confirmar y robustecer la fiabilidad de los métodos y criterios aplicados en cada tipo de fuente. Las síntesis finales con gran cantidad y diversidad de información son cada vez más frecuentes. En el próximo apartado se detallan algunas de estas líneas de investigación y las fuentes y resultados implicados.

Un último aspecto general referido a las fuentes de información empleadas en climatología histórica es la creciente aplicación de recursos informáticos para la creación de bases de datos, catálogos y repositorios, todo ello *online*, lo que permite una alta empleabilidad y accesos múltiples. La tendencia actual es, como ocurre en general en el ámbito de la archivística y la biblioteconomía, poner cada vez más los recursos disponibles en acceso abierto en internet. Sin embargo, es un proceso paulatino, que se desarrolla a medida que hay recursos o necesidades, y que, al no tratarse de acciones homogéneas, no tiene mayor trascendencia que su utilidad para casos o temas puntuales.

La dificultad todavía existente (inherente a las propias características de las fuentes de información, especialmente las primarias, y común a cualquier investigación historiográfica) pasa por la gran cantidad de tiempo y recursos que se necesitan para la recopilación de información en unas fuentes que a menudo son únicas y cuyo acceso es físico. Ahí radica el obstáculo crítico para un desarrollo más rápido y eficiente de la especialidad: las fuentes documentales y bibliográficas están bien organizadas, pero la información climática contenida lo está en una densidad muy baja. Se requiere el manejo de ingentes cantidades de documentación y bibliografía, con consultas sistemáticas muy lentas y un resultado pobre. Sin recursos o soporte sostenido, la obtención de información es el obstáculo básico para concretar resultados que permitan análisis paleoclimáticos de importancia sustancial. En este punto, se puede afirmar que la enormidad de las dimensiones del patrimonio documental de cualquier país es un factor muy positivo para permitir el desarrollo de investigaciones sobre diversos aspectos y una garantía de su consecución, ya que existe el convencimiento de que la información existe, y de que su extracción y análisis es factible. Pero, a la vez, estas dimensiones hacen muy costoso y lento el proceso de obtención de esos resultados. En el caso del patrimonio documental español, considerando que las series documentales administrativas de las autoridades locales contienen un núcleo de información clave, la recopilación efectuada bajo criterios de climatología histórica debe llegar apenas al 4% del total de fondos existentes.

2.3. Planteamientos en desarrollo

La especialidad se encuentra en una encrucijada. El compromiso por fomentar nuevos planteamientos de investigación no se circunscribe al propio ámbito ya desarrollado, sino que esboza una multiplicidad de temas interrelacionados. En este contexto, la organización por especialidades se desdibuja. La temática abordada exige trabajos colaborativos con colectivos multidisciplinares, y la creación de equipos de trabajo *ad hoc* a medida que aparecen proyectos que requieren configuraciones determinadas. Quizá el nexo común que une las diferentes iniciativas se mantiene invariable, y es la necesidad

de acudir a fuentes documentales y bibliográficas históricas para recopilar los materiales requeridos para cada proyecto de reconstrucción.

Se pueden enumerar algunas de las iniciativas que se van proponiendo, aunque sin ningún afán de sistematizar exhaustivamente el panorama de investigación actual. Las líneas generales se pueden sintetizar en cuatro bloques:

- a) La reconstrucción de variabilidad climática mediante series de índices cuantitativos. Una actividad que no se detiene, debido a la gran disponibilidad de localizaciones no exploradas. En el caso concreto de las precipitaciones, su irregularidad geográfica justifica la continuidad de la tarea para llegar a las mayores densidades de series posibles.
- b) Detección y reconstrucción de episodios meteorológicos extremos. Su interés es creciente debido a las anomalías experimentadas en la actualidad. Requiere una aproximación multidisciplinar para caracterizar los diferentes procesos implicados: atmosféricos, fluviales, edáficos, geológicos y biológicos, así como los de la dimensión social, con todos los impactos estructurales, económicos y sociales, tanto en el momento de la emergencia como a lo largo del tiempo.
- c) La dimensión social de las adversidades climáticas. A partir del conocimiento de la variabilidad climática, y empleando fuentes documentales muy cercanas, de carácter económico productivo, tributario, de gestión de recursos y servicios, se puede llegar a establecer la coyuntura productiva del sector primario de una sociedad en períodos largos de tiempo, así como los rendimientos fiscales obtenibles de esta.

Esta investigación va dirigida al conocimiento preciso y detallado de la componente climática que incide en las variaciones en la producción agraria, una de las actividades básicas de la sociedad preindustrial. Identificando los patrones de interrelación, se pueden establecer modelos conceptuales y flujos dimensionados cuantitativamente.

Ello facilita la interpretación histórica de situaciones de crisis ambiental y productiva, y la definición de los umbra-

les para situaciones sociales de penuria o de agitación, o incluso de violencia contra las instituciones.

- d) Un último bloque de iniciativas es de tipo instrumental. Se trata de la posibilidad de aprovechar los recursos informáticos y las redes sociales para crear grandes bases de datos y sistemas de acceso e interconexión sin apenas limitaciones. Sin requerir recursos económicos para instalaciones físicas, y aprovechando nuevas pautas de trabajo colaborativo y *open access*, estas iniciativas pueden alcanzar dimensiones muy importantes y son accesibles para muchos investigadores y público en general sin demoras ni costes importantes. Un ejemplo reciente es la base de datos Tambora.org (<https://github.com/tambora-org>, «The climate and environmental history collaborative research environment»), promovida y sostenida desde la Universidad de Friburgo.

3. Investigación reciente en climatología histórica en España

3.1. Antecedentes históricos

La climatología histórica tiene en España unos antecedentes singulares. Desde las primeras iniciativas investigadoras, en España ha habido investigadores o profesionales que a título individual han desarrollado trabajos excelentes, y son la prueba de que el conocimiento de los comportamientos climáticos del pasado y su incidencia en el medio natural y en las actividades productivas humanas siempre ha generado una preocupación y se ha intentado explorar en las fuentes documentales y bibliográficas históricas. No se puede hablar de un desarrollo académico hasta el último decenio del siglo XX. Sin embargo, se pueden encontrar ejemplos singulares en las diferentes etapas de desarrollo o preparación de la especialidad. Resulta siempre ilustrativo poder referir estos ejemplos, aunque lamentablemente carecen del recorrido, la continuidad o la proyección que habría sido deseables. Como mínimo, estos esfuerzos han permitido trazar las líneas de investigación, los temas y los tipos de fuentes que presentan mayor viabilidad y eficacia en cuanto a resultados

frente a los problemas o incertidumbres sobre las que se desea arrojar luz.

No se puede pretender una relación exhaustiva de todas las iniciativas, pero sí es posible mencionar las más significadas. Asimismo, hay trabajos previos en los que encontrar en detalle la evolución de estos antecedentes (Barriendos, 1995; 1999; 2006).

Los primeros esfuerzos documentados se remontan al período positivista. En Europa se realizaban esfuerzos recopilatorios de información climática del pasado, y en España el personaje referente era el médico y físico vallisoletano Manuel Rico Sinobas. Sus estudios, en los que combinó trabajo en archivos y bibliotecas, recopiló observaciones instrumentales e incluso aportó observaciones meteorológicas personales, permitieron concretar el potencial de los archivos históricos en la caracterización de las anomalías climáticas. Un ejemplo sería el trabajo sobre la sequía en Almería y Murcia (Rico Sinobas, 1851). Quiso centrar los trabajos de recopilación y catalogación en los eventos meteorológicos extremos, que inició con unas fichas de formato y contenido homogéneo. Su voluntad era dar continuidad al trabajo de recopilación de información y conocer la magnitud de la documentación disponible en los archivos históricos, para ir incrementando sus dimensiones y favorecer estudios de mayor trascendencia. Lamentablemente, su esfuerzo no fue continuado, y el material existente se conserva en el archivo de la Real Academia Nacional de Medicina de Madrid (Rico Sinobas, c. 1850).

Durante la segunda mitad del siglo XIX prosiguen los esfuerzos aislados, dentro de los planteamientos positivistas, de acumulación de informaciones procedentes de campañas de recopilación en fuentes documentales y bibliográficas, pero sin continuidad y sin una explotación de resultados. Destacan estudios locales como los referidos al caso de Gerona para las inundaciones (Chía, 1861) o un estudio general para la península ibérica que recoge los episodios históricos más severos de inundación y sequía (Bentabol, 1900).

El siglo XX no resulta nada positivo para la climatología histórica en España. Durante su primera mitad predominan las corrientes de pensamiento determinista, vinculadas a los regímenes fascistas. Los autores pertenecientes a estas corrientes emplean profusamente los escasos conocimientos climáticos disponibles desde finales de si-

glo XIX para desarrollar argumentaciones que cumplieran con los objetivos de estos enfoques. En primer lugar, poniendo los climas del planeta en relación con el carácter o las capacidades de las diferentes razas y culturas. Con ello se justificaban de forma rápida los niveles de prosperidad, las capacidades de desarrollo e incluso la aplicación de clasificaciones aberrantes sobre las diferentes estirpes raciales de la humanidad. En segundo lugar, empleando la variabilidad climática conocida para explicar el auge y la caída de civilizaciones, así como las dificultades coyunturales de cada sociedad, de tal modo que se podían exonerar responsabilidades de las autoridades políticas ante cualquier fracaso si era más conveniente justificar una crisis con cualquier evento meteorológico o climático severo causante de impactos.

Bajo este escenario, y empleando un solo factor como motor de la dinámica histórica, el reduccionismo aplicado permitía desarrollar una interpretación histórica aparentemente sólida, pero sin apenas una base científica de datos contrastados. Solo interesaba el mensaje que se generaba, que evidentemente satisfacía los intereses finales de los grupos políticos a los que se daba apoyo. La Segunda Guerra Mundial terminó con los regímenes políticos que auspiciaban estos planteamientos deterministas. Sin embargo, la dictadura en España tras la Guerra Civil propició que el determinismo tuviera todavía desarrollo en la justificación de las coyunturas económicas y políticas de la historia de España. Dos ejemplos relevantes son Ignacio Olagüe (Olagüe, 1951) y José María Fontana Tarrats. Este último llegó a crear una base de datos con alrededor de seis mil registros o fichas con informaciones climáticas y ambientales en general, para los siglos de la Edad Moderna en España. Esta actividad como climatólogo histórico aficionado le llevó a disponer de una importante cantidad de información, pero recopilada sin criterios sistemáticos ni el rigor que habría permitido un aprovechamiento óptimo de la misma. Este esfuerzo respondía a una inquietud personal de explicar por adversidades climáticas toda la serie de problemas económicos que llevaron a la decadencia del Imperio español entre los siglos XVI y XVIII. Entre los años sesenta y setenta preparó una serie de monografías mecanuscritas para diferentes reinos hispánicos que distribuyó en el ámbito académico, pero sus análisis y reconstrucciones carecían de los aspectos metodológicos que habrían facilitado su introducción en la pro-

ducción investigadora de la época. Sería prolijo mencionar todos sus trabajos, pero su perfil biográfico y sus referencias bibliográficas han sido recogidos y publicados recientemente (Thomàs, 1997). Pocos años después, en los ochenta, un manual divulgativo sobre paleoclimatología utilizó profusamente los datos de José María Fontana Tarrats para ilustrar los diferentes episodios climáticos experimentados en diferentes regiones españolas (Font Tullot, 1988).

La persistencia del determinismo y su empleo sesgado de la información climática arrastró a la climatología histórica al ostracismo académico: no tenía cabida un planteamiento de trabajo cuestionable tanto por sus métodos e hipótesis como por las interpretaciones que generaba. Precisamente en el momento en que empezaba una actividad internacional completamente renovada y adecuada a los nuevos retos de investigación, en España el rechazo lógico al determinismo impide un desarrollo similar de la especialidad, pese a la gran disponibilidad de fondos documentales y de temáticas que se podían desarrollar.

Mientras prevalece la reacción contra el determinismo, sigue habiendo personas que se esfuerzan por recuperar información sobre eventos meteorológicos extremos de época histórica que, intuyen, puede resultar útil en la gestión de situaciones similares del presente y el futuro. Sin embargo, su actividad no se aparta de los trabajos positivistas de mediados de siglo XIX, lo que supone un importante estancamiento o incluso un retroceso en la perspectiva del progreso general de la especialidad. Aun así, el mantenimiento de la actividad ya es en sí mismo algo positivo, si se tiene en cuenta el contexto específico español.

Los estudios que se dan en este período se centran en la recopilación y generación de cronologías de riesgos climáticos, como las inundaciones y las sequías. En el caso de las inundaciones, hay trabajos dedicados a grandes núcleos de población, donde la problemática tiene un largo recorrido histórico y su patrimonio documental les permite completar series largas de episodios. Serían el caso de las ciudades de Valencia, para el río Turia (Almela, 1957), y Zaragoza, para el río Ebro (Blasco, 1959). Una mención especial merece un estudio sobre la ciudad de Murcia y los eventos históricos de sequía e inundación llevado a cabo por el ingeniero civil Rafael Couchoud. A partir de

abundantes fuentes documentales e historiográficas, este autor realiza un trabajo pionero en España de climatología histórica de corte académico (Couchoud, 1965): emplea fuentes continuas y homogéneas, organiza y clasifica las informaciones obtenidas, propone unas cronologías de datos y, finalmente, ofrece interpretaciones acerca de los comportamientos observados.

Un último trabajo meritorio que ya entra de lleno en el ámbito académico es la tesis doctoral de Jaume Codina i Vilà de 1970 sobre el delta del Llobregat en la Edad Moderna. De esta tesis se desprenden dos obras publicadas, el trabajo doctoral propiamente dicho (Codina Vilà, 1971a) y un detallado estudio con la cronología de inundaciones históricas ocurridas en el delta del Llobregat basado en un documentado trabajo historiográfico (Codina Vilà, 1971b).

3.2. Iniciativas recientes

La climatología histórica ha entrado en el ámbito académico tan solo durante el último decenio del siglo XX. Las iniciativas emprendidas son escasas pero consistentes, y en todo momento han intentado seguir los pasos que la investigación va proponiendo en el contexto europeo.

Cronológicamente, el tema que propició las primeras investigaciones fue el de las inundaciones históricas. Probablemente, los eventos del otoño de 1982 marcaron a las autoridades y sociedad en general, motivando la reflexión sobre el grado de excepcionalidad de estos episodios, que el análisis de información histórica permite precisamente definir con razonable exactitud. Hubo un primer período de constitución de las estructuras o pautas conceptuales y metodológicas, así como otro de exploración y definición de fuentes e informaciones que obtener. Como final del proceso, se podían ya proponer y analizar ámbitos temporales y temáticas específicas.

El primer trabajo específico presentado como tesis doctoral se centra en el tema de las inundaciones históricas a partir de fuentes documentales y bibliográficas en las islas Baleares (Grimalt, 1992). En 1994 se presentan dos tesis doctorales más, que desarrollan sistemas de índices climáticos para largos lapsos, tal como se estaba ha-

ciendo en ese momento en otros grupos de investigación europeos. La primera se centra en índices de excesos y déficits hídricos, inundaciones y sequías respectivamente, para la zona de Cataluña (Barriendos, 1996-1997). La segunda genera índices pluviométricos para Andalucía Oriental (Rodrigo *et al.*, 1999, entre otros). Posteriormente, otros investigadores siguen esta actividad, como el profesor José María Cuadrat, de la Universidad de Zaragoza, para la zona de Aragón (Vicente-Serrano y Cuadrat, 2007).

Durante este período, destaca también la actividad del profesor Armando Alberola para el Reino de Valencia en numerosos trabajos (entre otros, Alberola, 1996; 2004; 2010). Se trata de investigaciones con menos componente cuantitativa que los iniciales, y se centran en aspectos de detalle sobre los comportamientos climáticos extremos y sus impactos en la sociedad. Algunos exploran también el factor de las percepciones y actitudes que, en el ámbito privado e institucional, se desarrollan ante las adversidades atmosféricas (Alberola y Olcina, 2009; Alberola, 2015). Incluso se han planteado trabajos colectivos en los que detallar determinados aspectos en paralelo en contextos distantes como la península ibérica e Iberoamérica (Arriola y Alberola, eds., 2016).

Desde 2012, aproximadamente, se está definiendo un nuevo ámbito de investigación, de temática amplia y compleja porque integra diversos elementos de forma transversal. En esta aproximación holística ya se va más allá de las estructuras por disciplinas científicas clásicas. En el contexto europeo estas iniciativas están también en desarrollo. A partir de las fuentes de información habituales, el planteamiento integrado u holístico se compromete a desarrollar un análisis de procesos ambientales, más allá de la climatología estricta, teniendo en consideración la dimensión natural y la dimensión social de los procesos implicados. Se requiere una combinación de metodologías ya habituales, junto con otras innovadoras, y unos análisis tanto cuantitativos como cualitativos.

Estos planteamientos integrados se encuadran en la especialidad conocida como «ecología social» o «ecología política». Son ámbitos en los que trabajan diversas especialidades, aunque predominan los geógrafos y los ambientólogos. Como ejemplo, hay dos tesis doctorales: la primera es la del geógrafo Salvador Gil (Gil, 2013) sobre

los extremos hidroclimáticos en dos zonas áridas, una en el sudeste de España (Cuenca del Segura) y otra en Argentina (Cuenca del Mendoza); y la segunda es la de la ambientóloga Mar Grau Satorras sobre la sequía en una pequeña cuenca con centro en la localidad de Terrassa (Grau Satorras, 2017). En ambos casos, y se trata de un planteamiento común en el contexto europeo, se estudian los procesos naturales que están generando las anomalías e impactos, pero toma más protagonismo la dimensión social, con aspectos como la percepción de los problemas y su diagnóstico, y las estrategias de adaptación y superación de las dificultades planteadas.

Estos nuevos entornos de trabajo ya no se pueden patrimonializar en una u otra especialidad, si bien, la participación de diferentes aspectos supone un enriquecimiento tanto para los grupos participantes como para los resultados obtenidos. En todo caso, cuando estas actividades tienen una mínima dimensión temporal, se abren nuevas perspectivas para los historiadores, mucho más consistentes porque se plantea la investigación integrada desde el principio, desde la propia fuente primaria. Hay que reconstruir el fenómeno natural, pero también cómo se percibe, qué impactos produce y qué respuestas genera en la sociedad, que son aspectos cuya información de base a menudo está en las mismas fuentes documentales o afines.

3.3. Temáticas en desarrollo

Las nuevas temáticas que se sugieren desde ámbitos como la historia ambiental o la ecología social mueven al optimismo por los escasos referentes que se tienen y el potencial que ofrecen las fuentes de información apenas exploradas. En todos los casos, se trata de opciones de investigación que comparten la necesidad de disponer de fondos documentales históricos de suficiente extensión, diversidad y continuidad. En segundo término, las temáticas que se van a desarrollar pueden ser innovadoras, buscando la componente climática en el mínimo resquicio de información que pueda ofrecerla con suficiente eficacia y fiabilidad, o bien puede tratarse de una línea de investigación ya contrastada pero que apenas ha tenido desarrollo en diferentes territorios a pesar de la óptima disponibilidad de fuentes documentales.

A continuación, se presentan estas diferentes líneas de investigación con un potencial de desarrollo contrastado en climatología histórica, aunque la mayoría de ellas carecen, desgraciadamente, de equipos de trabajo y proyectos que permitan confiar en su despliegue futuro para la obtención de nuevos resultados y conocimientos.

a) *Recopilación y explotación de registros de ceremonias de rogativas por motivaciones ambientales.*

Se ha contrastado su eficacia como *proxy* climático para obtener series temporales muy largas y continuas, aunque también es obvio que acceder a la información es muy tedioso, dado que está contenida en fuentes administrativas locales de baja densidad (Martín Vide y Barriendos, 1995; Vicente-Serrano y Cuadrat, 2007; Rodrigo y Barriendos, 2008).

b) *Estudio multidisciplinar de episodios meteorológicos extremos.*

La reconstrucción de eventos singulares, todas sus manifestaciones y los impactos que produce en la sociedad es una actividad muy extendida en Europa para cualquier tipo de riesgo climático, y permite conocer, paso a paso, las capacidades de afectación de los procesos atmosféricos cuando se manifiestan de forma muy irregular. Se puede mencionar, por ejemplo, la reconstrucción del evento Aiguat de Santa Tecla, del 23 de septiembre de 1874, cuyo episodio de lluvias torrenciales, junto con las inundaciones fluviales consiguientes, ocasionaron la muerte de por lo menos 535 personas en un lapso de apenas cuatro horas (Ruiz-Bellet *et al.*, 2015).

c) *Registros fenológicos en largas series temporales.*

Cuando las fuentes documentales tienen un seguimiento continuo de algunos aspectos de detalle de la actividad agraria, por nimios que puedan parecer, pero que fluctúan estacional o anualmente debido a factores climáticos, pueden convertirse en un *proxy* de gran valor. Por supuesto, uno por uno cada uno de estos indicadores son modestos o limitados. Su valor procede de la capacidad de ser integrados posteriormente en análisis de síntesis, o *multi-proxy*.

El ejemplo típico de estas fuentes fenológicas se encuentra en Francia, en las fechas de las vendimias que se han re-

gistrado históricamente y que ofrecen un detalle notable sobre las temperaturas medias anuales (Chuine *et al.*, 2004; Yiou *et al.*, 2012).

d) *Producción agraria y fiscalidad.*

Las fuentes documentales que preservan información seriada sobre la actividad agraria pueden ofrecer aportaciones muy interesantes, con el aspecto positivo de que pueden contribuir con informaciones diferentes, además del registro fenológico antes mencionado.

Por ejemplo, los dietarios personales o familiares de explotaciones agrarias que aportan indicaciones de detalle respecto a factores que inciden en los rendimientos de cultivos agrarios (Nordli, 2001), o los informes generales emitidos por corporaciones o instituciones, como las cartas anuas de los jesuitas (Rodrigo *et al.*, 1998). La fiscalidad también se emplea para estas reconstrucciones seriadas, como los diezmos eclesiásticos para las precipitaciones en las islas Canarias (García *et al.*, 2003).

Las fuentes documentales del entorno agrario ofrecen múltiples posibilidades desde la vertiente económica, aunque exigen complejos análisis por la multiplicidad de factores incidentes, como los registros de precios de mercado de productos básicos o los índices en los que se integran diferentes aspectos de la producción agraria (Llopis y González-Mariscal, 2010).

e) *Consumo de combustibles para determinar la severidad de las condiciones térmicas.*

La dificultad en obtener registros seriados sobre condiciones del régimen de temperaturas anómalas en el clima mediterráneo, mucho más condicionado por los excesos y déficits pluviométricos, puede resolverse con una explotación paciente e imaginativa del patrimonio documental. Por ejemplo, las variaciones en el empleo de carbón y leña como combustible para determinar la severidad de las estaciones invernales (Sanz de la Higuera, 2014).

4. Perspectivas de futuro. A modo de conclusión

El entorno investigador para la climatología histórica está cambiando rápidamente. Las temáticas son abiertas (y tan transversales, que ninguna disciplina científica será la predominante en las iniciativas de trabajo) y los planteamientos colaborativos y coordinados serán imprescindibles. El estudio de procesos naturales y sociales, impactos de todo tipo y diferentes patrones de respuesta requiere especialistas muy diversos que trabajen en estrecha relación, aspecto poco practicado hasta hace pocos años.

Pero esta encrucijada multidisciplinar tiene una base óptima: la disponibilidad de fuentes documentales y bibliográficas inexploradas es ingente. Y los recursos informáticos generan mecanismos cada vez más fluidos y eficaces para facilitar el acceso a las fuentes y la recopilación y tratamiento de la información.

Quizá la dificultad más evidente y crítica para el desarrollo de la climatología histórica es un factor poco destacado, pero de efectos negativos a medio y largo plazo: la capacidad de formación e incorporación de investigadores jóvenes. El recurso humano, en definitiva, es determinante en esta investigación, que necesita acceder a fondos documentales con una baja densidad de información y todavía con una baja disponibilidad en redes informáticas. Se requiere mucho personal y tiempo para la recopilación de información. En consecuencia, la especialidad tiene un reto para conseguir formar especialistas, cuando su presencia en el ámbito académico es inexistente. Y debe proporcionar soporte a largas campañas de recopilación de información, cuando la financiación de la investigación es siempre precaria y prioriza disciplinas ya consolidadas.

Con estos planteamientos previos y estas dificultades que superar, la climatología histórica puede afrontar diferentes temáticas con sus respectivos objetivos específicos de investigación:

- a) Reconstrucción y análisis de episodios meteorológicos extremos: inundaciones, sequías, grandes nevadas y olas de frío, olas de calor, temporales, etc. Episodios de muy baja frecuencia, no ocurridos en períodos recientes con mayor disponibilidad de datos.

- b) Reconstrucción de la variabilidad climática. La tarea básica inicial de la especialidad. Pero analizando también las afectaciones en el recurso hídrico y las dificultades que ocasiona en las actividades agrarias y, en general, en la actividad antrópica.
- c) Estudio integrado de las situaciones atmosféricas adversas, estudiando el fenómeno natural, pero también los impactos antrópicos y las estrategias de adaptación y respuesta que se plantean en diferentes contextos históricos.

Las posibilidades de investigación alientan el optimismo. Hay un ámbito en el que desarrollar una actividad profesional para obtener unos resultados científicos en el que los historiadores pueden tener una participación activa y relevante. Las temáticas son vigentes e interesan a la sociedad y las administraciones, debido a las incertidumbres del cambio climático. Y desde las humanidades, la experiencia y capacidad de trabajo en fuentes documentales y bibliográficas obviamente se ajusta de forma óptima.

5. Bibliografía

- ALBEROLA, Armando. «La percepción de la catástrofe: sequía e inundaciones en tierras valencianas durante la primera mitad del siglo XVIII». *Revista de Historia Moderna*, vol. 15, 1996, págs. 257-269.
- ALBEROLA, Armando. «Temps de sequera, rogatives i avalots al sud del País Valencià (1760-1770)». *Estudis d'Història Agrària*, vol. 17, 2004, págs 35-48.
- ALBEROLA, Armando; OLCINA, Jorge (eds.). *Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular en la España moderna y contemporánea*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2009.
- ALBEROLA, Armando. *Quan la pluja no sap ploure. Sequeres i riuedes al País Valencià en l'Edat Moderna*. Valencia: Universitat de València, 2010, 251 págs.
- ALBEROLA, Armando. «Tiempo, clima y enfermedad en la prensa española de la segunda mitad del siglo XVIII. Diarios meteorolo-

- lógicos y crónicas de desastres en el Memorial Literario». *El Aragonauta Español*, vol. 12, 2015, 25 págs.
- ALEXANDRE, Pierre. «Les variations climatiques au Moyen Age (Belgique, Rhénanie, Nord de la France)». *Annales E.S.C.*, vol. 32, 1977, págs. 183-197.
- ALEXANDRE, Pierre. *Le climat en Europe au moyen âge*. París: Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1987, 827 págs.
- ALMELA, Francisco. *Las riadas del Turia (1321-1949)*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia, 1957, 129 págs.
- ARRIOJA, Luis Alberto; ALBEROLA, Armando (eds.). *Clima, desastres y convulsiones sociales en España e Hispanoamérica, siglos XVII-XX*. Zamora, Michoacán / Alicante: El Colegio de Michoacán / Universidad de Alicante, 2016, 404 págs.
- BARRIENDOS, Mariano. «La recerca en climatologia històrica. Un debat necessari per al desenvolupament correcte de l'especialitat a l'àmbit de la Mediterrània Occidental». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, vol. 10, núm. 40, 1995, págs. 19-32.
- BARRIENDOS, Mariano. «El clima histórico de Catalunya (siglos XIV-XIX). Fuentes, métodos y primeros resultados». *Revista de Geografía*, vol. 30-31, 1996-1997, págs. 69-96.
- BARRIENDOS, Mariano. «La climatología histórica en el marco de la antigua Monarquía Hispánica», *Scripta Nova*, vol. 3, núm. 53, 1999. Disponible en: www.ub.es/geocrit/nova.htm.
- BARRIENDOS, Mariano. «La climatología histórica en el contexto universitario español». *Pedralbes. Revista d'Història Moderna*, vol. 26, 2006, págs. 41-63.
- BARRIENDOS, Mariano; RUIZ-BELLET, Josep Lluís; Tuset, Jordi; MAZÓN, Jordi; BALASCH, Josep Carles; PINO, David; AYALA, Joan Lluís. «The "Prediflood" database of historical floods in Catalonia (NE Iberian Peninsula) AD 1035-2013, and its potential applications in flood analysis». *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 18, 2014, págs. 1-17. Doi: 10.5194/hess-18-1-2014.
- BENTABOL, Horacio. *Las aguas de España y Portugal*. Madrid: Vda. e Hijos de M. Tello, 2.^a ed., 1900. Reedición El Viso, 347 págs.
- BLASCO, José. *Las avenidas del Ebro. Crecidas verdaderamente extraordinarias, 1261-1959*. Zaragoza: Librería General, 1959, 14 págs.

- CHIA, Julián de. *Inundaciones de Gerona, Relación histórica de las más notables inundaciones que han causado en esta ciudad las avenidas de los ríos Ter, Oñar, Güell y Galligans desde la ocurrida en 28 de diciembre de 1367 hasta las que tuvieron lugar en 8 y 11 de octubre del corriente año de 1861*. Gerona: Paciano Torres, 1861, 92 págs.
- CHUINE, Isabelle; YIOU, Pascal; VIOVY, Nicolas; SEGUIN, Bernard; DAUX, Valérie; LE ROY LADURIE, Emmanuel. «Grape ripening as a past climate indicator». *Nature*, vol. 432, 2004, págs. 289-290.
- CODINA VILÀ, Jaume. *El delta del Llobregat i Barcelona. Gèneres i formes de vida dels segles XVI al XX*. Barcelona: Ariel, 1971a, 478 págs.
- CODINA VILÀ, Jaume. *Inundacions al delta del Llobregat*. Barcelona: R. Dalmau, Col. Episodis de la Història, núm. 147-148, 1971b, 75 págs.
- COUCHOUD, Rafael. *Hidrología histórica del Segura, efemérides hidrológica y fervorosa recopilada y escrita por Dr. R. Couchoud*. Madrid: Centro de Estudios Hidrográficos, 1965.
- FONT TULLOT, Inocencio. *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología, 1988, 300 págs.
- GARCÍA HERRERA, Ricardo; MACÍAS, Antonio; GALLEGRO, David; HERNÁNDEZ, Emiliano; GIMENO, Luis; RIBERA, Pedro. «Reconstruction of the precipitation in the Canary Islands for the period 1595-1836». *Bulletin of American Meteorological Society*, vol. 81, 2003, págs. 1037-1039.
- GIL GUIRADO, Salvador. *Reconstrucción climática histórica y análisis evolutivo de la vulnerabilidad y adaptación a las sequías e inundaciones en la cuenca del Segura (España) y en la cuenca del río Mendoza (Argentina)*. Tesis doctoral, Universidad de Murcia, Departamento de Geografía Física, Humana y Análisis Regional, 2013, 769 págs.
- GRAU SATORRAS, Mar. *Adaptation before Anthropogenic climate change: A historical perspective on adaptation to droughts in Terrassa (1600-1870s, NE Spain)*. Tesis doctoral, ICTA, Universitat Autònoma de Barcelona, 2017, 200 págs.

- GRIMALT, Miquel. *Geografia del risc a Mallorca. Les inundacions*. Palma de Mallorca: Institut d'Estudis Baleàrics, 1992, 359 págs.
- LE ROY LADURIE, Emmanuel. *Historie du climat depuis l'an mil*. París: Flammarion, 1967, 376 págs.
- LLOPIS, Enrique; GONZÁLEZ-MARISCAL, Manuel. «Un crecimiento tempranamente quebrado: el producto agrario en Andalucía Occidental en la Edad Moderna». *Historia Agraria*, vol. 50, 2010, págs. 13-42.
- MARTÍN VIDE, Javier; BARRIENDOS, Mariano. «The use of rogation ceremony records in climatic reconstruction: a case study from Catalonia (Spain)». *Climatic Change*, vol. 30, núm. 2, 1995, págs. 201-221.
- NORDLI, Oyvind. «Reconstruction of nineteenth century summer temperatures in Norway by proxy data from farmers' diaries». *Climatic Change*, vol. 48, 2001, págs. 201-218.
- OLAGÜE, Ignacio. *La decadencia española*. Madrid: Mayfé, 4 vols., 1951.
- PFISTER, Christian. *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*. Berna: Paul Haupt, Col. Academica Helvetica, 6, 1988, págs. 222-223. Es una obra en dos volúmenes.
- PRIETO, María del Rosario. «Determinación de posibles cambios climáticos mediante la comparación del régimen de precipitaciones de los siglos XVIII, XIX y XX en Mendoza». *Geoacta*, IANIGLA, vol. 13, núm. 1, 1985, págs. 107-118.
- RICO SINOBAS, Manuel. «Fenómenos meteorológicos en la península ibérica desde el siglo IV hasta el XIX». Archivo de la Real Academia Nacional de Medicina de Madrid. Manuscritos, 23-4-15, c. 1850.
- RICO SINOBAS, Manuel. *Memoria sobre las causas meteorológico físicas que producen las constantes sequías de Murcia y Almería, señalando los medios de atenuar sus efectos*. Madrid: D.S. Compagni, 1851. Reedición por Nabu Press, 2011, 422 págs..
- RODRIGO, Fernando S.; ESTEBAN-PARRA, María J.; CASTRO-DÍEZ, Yolanda. «On the use of the Jesuit order private correspondence records in climate reconstructions: a case study from Casti-

- Ile (Spain) for 1634-1648 A.D.». *Climatic Change*, vol. 40, 1998, págs. 625-645.
- RODRIGO, Fernando S.; ESTEBAN-PARRA, María J.; POZO-VÁZQUEZ, David; CASTRO-DÍEZ, Yolanda. «A 500-year precipitation record in Southern Spain». *International Journal of Climatology*, vol. 19, 1999, págs. 1233-1253.
- RODRIGO, Fernando S.; BARRIENDOS, Mariano. «Reconstruction of seasonal and annual rainfall variability in the Iberian Peninsula (16th-20th Centuries) from documentary data». *Global and Planetary Changes*, vol. 63, 2008, págs. 243-257.
- RUIZ-BELLET, Josep Lluís; BALASCH, Josep Carles; TUSET, Jordi; BARRIENDOS, Mariano; MAZON, Jordi; PINO, David. «Historical, hydraulic, hydrological and meteorological reconstruction of 1874 Santa Tecla flash flood in Catalonia (NE Iberian Peninsula)». *Journal of Hydrology*, vol. 524, 2015, págs. 279-295.
- SANZ DE LA HIGUERA, Francisco José. «Aproximación a los combustibles vegetales, carbón y leña, como “proxy-data” climático en el siglo XVIII y principios del XIX». *Revista de Historia Moderna: Anales de la Universidad de Alicante*, vol. 32, 2014, págs. 333-358.
- THOMÀS, Joan Maria. *José M. Fontana Tarrats: biografía política d'un franquista català*. Reus: Centre de Lectura, 1997, 248 págs.
- VICENTE-SERRANO, Sergio M.; CUADRAT, José M. «North Atlantic oscillation control of droughts in north-east Spain: evaluation since 1600 A.D.». *Climatic Change*, vol. 85, 2007, págs. 357-379.
- WHITE, Sam; PFISTER, Christian, MAUELSHAGEN, Franz (eds.). *The Palgrave handbook of climate history*. Londres: Palgrave MacMillan, 2018, 651 págs.
- YIOU, Pascal; GARCÍA DE COTÁZAR-ATAURI, Iñaki; CHUINE, Isabelle; DAUX, V.; GARNIER, E.; VIOVY, Nicolas; LEEUWEN, Cornelis van; PARKER, Amber K.; BOURSQUOT, Jean Michel. «Continental atmospheric circulation over Europe during the Little Ice Age inferred from grape harvest dates». *Climate of the Past*, vol. 8, 2012, págs. 577-588.