

CAMBIOS EN EL PAISAJE COMO CONSECUENCIA
DE UN EPISODIO CLIMÁTICO, EN EL CONTEXTO
DE LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO
(SIGLOS XVI-XVII), EN LA FELIGRESÍA DE
SAN ANDRÉS DE HÍO (CANGAS, PONTEVEDRA)

ANDRÉS PINO PÉREZ
Licenciado en Historia
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7544-8067>

Copyright: © 2023 CSIC. La edición electrónica de esta revista se distribuye bajo los términos de una licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Cómo citar/Citation: Andrés PINO PÉREZ, “Cambios en el paisaje como consecuencia de un episodio climático, en el contexto de la Pequeña Edad de Hielo (siglos XVI-XVII), en la feligresía de San Andrés de Hío (Cangas, Pontevedra)”, *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 70, núm. 136 (2023), págs. 161-181, <https://doi.org/10.3989/ceg.2023.136.06>

CAMBIOS EN EL PAISAJE COMO CONSECUENCIA DE UN EPISODIO CLIMÁTICO,
EN EL CONTEXTO DE LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO (SIGLOS XVI-XVII),
EN LA FELIGRESÍA DE SAN ANDRÉS DE HÍO (CANGAS, PONTEVEDRA)

RESUMEN

Para la reconstrucción del clima durante la Pequeña Edad del Hielo, es necesario recurrir a diversas y dispares disciplinas científicas. Una de ellas es la utilización de las fuentes documentales, depositadas en los Archivos históricos. La abundancia de instituciones religiosas y civiles durante este periodo y la necesidad de control de sus bienes, permitió que los datos por ellos acumulados fueran homogéneos, pudiéndose considerar casi estadísticos. Los fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios se registran de forma detallada debido a la afectación que producen en la sociedad. La documentación examinada en el Archivo Histórico Nacional y Archivo Histórico de la Universidad de Santiago de Compostela muestra la existencia de un episodio climático de efectos negativos sobre la estructura social de una pequeña población en la playa de Barra (Cangas, Pontevedra), siendo particularmente interesante, por incluir la descripción del suceso y sus consecuencias, episodio que se cita por primera vez para Galicia. PALABRAS CLAVE: Edad de Hielo, Archivos Históricos, meteorología, Galicia.

CAMBIOS NA PAISAXE COMO CONSECUENCIA DUN EPISODIO CLIMÁTICO,
NO CONTEXTO DA PEQUENA IDADE DO XEO (SECULOS XVI-XVII),
NA FREGUESÍA DE SANTO ANDRÉ DE O HÍO (CANGAS, PONTEVEDRA)

RESUMO

Para a reconstrución do clima durante a Pequena Idade do Xeo, é necesario recorrer a varias e diversas disciplinas científicas. Unha deles é o uso de fontes documentais, depositadas nos Arquivos Históricos. A abundancia de institucións relixiosas e civís durante este período e a necesidade de controlar os seus activos, permitiron que os datos acumulados fosen homoxéneos, podendo consideralos case estadísticos. Os eventos hidrometeorolóxicos extraordinarios rexístranse de xeito detallado pola afectación que producen na sociedade. A documentación examinada no Arquivo Histórico Nacional e Arquivo Histórico da Universidade de Santiago de Compostela mostra a existencia dun episodio climático con efectos negativos na estrutura social dunha pequena poboación na praia de Barra (Cangas, Pontevedra), sendo especialmente interesante, por incluír a descriución do suceso e as súas consecuencias, episodio que citase por primeira vez para Galicia.

PALABRAS CLAVE: Idade do Xeo, Arquivos Históricos, meteoroloxía, Galicia.

CHANGES IN THE LANDSCAPE AS A CONSEQUENCE OF A CLIMATE EPISODE, IN
THE CONTEXT OF THE LITTLE ICE AGE (16th-17th CENTURIES), IN THE PARISH OF
SAN ANDRÉS DE O HÍO (CANGAS, PONTEVEDRA)

ABSTRACT

To reconstruct the climate during the Little Ice Age, it is necessary to resort to various scientific fields. One of them is the use of documentary sources, deposited in Historical Archives. The abundance of religious and secular institutions during this period and the need to control their assets, meant that their accumulated data was homogeneous, almost statistical. Extraordinary hydrometeorological phenomena were recorded in detail due to the impact they had on society. The documentation examined in the National Historical Archive and Historical Archive of the University of Santiago de Compostela reveals the existence of a climatic episode with negative effects on the social structure of a small population in Barra beach (Cangas, Pontevedra), which is particularly interesting as it includes the description of the event and its consequences, an episode that is cited for the first time in Galicia.

KEY WORDS: Ice Age, Historical Archives, meteorology, Galicia.

La Pequeña Edad del Hielo (PEH) fue un período frío que se extendió desde comienzos del siglo XIII hasta mediados del XIX, según las zonas¹, aunque P. Blom afirma que no hay consenso sobre la fecha de inicio pero sitúa su apogeo en la primera mitad del siglo XVII². Fue un fenómeno a escala mundial puesto que F. Córdoba *et al.* estudian sus efectos en Argentina³, o G. Garza Merodio en México⁴.

En Europa, se caracterizó no tanto por inviernos muy fríos como por veranos frescos, con temperaturas inferiores a la media durante una parte mucho más larga del año y en áreas más grandes⁵. En ese continente, se han identificado impactos climáticos adversos durante el período 1750-1800 que afectaron a la producción agrícola, principalmente en términos de otoños lluviosos, primaveras frías y períodos de cosecha lluviosos que provocaron fracasos sucesivos de cosechas⁶. Sin embargo, la dinámica espacial y temporal de la PEH es más compleja y va más allá de su consideración como un mero episodio frío dentro del Holoceno, sino que también se caracterizó por la alternancia de episodios extremos como sequías e inundaciones⁷. No se trata de una época en la que se produzca un des-

¹ Juan José GONZÁLEZ TRUEBA, Raúl MARTÍN MORENO y Enrique SERRANO CAÑADAS, “El glaciario de la pequeña Edad de Hielo en las Montañas Ibéricas. Síntesis y estado actual de conocimiento”, *C&G*, 21, 1-2 (2007), págs. 57-86. También Mariano BARRIENDOS y Josep BARRIENDOS, “Los inicios de la Pequeña Edad del Hielo en España. Aportaciones de la climatología histórica al clima del siglo XIV”, *Geographica*, 73 (2021), págs. 55-79.

² Philipp BLOM, *El motín de la naturaleza: Historia de la Pequeña Edad de Hielo (1570-1700), así como del surgimiento del mundo moderno, junto con algunas reflexiones sobre el clima de nuestros días*, Barcelona, Anagrama, 2019.

³ Francisco CÓRDOBA *et al.*, “Una visión paleolimnológica de la variabilidad hidroclimática reciente en el centro de Argentina: desde la pequeña edad de hielo al siglo XXI”, *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, 21, 2 (2014), págs. 139-163.

⁴ Gustavo Gerardo GARZA MERODIO, “Caracterización de la Pequeña Edad de Hielo en el México central a través de fuentes documentales”, *Investigaciones geográficas*, 85 (2014), págs. 82-94.

⁵ Brian FAGAN, *The Little Ice Age: how climate made history (1300-1850)*, New York, Basic Books, 2019.

⁶ Miguel MATEO GARCÍA y Antonio GÓMEZ ORTIZ, “La Pequeña Edad del Hielo en Andorra: episodios morfogénicos y su relación con la producción de cereales en Europa”, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección geológica*, 99, 1 (2004), págs. 173-183.

⁷ Armando ALBEROLA ROMÁ, *Los cambios climáticos. La Pequeña Edad del Hielo en España*, Madrid, Cátedra, 2014 (La historia de, 7).

censo de las temperaturas continuado en el tiempo sino que oscila entre periodos fríos de duración y alcance variable con periodos de temperaturas más suaves, similares a las actuales⁸.

Según A. Maenza y R. Compagnucci la disminución de la actividad solar, el aumento de la actividad volcánica y el cambio en las concentraciones de dióxido de carbono fueron los responsables del Mínimo de Maunder⁹, uno de los pulsos de temperaturas extremadamente bajas que se han registrado durante la PEH, junto con el Mínimo de Dalton y Mínimo de Spörer, cuestión que también sostienen J. Sedláček y L. Mysak puesto que sugieren que la actividad volcánica era la principal responsable de los cambios de volumen y área en el hielo marino durante la PEH¹⁰. Estas causas pueden extenderse asimismo a gran parte de la PEH.

En la península ibérica, según J. González Trueba, entre los efectos de la PEH, encontramos la existencia de un glaciario de carácter marginal, como en los Picos de Europa, localizado en alturas por encima de los 2.200 m, y relegado a las topografías más favorables¹¹, y junto con Pirineos y Sierra Nevada se constata un avance glaciar. Según este autor, la PEH abarca desde el siglo XIII al XIX. J. Chueca Cía *et al.* confirman este aspecto en el Pico de la Maladeta en el Pirineo Central¹², M. Mateo García y A. Gómez Ortiz lo hacen para Andorra¹³ y A. Gómez-Ortiz *et al.* para Sierra Nevada¹⁴.

C. Fidalgo Hijano y J. González Martín han descrito sus efectos para otras zonas ibéricas como en las lagunas de Ruidera¹⁵ o C. Sancho *et al.* que en estudios sobre Las Bardenas Reales de Navarra, concluyen que durante la PEH, en el NE peninsular, la actividad aluvial parece controlada por un incremento de la

⁸ Miguel Ángel SAZ SÁNCHEZ, “Evolución de las temperaturas medias de la estación cálida (abril-septiembre) en la mitad norte de España durante la Pequeña Edad del Hielo (Siglos XVI al XIX)”, *Geographicalia*, 52 (2007), págs. 143-163.

⁹ Agustín Reinaldo MAENZA y Rosa Hilda COMPAGNUCCI, “Simulación de la Pequeña Edad de Hielo usando el modelo EdGCM”, *Geoacta*, 35 (2010), págs. 78-91.

¹⁰ Jan SEDLÁČEK, y Lawrence A. MYSK, “Sensitivity of sea ice to wind-stress and radiative forcing since 1500: a model study of the Little Ice Age and beyond”, *Climate dynamics*, 32, 6 (2009), págs. 817-831.

¹¹ Juan José GONZÁLEZ TRUEBA, “La Pequeña Edad del Hielo en los Picos de Europa (Cordillera Cantábrica, NO de España). Análisis morfológico y reconstrucción del avance glaciar histórico”, *C&G.*, 19, 3-4 (2005), págs. 79-94.

¹² Javier CHUECA CÍA *et al.*, “El glaciar de la Maladeta (Pirineo central español): análisis de su evolución desde la Pequeña Edad del Hielo y de su relación con factores climáticos”, *C&G.*, 17, 3-4 (2003), págs. 41-55.

¹³ MATEO GARCÍA y GÓMEZ ORTIZ, “La Pequeña Edad del Hielo en Andorra...”, págs. 173-183.

¹⁴ Antonio GÓMEZ-ORTIZ *et al.*, “El interés geográfico de los documentos históricos en la explicación científica del foco glaciar del Corral del Veleta (Sierra Nevada, España) durante la Pequeña Edad del Hielo”, *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 44, 1 (2018), págs. 267-292.

¹⁵ Concepción FIDALGO HIJANO y Juan A. GONZÁLEZ MARTÍN, “Las Lagunas de Ruidera en los inicios de la Pequeña Edad del Hielo (siglo XVI)”, *Al-Basit: Revista de estudios albacetenses*, 58 (2013), págs. 37-73.

inestabilidad climática, que se traduce en un mayor número de eventos hidrológicos extremos, bajo un contexto de condiciones áridas generalizadas¹⁶. A. Alberola Romá identifica para este periodo un gran número de episodios extremos de origen atmosférico y geológico en muchas zonas de España¹⁷.

Para Galicia su cronología abarca los siglos XVI al XVIII¹⁸. No existen muchos registros específicos de datos meteorológicos, para España hasta mediados del siglo XVIII, y para Galicia hasta bien entrado el siglo XIX¹⁹. Así, se hace necesario utilizar diferentes disciplinas científicas para obtener una visión general de la climatología de este periodo de estudio, como son palinología, sedimentología, dendroclimatología y dendrocronología, pero también son muy importantes el análisis de la documentación histórica como ceremonias de rogativas, tanto *pro pluvia* como *pro serenitate*, diezmos, precios del mercado urbano, libros de difuntos o actas de consistorio así como libros de foros y apeos de los diferentes monasterios como aquí reflejamos, realizando una lectura detallada de esas fuentes que permita obtener datos de carácter meteorológico²⁰. Así, C. Fernández Cortizo señala que en Galicia la PEH se caracterizó por temperaturas más frías que las actuales, una acusada variabilidad climática y un elevado predominio de las rogativas «pro serenitate temporis»²¹.

Con la esperanza de ir encontrando la información necesaria para poder reconstruir el escenario climático de ese periodo tan especial de la Historia, hemos examinado diversa documentación que refleja los eventos meteorológicos extremos causantes de daños materiales y personales y que por su gravedad, quedaron registrados en la numerosa documentación histórica existente

El lugar de Barra y la aldea de Donón, están situados en la parroquia de San Andrés de O Hío, ayuntamiento de Cangas (Pontevedra) (Fig. 1). Forman parte de la actual Rede Natura 2000, como ZEC (Zonas Especiais de Conservación), denominada “Costa da Vela”. Barra, conjuntamente con las playas de Nerga y Viño forman un complejo dunar de gran importancia medioambiental.

¹⁶ Carlos SANCHO *et al.*, “Actividad aluvial durante la Pequeña Edad del Hielo en Bardenas Reales de Navarra”, *Geogaceta*, 42 (2007), págs. 111-114.

¹⁷ ALBEROLA ROMÁ, “Los cambios climáticos...”, págs. 1-341.

¹⁸ Javier CHUECA y Asunción JULIÁN, “Datación de depósitos morrénicos de la Pequeña Edad de Hielo. Macizo de la Maladeta” en Pérez Alberti *et al.* (eds.), *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 1996, págs. 171-182.

¹⁹ María LOSADA SANMARTÍN, “Documentación histórica e clima”, en Francisco Díaz-Fierros Viqueira (coord.), *Historia da meteoroloxía e da climatoloxía de Galicia*, Santiago de Compostela, Consello da Cultura Galega, 2008, págs. 143-183.

²⁰ Camilo FERNÁNDEZ CORTIZO, “La pequeña edad de hielo en Galicia: estado de la cuestión y estudio histórico”, *Ohm: Obradoiro de Historia Moderna*, 25 (2016), págs. 9-39.

²¹ FERNÁNDEZ CORTIZO, *La pequeña edad de hielo en Galicia...*, págs. 9-39.

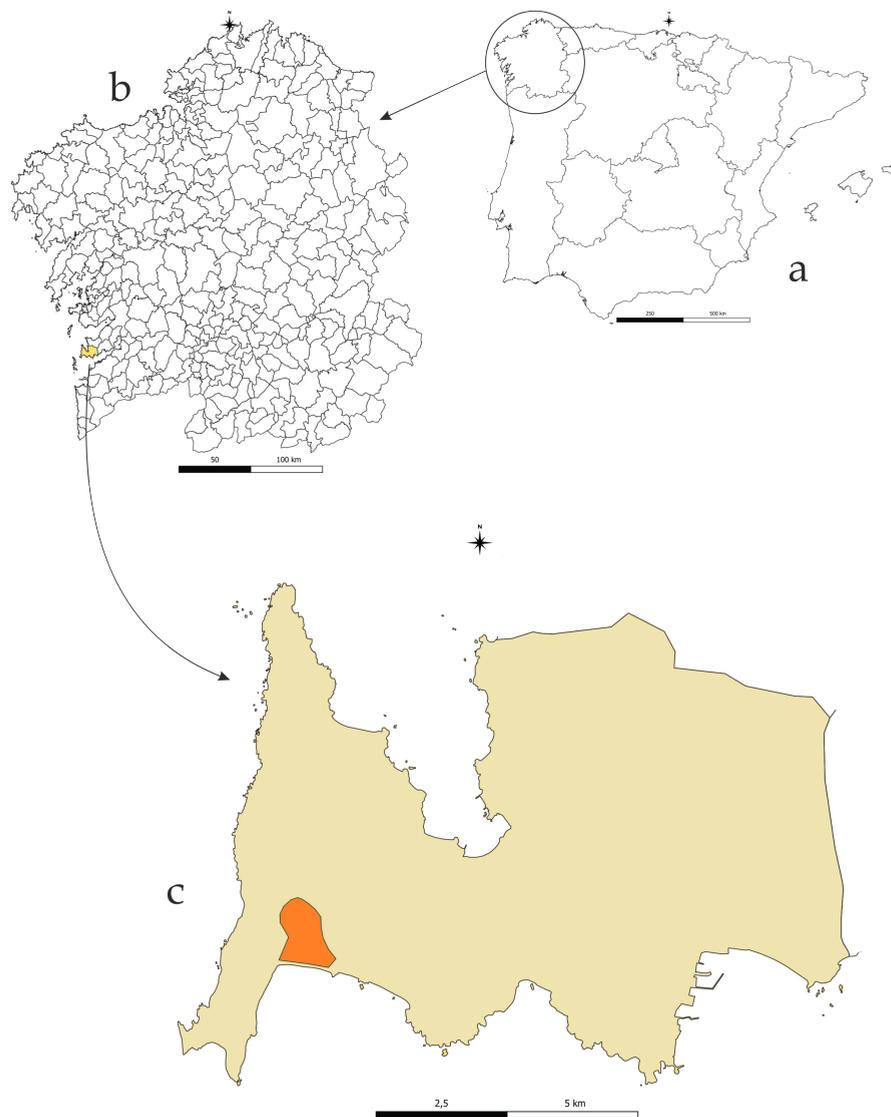


Figura 1. a) Situación de Galicia en la península ibérica. b) Situación del municipio de Cangas (Pontevedra) en Galicia. c) Situación de la zona de estudio en el municipio de Cangas.

El aspecto actual de este sistema dunar es producto de la política forestal de los años 50 del siglo XX, basada en las plantaciones de diferentes especies de pino (*Pinus pinaster* Aiton y *Pinus nigra* L.) que modificó considerablemente el paisaje. Anterior a esta plantación, el aspecto del lugar era un campo de dunas

móviles, cuya extensión iba desde la orilla del mar hasta la aldea de Donón, y las primeras estribaciones de los montes de O Hío. El objetivo de esta nota es describir el acontecimiento meteorológico que provocó una modificación de la estructura de la zona y perduró por su fuerte impacto, hasta mediados del siglo XX, momento en el que se produjo la citada plantación.

MATERIAL Y MÉTODOS

La documentación existente sobre el lugar de Barra y Donón, se extiende desde el siglo XIII hasta el siglo XVIII. Sin embargo, la información necesaria para documentar este fenómeno y sus consecuencias abarca un periodo mucho menor, desde mediados del siglo XVI hasta finales del XVII²². Así, la documentación utilizada, que abarca un periodo de casi un siglo y medio está extraída de los portales digitales PARES y AHUS²³.

Los propietarios de los foros eran los monasterios de San Juan de Poyo y de Santa María de Armenteira, así como el Arzobispado de Santiago, por eso, la búsqueda se centró en esas unidades documentales. En el portal de PARES se realizaron búsquedas sobre los monasterios citados y en el archivo de la Universidad de Santiago, las unidades consultadas fueron las propiedades del Arzobispado. Los títulos utilizados en las búsquedas fueron “apeos”, “foros”, “tumbos” y “Mayordomía de Cangas”, así como los lugares de “Cangas” e “Hío”.

La transcripción de los textos analizados se realizó en su totalidad. Aquí solo mostramos las partes relacionadas con la arena y sus consecuencias. Las normas de transcripción que se siguieron tenían como objetivo ser lo más fiel al documento original y al mismo tiempo permitir una fácil lectura. De esta manera, la ortografía se mantuvo la original. Las abreviaturas se desarrollaron todas, se adecuó el uso correcto de mayúsculas y minúsculas; se separaron las palabras unidas en el documento, salvo que se tratara de una contracción; se eliminaron la repetición de letras en ciertas palabras y tanto las reglas de acentuación como de puntuación, no se tuvieron en cuenta para evitar diferentes interpretaciones en el texto así como modificaciones en la ortografía original. Cuando el texto no es legible o tenemos dudas sobre su grafía, se indica en este trabajo mediante puntos suspensivos.

²² Siglas y abreviaturas: AHN (Archivo Histórico Nacional), AHUS (Arquivo Histórico Universitario de Santiago).

²³ MINISTERIO DE CULTURA, *Portal de Archivos Españoles (PARES)* [en línea], disponible en <<http://pares.mcu.es/>> [Consulta: 10/06/2019]. AHUS, *Portal del Archivo Histórico Universitario* [en línea], disponible en <<https://www.usc.gal/es/servizos/arquivo/>> [Consulta: 10/06/2019].

RESULTADOS

En toda la documentación del periodo de estudio, es constante la preocupación de los aforados por los problemas causados por la arena. Expresan la dificultad para cultivar en ciertas propiedades, tanto por la reducción del terreno, como incluso por su abandono, al ser totalmente improductivas. Reclaman una rebaja del importe del foro, debido a esos problemas. A pesar de ser abundante esta documentación, solo en un documento se hace referencia a lo sucedido.

La noticia meteorológica, propiamente dicha, solo viene reflejada en el documento del archivo de la Universidad de Santiago, perteneciente a la Mayordomía de Cangas, Arzobispado de Santiago y su Mesa Capitular. El documento en cuestión es un apeo y averiguación que se hace sobre la propiedad de Barra y Cadabón en 1608²⁴, y dice:

... que el lugar de Cadabon en que solia bevir Cadabon defunto que se llamaba el lugar del Señor arçovispo de Santiago el qual con abenidas y temporales de la mar se cubrio de arena y las casas del dicho lugar se ynhieron de arena y agua de suerte que las casas y eredades todas ellas hestan cubiertas de arena en tanta cantidad que no eran de ningun provecho nyabia adonde se aser casas...

Esta crónica nos habla de una sucesión de temporales marítimos con abundante lluvia y fuertes vientos del SO, en la línea establecida por Garmendia *et al.*²⁵ para Santander, en la que las anomalías encontradas parecen corresponder con una mayor frecuencia de inundaciones y temporales de viento.

Sin embargo, como ya hemos contado, aunque la noticia es de 1608, este acontecimiento meteorológico se debió producir en la primera mitad del siglo XVI. Basándose en las fechas del resto de documentos y su constante mención a la arena, planteamos que el episodio meteorológico debió producirse durante la primera mitad del siglo XVI. Estos nos cuentan cómo la arena hace imposible trabajar las propiedades afectadas por esa avalancha sedimentaria que las cubrió y las seguía cubriendo.

²⁴ AHUS, *Mitra: Mayordomía de Cangas*.

²⁵ Carolina GARMENDIA PEDRAJA, Pilar SAINZ BARANDA y Domingo RASILLA ÁLVAREZ, “La Pequeña Edad de Hielo en la ciudad de Santander (Cantabria) a través de los libros de acuerdos municipales”, en Juan Pedro Montávez Gómez *et al.* (eds.), *El clima: aire, agua, tierra y fuego*, Madrid, Asociación Española de Climatología; Agencia Estatal de Meteorología, 2018, págs. 353-362.

A continuación pasamos a mostrar todos los documentos encontrados, relacionados con estos lugares y este suceso. De tal manera que con su ayuda podemos revelar las consecuencias de dichos temporales, así como plantear una cronología probable para el mismo.

La relación de propiedades del monasterio de San Juan de Poyo, conocida como “Memorial de beneficios, propiedades y bienes aforados del monasterio de San Juan de Poyo en las feligresías de Santa María de Cela, San Martiño de Bueu, Santiago de Ermelo, Santa María de Beluso, San Pedro de Domaio, San Martiño de Moaña, Santo Tomé de Piñeiro, San Cibrán de Aldán, Santo André do Hío, San Salvador de Coiro y Santa Eulalia de Meira”²⁶, contiene la fecha más antigua con referencia al avance de la arena, en el lugar de Barra, 1532. Este apunte hace referencia al foro de los “Nogueras”, familia de Cangas, dueña, entre otros, del foro de Barra, así como subforeros de dicho lugar. El Memorial no está fechado, pero parece probable, por las fechas que aparecen en su interior, del siglo XVII. Su estado de conservación es malo, y han desaparecido las primeras hojas del libro, donde posiblemente aportase la información de quién lo hizo y cuándo. Recoge foros del siglo XVI y por supuesto del XVII.

Este foro vuelve a estar recogido en el libro de los Apeos de los escribanos Esteban Fernández y Jerónimo Chaves, en 1615, reproducido más adelante.

FUERO DE FUEROS QUE TIENEN los Nogueras en diferentes feligresías.

*Gonçalo de Noguera Mercader vecino de la villa de Cangas y a su muger Ines de Noguera y mas 3 voçes recibieron en fuero de Don Martin da Vila Caravaxal Abbad Perpetu[o] Comendatario de san Juan del Poyo..... el lugar de Barra sito en la feligresia de san Andres de Oyo..... Paso el fuero ante Juan Garcia es-
crivano real y del numero de san Juan del Poyo: digo que lo saco de las notas de Francisco Martinez su antecesor que fue escriva-
no del Poyo y lo otorgo a 18 de mayo de 1532.*

Lugar de Barra y sus bienes. Primeramente una cassa colmaça en que vive Juan do Casal que la hiço de nuebo por raçon que la cassa prinçipal la cubrio el arena // mas la cortiña de Payoanes cerrada y la heredad da Chousa que las lleva el susodicho aunque esta y otras estan cubiertas de arena:.....

..... // Mas solia tener este lugar las heredades de Seixo = la heredad de Canal deira // la heredad de la Arrotea // la heredad de

²⁶ AHN, Clero Secular-Regular, 5517, núm. 1.

Bouça de san Juan. La leira o tello de Seara // la heredad de Labandeira // la de Lagoa todas las quales cubrio la arena y no sirven de nada y todas son anexas y perteneçientes al lugar de Barra.

El Tumbo conocido como Tumbo de rentas y escrituras de Armenteira. Tomo III, del monasterio de Nuestra Señora de Armenteira, contiene la segunda fecha más antigua con referencia al avance de la arena, 1541. Esta escritura hace referencia al foro de la aldea de Donón (limitrofe con Barra). Sin embargo, la anotación parece que se realiza en un momento posterior a esa fecha (cambio de letra y tinta). Ante la imposibilidad de acreditar la fecha real, y sin dejar de tener en cuenta este foro, la reproducimos en esta posición del artículo²⁷.

Mucha parte deste lugar esta perdida por haverse cubierto de arena y los labradores no le quisieron sino les rebaxabanala renta y con esto la reduxeron a veinte y seis ferrados medida de Abila de la qual no ay escritura, procuresehaçer que combiene = no son mas de doze y carnero por este y 14 por Barra que hazen los veynte y seis.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho el segundo documento más antiguo, sería, el de 1554, pertenece al monasterio de Nuestra Señora de Armenteira, el libro de los apeos del escribano Pedro de la Carrera.

Apeos de Pedro de la Carrera. Tomo 1: bienes en el coto de Armenteira, Morrazo, Cangas y otros lugares²⁸

Título: *Apeo del lugar he casal que tiene fuero del dicho monesterio darmentera Juan de Meira vecino de la felegresia de Yo en Morraço.*

Mas otra heredad ques cubierta de arena que no se labra por causa de la dicha arena que llamaban la leira do Agro...do que lleba dos çelemynes de pan poco mas o menos.

Mas otra heredad que llamaban da Seara y también esta cubierta de arena que lleba de senbradura quatro o cinco çelemynes de pan poco mas o menos.

Mas otra heredad que llaman el Tallo de Fejoo que tambien se cubrio de arena que parte de una parte con heredad de San Juan del Poyo que labra el dicho Juan Biçioso e de otra parte con heredad del Arçobispo de Santiago que labra Juan de Cadabon e llevara de senbradura un celemyn de pan poco mas o menos.

²⁷ AHN, Clero Secular-Regular, L. 9926.

²⁸ AHN, Clero Secular-Regular, L. 9963.

De 1555, del escribano Juan García, y perteneciente al monasterio de san Juan de Poyo, estudiamos el legajo titulado “*Apeos del partido de Morrazo y san Julián de Marín ante el escribano Juan García*”²⁹.

...demas de las quales dichas heredades ai otras que tiene cobrido la arena que no las nonbra por que no se ayudan dellas –sino tres leirinas da lagoa que comiença la area a cobrirlas que llebaran todas tres dos çelemines de pan...

De 1568 tenemos, también del monasterio de Armenteira, el legajo del escribano Gonzalo Pérez. Con el título de “*Apeos de bienes y hacienda en Pontevedra, Samieira y Cangas*”³⁰.

Yten mas dixeron que del dicho lugar hera una heredad que se llama da Sehara la qual se cubrio de arena y no se labra la qual llebaria de senbradura ocho çelemines de pan poco mas o menos. Yten mas dize que ansi mesmo tenian y heran del dicho lugar otra leyra de heredad que se llama do Canal segun que ansi mesmo se cubrio de harena y no se labra y llebaria de senbradura dos çelemines de pan poco mas o menos. Y desta dize que se labra heredad que llebara un çelemin de pan poco mas o menos que la sy no se quede labrar.

Yten mas cubrio la harena otra leyra de heredad que se llamaba los Tallos de Fejoo que llebara de senbradura dos çelemines de pan. Con mas otra heredad que llebara de senbradura quatro çelemines de pan segun que de una parte bay al longo de otra del Arçobispo y desta dize se labra açerca toda syno que la comença a cubrir la harena.

Las quales dichas heredades dizen que no se labran ni senbran por causa de las aver cubrido la harena y estan perdidas y esto hes la verdad...

Una casa de tellado en que al presente bibe e mora el dicho Juan da Pena y dizen el asiento del dicho lugar de Barra se cubrio toda darena y no se mora y ansi mesmo se cubrieron las cortes y huer-tas y heredades...

²⁹ AHN, Clero Secular-Regular, L. 10276.

³⁰ AHN, Clero Secular-Regular, L. 19905

De 1572, tenemos el libro del escribano Bartolomé García, perteneciente al monasterio de san Juan de Poyo, “*Apeos del partido de Ermelo y Morrazo ante Bartolomé García*”³¹.

Un cassa colmaça en que el declarante bibe y dicha corte cortes por que otras dos cassas tejadas que labra en el lugar con dos cortes las cubrio la arena.

Mas la eredad de leira de Canal que llebaba de senbradura ~~nueve~~ quinze celemines de pan y larena cubrio la mitad della y limita con eredad del monesterio de armentera por...

Mas la leyra da Roteaques toda ella esta cubierta de arena y mas parte beiga y limitaba con heredades de la santa Yglesia de Santiago y del monasterio de Armentera.

Mas la heredad de fiaoo (Feixoo) lleba de senbradura un celemin de pan ~~de senbradura~~ y llebaba... y se cubrio mas parte della de la arena limita con heredad del dicho sobredicho.

E dize el escrivano que las heredades d... y da... y da Bouça de san Juan y la leira da Senra y el tallo da Senra y la da Labandera y la da Lagoa todas hestan del dicho monesterio y del dicho lugar y se cubrieron de arena con la heredad do aboido y la do rrio de F..(?) mas le dize que tiene... del dicho lugar.

De 1581 y del Archivo de la Universidad de Santiago de Compostela, tenemos Arzobispado de Santiago) Título y signatura: Mitra: Mayordomía de Cangas – CLERO 87

Fecha inicial y final: 1581 – 1608³²

... primeramente una cassa en que bibe questa cubierta de arena y tres cortes que todo esta junto.

Y en la aldea de Barra y que lo mejor deste lugar hesta arruynado y cubierto de arena.

...Yten. Sabe que abia una heredad da Rotea yy esta dize que no ssesembra de ninguno porque esta toda cubierta darena.

³¹ AHN, Clero Secular-Regular, L. 10288.

³² AHUS, Mitra: Mayordomía de Cangas.

De 1605, también del monasterio de Armenteira, el legajo de Juan Gayoso y Diego Pillado. Título de la Unidad: Apeos de Diego Pillado y de Pedro Vázquez López de Cangas y Barcia do Seixo. (1576 – 1587)³³.

Apeo del lugar y casal que se dize da Barra que hes del dicho monasterio y lo pose Domingo da Barra e Ynes da Barra sito en la feligresia de Santo Andres do Hiyo donde los sobredichos son vesinos.

Una casa tesada con dos cortes pallaças junto dellas que son del dicho lugar con su corral y hesta junto della que dize no tiene huerta e dize el testigo que las heredades del dicho lugar la mayor parte dellas se an perdido y cubierto de harena de suerte que no aprovechan para ninguna cosa...

Mas otra heredad que se dize de Fontans (?) que casi esta cubierta de harena y lo que ella se aprovecha llieba de senbradura quatro ferrados de pan...

... e dize el testigo que en el dicho lugar no ay presente otras heredades ni vienes algunos mas de los que dicho tiene por que las mas heredades que tenya se cubrieron de arena de tal manera que no se pueden aprovechar ny sirben de ninguna cosa...

De 1608, depositado en el Archivo de la Universidad de Santiago y perteneciente al Arzobispado de Santiago disponemos de un foro y un apeo del mismo año³⁴.

...fue a vesitar el dicho lugar de Cadabon sito en la dicha feligresia ques de fuero de su Señoria y de la dicha Dinidad arçovispal y lo allo cubierto de arena y las casas caydas y derribadas, que la mesma arena las abia entupido y cubierto en el qual no bevia ninguna persona... el lugar de Cadabon en que solia bevir Cadabon defunto que se llamaba el lugar del Señor arçovispo de Santiago el qual con abenidas y temporales de la mar se cubrio de arena y las casas del dicho lugar se ynychieron de arena y agua de suerte que las casas y eredades todas ellas hestan cubiertas de arena en tanta cantidad que no eran de ningun provecho nyabia adonde se aser casas y que solo abia quedado del dicho lugar la heredad que llaman da Lagoa que llebara de senbradura dos çelemines de pan que delinda y demarca con heredad de Juan do Casal de la parte

³³ AHN, Clero Secular-Regular, L. 9951.

³⁴ AHUS, Mitra: Mayordomía de Cangas.

del norte y de la parte del bendabal con leira de heredad ques de San Juan de Poyo = Mas otra heredad que llaman La Coba do Agrobello que llebara de senbradura quatro çelemines de pan = y otra heredad que tambien la arena la cubrio a partes que tiene un pedaço de monte que llaman a Coba do Poço que llebara un çelemin y medio de pan = Mas otro pedaço de monte que llaman de Fontan que llebara de senbradura dos çelemines de pan que las dichas eredades son las que an quedado del dicho lugar y no otras ningunas y la propiedad dellas hes de su Señoria Ylustrisima y de su Dinidad el qual dicho lugar por se aver caydo las casas y estar cubierto de arena no abia labrador ni persona que lo biva y que las dichas eredades no las trae ny pose ninguna persona y esto dixeron y declararon...

También encontramos noticias en otro Foro³⁵

Joan Fernandez Pinto vezino de la feligresia de San Joan de Tiran Juriscion de la villa de Cangas digo que estando en la dicha villa el Liçenciado Alonso Matheo Juez de Villanueva haziendo la averiguacion y apeo de la hazienda pertenesçiente a la Mesa Arçobispal de V.S. Ylustrisima entre otras cossas hallo que estaba cubierto dende muchos años un lugar que dize de Cadabon que le cubriera el arena e yo por servir a V.S. Ylustrisimae buscado de como aun del dicho lugar avia unos montasgos y que andaban yncubiertos y pensando que los labradores lo y tomasen en fuero lo afore en dies y seis çelemines de pan...

De 1615, del monasterio de san Juan de Poyo, estudiamos el legajo de Esteban Fernández y Jerónimo de Chaves (1615 - 1616)³⁶ al que ya se hizo referencia cuando se mencionó el “Memorial de beneficios, propiedades y bienes aforados del monasterio de San Juan de Poyo en las feligresías...” de 1532 puesto que se menciona al mismo propietario, víctima del episodio climático.

Primeramente una casa colmaza en que bive Joan do Casal que hiso de nuevo por que la casa principal del dicho lugar la cubrio la arena.

³⁵ AHUS, *Mitra: Mayordomía de Cangas*.

³⁶ AHN, *Clero Secular-Regular*, L. 10273.

Mas una cortina que sedise de Payoanes cerrada sobresi que llieba el dicho Joan do Casal y mas la heredad que se diçe de la Chousa que solia servir y aora con otras masesta cubierta de harena.

...la leira de Seara o Tallo de Seara. = La heredad da Labandeira // la de Lagoa = Todas las quales se cubrieron de arena de manera que ninguna dellas le de serbiçio ni aprovechan para cosa ninguna...

... y saber ansimesmo que todas las heredades e propiedades que dixo y declaro Pedro Biçiosoo y dicho dia en presencia deste testigo son anexas e pertenecientes al dicho lugar y las de que al presente se ayudan y aprovechan por que las demas las cubrio la arena y esto hesansi la verdad.

De 1687, del mismo monasterio de san Juan que el anterior, y del escribano Francisco de Malvido, disponemos de la referencia más reciente de este hecho catastrófico³⁷.

...mas el monte que se nonbra da cova do poço que parte del esta cubierto de arena...

...la heredad da labandeyra y la da lagoa que la mayor parte de ellas las cubrio la arena...

... y por la parte de arriba con camino que va para Puxeiro con mas el monte que se nombra da Cova do Poço que la mayor parte del esta cubierto de arena.

...mas el monte que llaman da Beyga de Barra de zembradura de dos ferrados de pan, las tres partes del esta cubierto de arena y no se aprovechan del y de otros mas vienes que tanvien estan cubiertos de arena y heran anexos y pertenecientes a dicho lugar de Barra y Donon como son dos leyras de heredad que llaman da Lagoa – la heredad do Seyxo – la da Canzela – la da Rotea – la heredad da bouza de San Juan – La leyra do Tallo da Seara – la da Labandeyra – la heredad da Lagoa, y ay muchos anos no se cultivan ni aprovechan, y dise el testigo que antes que dichos vienes se cubriesen de arena por ellos y por los mas arriba referidos se pagava de renta a dicho comvento veinte ferrados de pan mediado, y por raçon de aberse arruynado y cubierto de arena los vienes arriba referidos se le vajaron los seis que quedaron en los dichos catorçe ferrados mediados segun consta del nuevo fuero que lleva declarado,...

³⁷ AHN, Clero Secular-Regular, L. 10279.

DISCUSIÓN

Según M. Saz Sánchez, el clima constituye uno de los elementos más notables del paisaje, capaz de condicionar incluso el desarrollo de las actividades humanas y su expresión sobre el territorio³⁸. En Galicia, los registros de temperatura correspondientes a la PEH muestran valores anómalos negativos principalmente en las últimas décadas del siglo XVI (Saz Sánchez, *l.c.*) precisamente en el marco temporal donde situamos el inicio de los acontecimientos descritos en este trabajo. Fernández Cortizo añade una caracterización basada en temperaturas inferiores a las actuales y por una acusada variabilidad térmica y pluviométrica³⁹. Como sostienen M. Losada Sanmartín y F. Díaz-Fierros Viqueira, el siglo XVI fue pródigo en riadas e inundaciones, a pesar del pequeño número de años lluviosos, fruto de lluvias torrenciales, particularmente en la cuenca del río Miño⁴⁰.

Los estudios sobre la PEH se basan fundamentalmente en la evolución de las temperaturas, pero factores como la latitud, los vientos predominantes, las corrientes marinas, la distancia al mar, la altitud o el relieve, influyen notablemente en la dinámica del periodo.

H. Lamb señala que durante la Pequeña Edad de Hielo, la temperatura del agua de mar del océano Atlántico Norte descendió hasta 5 °C, y se produjo un aumento del gradiente de temperatura en Europa, entre los 52° N y los 63° N, lo que pudo causar un aumento de la velocidad de las corrientes marinas, una mayor actividad ciclónica en esas latitudes con grandes tormentas, particularmente de viento, del N, NO y O⁴¹. Lamb aporta como evidencias tierras anegadas con gran potencia de arena en tierras del NO de Escocia o en Las Hébridas exteriores, a finales del siglo XVII. Es posible que el itsmo de Curlandia en Lituania también haya tenido su origen en esa época.

J. Bramante *et al.* establecen una conexión similar entre los tifones del océano Pacífico y el descenso de las temperaturas del mar durante la PEH⁴². Estudios realizados en el Pacífico muestran una salinidad elevada en la superficie del mar entre los siglos XVI y XIX por una combinación de advección y evaporación

³⁸ SAZ SÁNCHEZ, “Evolución de las temperaturas...”, págs. 143-163.

³⁹ FERNÁNDEZ CORTIZO, “La pequeña edad de hielo en Galicia...”, págs. 9-39.

⁴⁰ LOSADA SANMARTÍN, “Documentación histórica e clima...”, págs. 143-183. También FRANCISCO DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, “Historia da meteoroloxía e da climatoloxía en Galicia”, en FRANCISCO DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA (coord.), *Historia da meteoroloxía e da climatoloxía de Galicia*, Santiago de Compostela, Consello da Cultura Galega, 2008, págs. 21-76.

⁴¹ HUBERT H. LAMB, “Climatic variation and changes in the wind and ocean circulation: the Little Ice Age in the northeast Atlantic”, *Quaternary Research*, 11, 1 (1979), págs. 1-20.

⁴² JAMES F. BRAMANTE *et al.*, “Increased typhoon activity in the Pacific deep tropics driven by Little Ice Age circulation changes”, *Nature Geoscience*, 13 (2020), págs. 806-811.

inducida por vientos producidos por un fuerte gradiente de temperatura latitudinal y una mayor velocidad de corriente oceánica. Según E. Hendy *et al.*, la expansión global de los glaciares de la Pequeña Edad del Hielo puede haber sido impulsada, en parte, por un mayor transporte de vapor de agua hacia los polos desde el Pacífico tropical⁴³.

Estudios realizados en el paisaje periglacial del noreste de Groenlandia señalan que este respondió relativamente rápido al deterioro climático durante la PEH con una mayor actividad de nivación⁴⁴. Sin embargo, en el período 1250-1420 hubo un predominio de la sedimentación niveo-fluvial seguida de una sedimentación niveo-eólica creciente entre 1420-1580 que se prolongó de manera intensa hasta 1690.

A. Maenza & R. Compagnucci indican que durante la PEH, la circulación atmosférica se caracterizó por un incremento en la componente meridional de latitudes medias con un mayor transporte de calor del ecuador a los polos, lo que favoreció nuevamente la existencia de anomalías en la velocidad del viento⁴⁵.

J. Sedláček & L. Mysak señalan también al viento como co-responsable de los cambios en el área del hielo marino del hemisferio Norte, junto con la actividad volcánica y el forzamiento termodinámico de la Tierra⁴⁶. Y A. Alberola Romá señala para el siglo XVI una fase negativa de la Oscilación del Atlántico Norte, con el anticiclón de las Azores desplazado a latitudes más septentrionales, lo que facilitó la llegada a la península ibérica, de borrascas atlánticas causantes de numerosas precipitaciones, acompañadas de fuertes vientos, principalmente en el litoral atlántico de Galicia⁴⁷, donde se sitúa nuestra zona de estudio, que sin duda fueron responsables de las avenidas de mar y la colmatación por arena mencionadas en los documentos históricos. Ya C. Sancho *et al.* establecen tasas aluviales de sedimentación muy elevadas durante la PEH, que podía superar 1 m por siglo⁴⁸.

El episodio aquí descrito tuvo un fuerte impacto en el medio natural, así como en el aspecto socio-económico. La sociedad que nos ocupa tenía un régimen económico básico de subsistencia y era muy sensible a estos impactos naturales que provocaban crisis en las actividades productivas y en las infraestructuras sobre las que se apoyaba aquella. En muchos de los documentos men-

⁴³ ERICA J. HENDY *et al.* "Abrupt decrease in tropical Pacific sea surface salinity at end of Little Ice Age", *Science* 295, 5559 (2002), págs. 1511-1514.

⁴⁴ HANNE H. CHRISTIANSEN, "'Little Ice Age' nivation activity in northeast Greenland", *The Holocene*, 8, 6 (1998), págs. 719-728.

⁴⁵ MAENZA, y COMPAGNUCCI, *Simulación de la Pequeña Edad...*, págs. 78-91.

⁴⁶ SEDLÁČEK y MYSAK, *Sensitivity of sea ice...*, págs. 817-831.

⁴⁷ ALBEROLA ROMÁ, *Los cambios climáticos...*, págs. 1-341.

⁴⁸ SANCHO *et al.*, *Actividad aluvial durante la Pequeña...*, págs. 111-114.

cionados, se describe la desaparición de viviendas y otras dependencias y es fácil suponer que los caminos de acceso a las localidades y zonas de producción también sufrieran los mismos problemas de colmatación por arena. Cuando el evento climático es de mucha intensidad o se prolonga en el tiempo, puede llegar a provocar crisis agrícolas locales, bien de carácter puntual, como la pérdida de determinadas cosechas, o bien, a más largo plazo, derivados de la desaparición de las superficies de producción y destrucción de los accesos y cambios profundos en el paisaje. En el caso que presentamos en el lugar de Barra, los efectos fueron duraderos, como se aprecia en la dilatada ventana cronológica que aportan los documentos consultados, con destrucción de viviendas y superficies de cultivo, modificando la estructura del suelo lo que debió obligar a cambiar el tipo de cultivo y muy probablemente, tuvo importantes efectos sobre la salud pública, en la línea apuntada por M. Barriendos y J. Barriendos⁴⁹. En ninguno de los documentos consultados se menciona como cultivo de la zona, la vid, que sin embargo, en la actualidad, es el cultivo predominante. Otra consecuencia del episodio a nivel local, lo vemos en la desaparición de la toponimia citada en los documentos antiguos, que prácticamente es desconocida hoy en día.

Como ya hemos planteado, este acontecimiento meteorológico, se produjo en la primera parte del siglo XVI. Los episodios acaecidos en las fechas apuntadas por Losada Sanmartín bien pudieran ser las causantes de este fenómeno, a pesar de hacer referencia a otra localización geográfica⁵⁰. A falta de mayor y mejor documentación, esta es la hipótesis cronológica más plausible. En todo caso, la transición climática que lleva del Episodio Cálido Medieval hacia la PEH, desde finales del siglo XII hasta finales del siguiente, manifiesta ya un deterioro climático con un aumento de la extensión de los glaciares alpinos, un mayor número de inviernos severos, dificultades en la navegación y una mayor presencia de eventos hidrometeorológicos⁵¹.

La importancia de la documentación histórica para la búsqueda y localización de fenómenos meteorológicos extremos está más que demostrada. Si bien es cierto, las consecuencias reflejadas en esa documentación suele ser de escaso impacto social, de carácter material y con escasa repercusión temporal. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, las repercusiones que provocó esta tormenta tienen una incidencia en el tiempo tan grande, que las referencias documentales que encontramos se hacen más eco de los problemas socio- económicos, que del fenómeno en sí. Es una constante en todos los documentos estudiados, la peti-

⁴⁹ Mariano BARRIENDOS y Josep BARRIENDOS, “Los inicios de la Pequeña Edad del Hielo en España. Aportaciones de la climatología histórica al clima del siglo XIV”, *Geographica*, 73 (2021), págs. 55-79.

⁵⁰ LOSADA SANMARTÍN, “Documentación histórica e clima...”, págs. 143-183.

⁵¹ BARRIENDOS y BARRIENDOS, *Los inicios de la Pequeña Edad del Hielo...*, págs. 55-79.

ción de una reducción de la renta del foro, ante la merma de los ingresos debido a la imposibilidad de cultivar en aquellas propiedades afectadas por la arena.

El origen de las características desérticas del lugar, descritas en los textos que acabamos de exponer, también son objeto de discusión. Dos son las posibles hipótesis de trabajo; la primera, contempla un único acontecimiento muy extremo. Y la segunda, una tempestad excepcional, pero seguida de una sucesión de temporales más propios de la zona. Esta última hipótesis estaría apoyada por las investigaciones de A. Pérez-Alberti *et al.*, quienes basándose en González-Álvarez *et al.*⁵², han descrito un aumento significativo de los temporales, a partir del año 1420, durante la PEH, dando lugar a un aumento significativo de la erosión costera⁵³. En nuestro caso, es plausible que tras un gran temporal de viento, lluvia y mar, que dejara la zona muy dañada, con la destrucción de las barreras naturales de protección, la siguiente sucesión de tormentas de fuertes vientos, acabara modificando por completo el pequeño valle costero de tierras fértiles donde se ubicaba el lugar de Barra. No hemos encontrado referencias a este tipo de episodio climático, colmatación por arena, en el contexto de la PEH en Galicia, como sí está descrito para otras zonas atlánticas de Europa como Escocia, las Islas Hébridias o Lituania.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberola Romá, Armando, *Los cambios climáticos. La Pequeña Edad del Hielo en España*, Madrid, Cátedra, 2014 (La historia de, 7).
- Barriendos, Josep, y Barriendos, Mariano, “Los inicios de la Pequeña Edad del Hielo en España. Aportaciones de la climatología histórica al clima del siglo XIV”, *Geographica*, 73 (2021), págs. 55-79.
- Blom, Philipp, *El motín de la naturaleza: Historia de la Pequeña Edad de Hielo (1570-1700), así como del surgimiento del mundo moderno, junto con algunas reflexiones sobre el clima de nuestros días*, Barcelona, Anagrama, 2019.
- Bramante, James F.; Ford, Murray R.; Kench, Paul S.; Ashton, Andrew D.; Toomey, Michael; Sullivan, Richard M.; Karnauskas, Kristopher, B.; Ummenhofer, Caroline C. y Donnelly, Jeffrey P., “Increased typhoon activity in the Pacific deep tropics driven by Little Ice Age circulation changes”, *Nature Geoscience*, 13 (2020), págs. 806-811.

⁵² Raquel GONZÁLEZ-ÁLVAREZ *et al.*, “Paleoclimatic evolution of the Galician continental shelf (NW of Spain) during the last 3000 years: from a storm regime to presents conditions”, *Journal of Marine Systems*, 54 (2004), págs. 245-260.

⁵³ Augusto PÉREZ-ALBERTI *et al.*, “Cambios ambientales detectados na costa de Galicia durante o Plistoceno e holoceno e dinámica actual” en Vicente Pérez Muñuzuri, Marisa Fernández Cañamero y José Luís Gómez Gesteira (coords.), *Evidencias e impactos do cambio climático en Galicia*, Santiago de Compostela, Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, 2009, págs. 425- 454.

- Christiansen, Hanne H., “‘Little Ice Age’ nivation activity in northeast Greenland”, *The Holocene*, 8, 6 (1998), págs. 719-728.
- Chueca Cía, Javier; Julián Andrés, Asunción; Saz Sánchez, Miguel Ángel; Creus Novau, J., y López-Moreno, Juan I., “El glaciar de la Maladeta (Pirineo central español): análisis de su evolución desde la Pequeña Edad del Hielo y de su relación con factores climáticos”, *C&G.*, 17, 3-4 (2003), págs. 41-55.
- Chueca, Javier y Julián, Asunción, “Datación de depósitos morrénicos de la Pequeña Edad de Hielo. Macizo de la Maladeta”, en Augusto Pérez Alberti *et al.* (eds.), *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 1996, págs. 171-182.
- Córdoba, Francisco; Guerra, Lucía; Cuña Rodríguez, Carolina; Sylvestre, Florence, y Piovano, Eduardo, “Una visión paleolimnológica de la variabilidad hidroclimática reciente en el centro de Argentina: desde la pequeña edad de hielo al siglo XXI”, *Latin American journal of sedimentology and basinanalysis*, 21, 2 (2014), págs. 139-163.
- Díaz-Fierros Viqueira, Francisco, “Historia da meteoroloxía e da climatoloxía en Galicia”, en Francisco Díaz-Fierros Viqueira (coord.), *Historia da metereoloxía e da climatoloxía de Galicia*, Santiago de Compostela, Consello da Cultura Galega, 2008, págs. 21-76.
- Fagan, Brian, *The Little Ice Age: how climate made history (1300-1850)*, New York, Basic Books, 2019.
- Fernández Cortizo, Camilo, “La pequeña edad de hielo en Galicia: estado de la cuestión y estudio histórico”, *Ohm: Obradoiro de Historia Moderna*, 25 (2016), págs. 9-39.
- Fidalgo Hijano, Concepción y González Martín, Juan A., “Las Lagunas de Ruidera en los inicios de la Pequeña Edad del Hielo (siglo XVI)”, *Al-Basit: Revista de estudios albacenses*, 58 (2013), págs. 37-73.
- Garmendia Pedraja, Carolina; Sainz Baranda, Pilar, y Rasilla Álvarez, Domingo, “La Pequeña Edad de Hielo en la ciudad de Santander (Cantabria) a través de los libros de acuerdos municipales”, en Juan Pedro Montávez Gómez *et al.* (eds.), *El clima: aire, agua, tierra y fuego*, Madrid, Asociación Española de Climatología; Agencia Estatal de Meteorología, 2018, págs. 353-362.
- Garza Merodio, Gustavo Gerardo, “Caracterización de la Pequeña Edad de Hielo en el México central a través de fuentes documentales”, *Investigaciones geográficas*, 85 (2014), págs. 82-94.
- Gómez-Ortiz, Antonio; Oliva Franganillo, Marc; Salvador-Franch, Ferrán; Salvà-Catarineu, Montse, y Plana-Castellví, Josep A., “El interés geográfico de los documentos históricos en la explicación científica del foco glaciar del Corral del Veleta (Sierra Nevada, España) durante la Pequeña Edad del Hielo”, *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 44, 1 (2018), págs. 267-292.
- González Trueba, Juan José, “La Pequeña Edad del Hielo en los Picos de Europa (Cordillera Cantábrica, NO de España). Análisis morfológico y reconstrucción del avance glaciar histórico”, *C&G.*, 19, 3-4 (2005), págs. 79-94.
- González Trueba, Juan José; Martín Moreno, Raúl, y Serrano Cañadas, Enrique, “El glaciarrismo de la pequeña Edad de Hielo en las Montañas Ibéricas. Síntesis y estado actual de conocimiento”, *C&G.*, 21, 1-2 (2007), págs. 57-86.

- González-Álvarez, Raquel; Bernárdez, Patricia; Pena, Leopoldo; Francés, Guillermo; Prego, Ricardo; Diz, Paula, y Vilas, Federico, “Paleoclimatic evolution of the Galician continental shelf (NW of Spain) during the last 3000 years: from a storm regime to present conditions”, *Journal of Marine Systems*, 54 (2004), págs. 245-260.
- Hendy, Erica J.; Gagan, Michael K.; Alibert, Chantal A.; McCulloch, Malcolm T.; Lough, Janice M., y Isdale, Peter J., “Abrupt decrease in tropical Pacific sea surface salinity at end of Little Ice Age”, *Science*, 295, 5559 (2002), págs. 1511-1514.
- Lamb, H. H., “Climatic variation and changes in the wind and ocean circulation: the Little Ice Age in the northeast Atlantic”, *Quaternary Research*, 11, 1 (1979), págs. 1-20.
- Losada Sanmartín, María, “Documentación histórica e clima”, en Francisco Díaz-Fierros Viqueira (coord.), *Historia da meteoroloxía e da climatoloxía de Galicia*, Santiago de Compostela, Consello da Cultura Galega, 2008, págs. 143-183.
- Maenza, Reinaldo Agustín, y Compagnucci, Rosa Hilda, “Simulación de la Pequeña Edad de Hielo usando el modelo EdGCM”, *Geoacta*, 35 (2010), págs. 78-91.
- Mateo García, Miguel, y Gómez Ortiz, Antonio, “La Pequeña Edad del Hielo en Andorra: episodios morfogenéticos y su relación con la producción de cereales en Europa”, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección geológica*, 99, 1 (2004), págs. 173-183.
- Pérez-Alberti, Augusto; Blanco-Chao, Ramón; Otero, Marta; Macías García, Isabel, y López Bedoya, Juan, “Cambios ambientales detectados na costa de Galicia durante o Plistoceno e holoceno e dinámica actual”, en Vicente Pérez Muñuzuri, Marisa Fernández Cañamero y José Luis Gómez Gesteira (coords.), *Evidencias e impactos do cambio climático en Galicia*, Santiago de Compostela, Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, 2009, págs. 425- 454.
- Sancho, Carlos; Benito, Gerardo; Muñoz, Alicia; Peña, José Luis; Longares, Luis Alberto; McDonald, E.; Rhodes, E. y Saz, M.A., “Actividad aluvial durante la Pequeña Edad del Hielo en Bardenas Reales de Navarra”, *Geogaceta*, 42 (2007), págs. 111-114.
- Saz Sánchez, Miguel Ángel, “Evolución de las temperaturas medias de la estación cálida (abril-septiembre) en la mitad norte de España durante la Pequeña Edad del Hielo (Siglos XVI al XIX)”, *Geographicalia*, 52 (2007), págs. 143-163.
- Sedláček, Jan y Mysak, Lawrence A., “Sensitivity of sea ice to wind-stress and radiative forcing since 1500: a model study of the Little Ice Age and beyond”, *Climate dynamics*, 32, 6 (2009), págs. 817-831.