

REVISTA DE HISTORIA MODERNA

ISSN: 1989-9823

N.º 39, 2021, pp. 44-67

<https://doi.org/10.14198/RHM2021.39.02>

Cita bibliográfica: CUADRAT, José M., ALFARO PÉREZ, Francisco J. , TEJEDOR VARGAS, Ernesto, BARRIENDOS, Mariano, SERRANO-NOTIVOLI, Roberto, SAZ SÁNCHEZ, Miguel Á., «Factores climáticos de las variaciones históricas de los precios de los cereales en el nordeste de la península ibérica en el siglo XVII», *Revista de Historia Moderna*, n.º 39 (2021), pp. 44-67, <https://doi.org/10.14198/RHM2021.39.02>

FACTORES CLIMÁTICOS DE LAS VARIACIONES HISTÓRICAS DE LOS PRECIOS DE LOS CEREALES EN EL NORDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA EN EL SIGLO XVII

CLIMATIC DRIVERS OF THE HISTORICAL VARIATIONS IN CEREAL PRICES IN THE NORTHEAST OF THE IBERIAN PENINSULA IN THE 17TH CENTURY

JOSÉ M. CUADRAT
Universidad de Zaragoza (España)
cuadrat@unizar.es

 <http://orcid.org/0000-0002-1940-4350>

FRANCISCO J. ALFARO PÉREZ
Universidad de Zaragoza (España)
fjalfaro@unizar.es

 <http://orcid.org/0000-0001-7645-455X>

* Este estudio se ha realizado en el marco del proyecto de investigación CGL2011-28255, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, y el programa de Grupos de Investigación Consolidados «Clima, Agua y Cambio Global» del Gobierno de Aragón y Fondos FEDER. Los investigadores de la Universidad de Zaragoza son miembros del Instituto Universitarios de Ciencias Ambientales (IUCA).

Recibido: 07/07/2021

Aceptado: 20/09/2021



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).

ERNESTO TEJEDOR VARGAS

University at Albany, Albany, NY (EE. UU.)

etejedor@albany.edu

 <http://orcid.org/0000-0001-6825-3870>

MARIANO BARRIENDOS

Universidad de Barcelona (España)

mbarriendos@ub.edu

 <http://orcid.org/0000-0001-9220-1245>

ROBERTO SERRANO-NOTIVOLI

Universidad Autónoma de Madrid (España)

roberto.serrano@uam.es

 <http://orcid.org/0000-0001-7663-1202>

MIGUEL Á. SAZ SÁNCHEZ

Universidad de Zaragoza (España)

masaz@unizar.es

 <https://orcid.org/0000-0001-8979-0253>

Resumen

El siglo XVII conoció en España varios periodos de crisis agrarias que provocaron escasez de productos de primera necesidad y un aumento del precio de los cereales. Las fluctuaciones de los precios del trigo, cebada y centeno están relativamente bien documentadas en muchas zonas del país; sin embargo, el conocimiento de la influencia que sobre estas variaciones pudieron tener factores climáticos y ambientales es aún muy limitado. En este trabajo se presentan los registros históricos del coste de los cereales de cuatro ciudades de diferentes entornos geográficos del nordeste de la península ibérica durante el periodo 1630-1660 y se comparan con los índices de sequía reconstruidos a partir de fuentes proxy documentales y dendroclimáticas. Se observa que las variaciones de los precios coinciden con anomalías regionales en la sequía de primavera-verano. Las correlaciones directas entre ambos son bajas, apenas superan $r=0,435$; sin embargo, si el análisis se centra en los valores extremos, la influencia del clima aumenta: los precios son altos durante los periodos más secos y descienden durante los periodos considerados normales o húmedos; aunque con respuestas espacialmente variables. Esta correspondencia es mayor en los años anteriores y posteriores a la *Guerra dels Segadors*, lo cual indica que el intercambio de bienes y la coherencia de los datos estaban controlados tanto por factores sociopolíticos como ambientales, siendo estos últimos más influyentes en tiempos de paz.

Palabras clave: Crisis agraria; Clima; Sequía; Precios del cereal; Siglo XVII; España

Abstract

The 17th century knew in Spain several periods of agricultural crisis producing shortages in staple foods and a rising in grain prices. The fluctuations of the prices of wheat, barley and rye are relatively well documented in several areas of the country, however,

the knowledge about the influence of climatic and environmental factors on these variations is still limited. In this work, we present the historical records of grain prices of four cities of different geographical areas in northeastern Iberian Peninsula during period 1630-1660, and they are compared with drought indices, reconstructed from documentary and dendroclimatic proxies. We observed that prices variations coincide with regional anomalies in spring-summer drought. Direct correlations between them are low (0.435), however, if analysis is focused on extreme values, the climatic influence is higher: prices are high during dry periods and lower during wet periods. This correspondence is higher in previous and following years to the *Guerra dels Segadors*, showing that the exchange of goods and the coherence of data were controlled by sociopolitical and environmental factors, being the latter more influential in peacetime.

Keywords: Agricultural crisis; Climate Signal; Drought; Grain Prices; 17th Century; Spain

1. Introducción

Durante años los cereales fueron la fuente de alimento más importante en Europa y de los mismos dependía en gran medida toda la economía. Las malas cosechas generaban desabastecimiento, incremento de precios y, con frecuencia, pobreza económica, conflictos sociales, desnutrición e incluso hambrunas¹. En las sociedades de los periodos medieval y moderno una de las causas que contribuyeron a la gestación de las crisis agrícolas fueron sin duda las oscilaciones climáticas. En sus primeras investigaciones sobre Europa central, Beveridge² mostró que el precio del trigo en Europa tenía un comportamiento cíclico impulsado por condiciones climáticas recurrentes. Observaciones similares realizó Abel³ en su influyente trabajo sobre las primeras crisis alimentarias modernas. Y vínculos causales entre clima adverso y baja producción agrícola, con sus consecuencias socioeconómicas, han sido analizados por buen número de investigadores en diferentes regiones europeas: por ejemplo, Pfister⁴ en Suiza, Brázdil *et al.*⁵ en la República Checa, o White *et al.*⁶ en la Europa mediterránea.

En España son pioneros los trabajos de Giralt i Raventós⁷, en los que subrayó el vínculo entre clima y precio de los cereales en Barcelona en el siglo

1. Véase, entre otros autores, ALFANI y Ó GRÁDA, 2017. LJUNGQVIST, SEIM y HUHTAMAA, 12/2 (2021a): 1-28. LJUNGQVIST *et al.*, 8 (2021b): 21-32.

2. BEVERIDGE, 85/3 (1922): 412-475.

3. ABEL, 1974.

4. PFISTER, 43/1 (1988): 25-53. PFISTER y BRÁZDIL, 2/2 (2006): 115-129.

5. BRÁZDIL *et al.*, 136/1-2 (2019): 553-573. BRÁZDIL *et al.*, 15/1 (2019): 1-24.

6. WHITE, BROOKE y PFISTER, 2018: 331-353.

7. GIRALT I RAVENTÓS, 70 (1958): 38-61; 1962: 17-37.

XVIII; y observaciones similares realizaron con posterioridad Anes Álvarez⁸ y Domínguez Ortiz⁹ en sus referencias a las coyunturas agrícolas y climáticas de la Edad Moderna en España. En las últimas décadas la consideración climática y medioambiental está cada vez más presente en la investigación histórica, y autores como Barriendos¹⁰, Rodrigo¹¹, González Beltrán¹², García Torres¹³, Gorostiza *et al.*¹⁴ y, sobre todo, Alberola Romá¹⁵, prestan especial atención a los acontecimientos meteorológicos y sus efectos en la sociedad y la economía del momento. El presente estudio se inscribe en esta línea de trabajo, recopilando información de los precios de los cereales y poniéndola en relación con las condiciones meteorológicas y los periodos de sequía¹⁶.

En contraste con el notable desarrollo que ha adquirido la investigación del clima histórico, en particular el del ámbito mediterráneo español, existen pocos trabajos sobre la incidencia de las sequías en la sociedad, más allá de reconocer que las condiciones climáticas del siglo XVII acentuaron la crisis agrícola, social y política de algunas regiones¹⁷. Destacables son las publicaciones de Simón i Tarrés¹⁸, quien señaló la importancia de la sucesión de ciclos secos como un factor explicativo del malestar social de Cataluña a finales de las décadas de 1620 y 1630. También Cuadrat *et al.*¹⁹ abordaron el impacto de la sequía sobre la dinámica demográfica del valle medio del Ebro a mediados de siglo; y Parker²⁰ examinó la revuelta contra el rey Felipe IV en el contexto de un clima extremo entre 1630-32 y 1640-43. Sin embargo, no hay trabajos que aborden explícitamente las fluctuaciones agrícolas y sus posibles

8. ANES ÁLVAREZ, 107 (1967): 243-260.

9. DOMÍNGUEZ ORTIZ, 1976.

10. BARRIENDOS, 90/5 (2004): 30-34. BARRIENDOS *et al.* 182 (2019): 1-15.

11. RODRIGO, 2001: 161-183. RODRIGO y BARRIENDOS, 63/2-3 (2008): 243-257.

12. GONZÁLEZ BELTRÁN, 23 (2005): 359-390.

13. GARCÍA TORRES, 7 (2016): 323-351.

14. GOROSTIZA, MARTÍ ESCAYOL y BARRIENDOS, 2020: 1-21.

15. ALBEROLA ROMÁ, 23 (2005); XXVI/69 (2011); 2013; 2014 y 2016.

16. Evidentemente, el clima no es la única causa que condicionó la evolución del precio de los cereales ni su comportamiento oscilante. La guerra, las políticas fiscales y monetarias, las plagas, los proyectos de ampliación de regadíos, la disponibilidad de mano de obra en áreas poco pobladas –caso de tierras de moriscos–, etc., tuvieron incidencia. Existen, además, situaciones diferentes entre unas y otras poblaciones dependiendo de las características propias de cada una de ellas, lo cual determina modelos inflacionistas propios y únicos entre localidades próximas. En este contexto, el clima fue un elemento aglutinante que contribuyó a enmarcar a los distintos protagonistas en un mismo escenario.

17. SERRA I PUIG *et al.*, 2008.

18. SIMÓN I TARRÉS, 1/1 (1981): 137-147; 9 (1992): 157-180.

19. CUADRAT *et al.*, 2016b: 923-933.

20. PARKER, 2013.

condicionantes meteorológicos. En esta investigación se presentan las series de precios de los cereales y del vino de cuatro ciudades de distintos entornos territoriales del nordeste de la península ibérica, entre los años 1630 y 1660, y se correlacionan con las sequías del mismo periodo con el objetivo de analizar la relación entre los factores socioeconómicos y los climáticos en un momento histórico especialmente convulso del siglo XVII, como fueron sus años centrales, marcados en Europa por el conflicto político-religioso de la Guerra de los Treinta Años (1618-1648), y su impacto posterior en la región fronteriza entre las Coronas francesa y española (1635-1659), y en España por la *Guerra dels Segadors* (1640-1652).

2. Fuentes y metodología

2.1. Series de precios agrarios

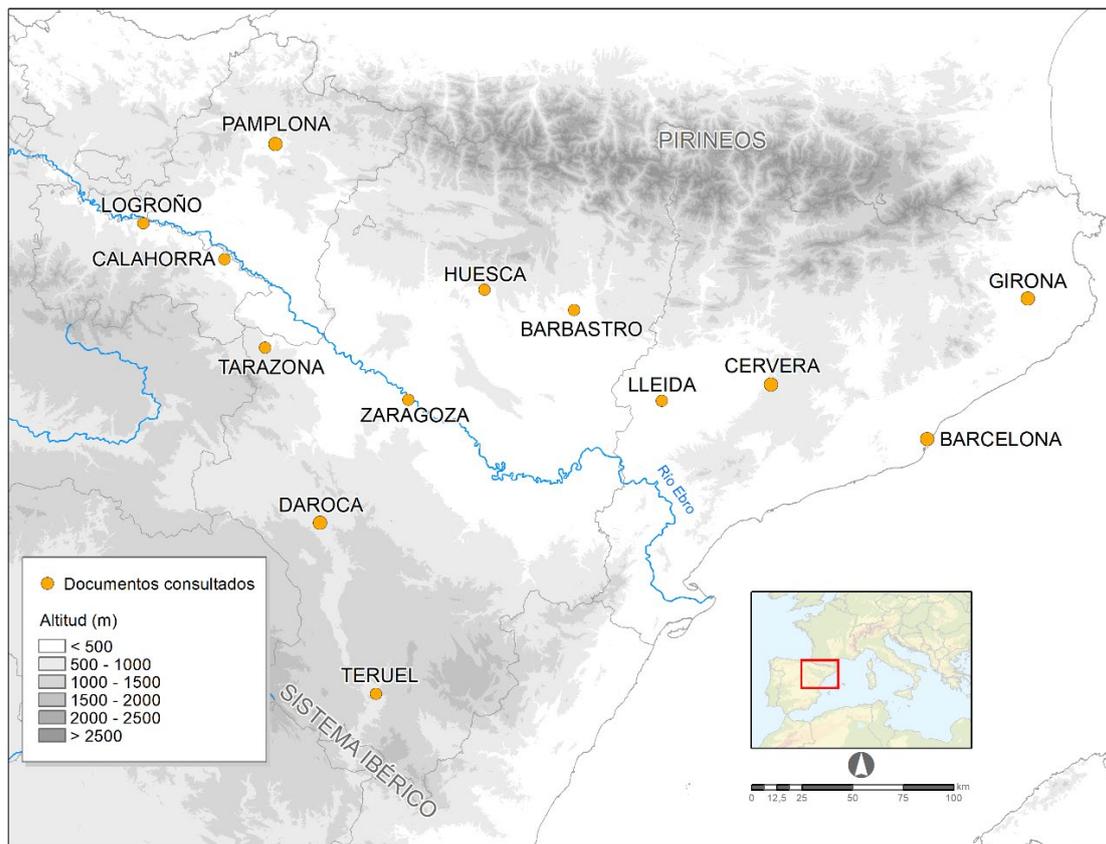
La base documental disponible sobre precios agrarios en el siglo XVII suele ser escasa y fragmentada, y tiene importantes vacíos temporales y espaciales que condicionan la calidad de la información, razón por la cual no abundan los estudios sobre su evolución en la España moderna. En sus trabajos pioneros, Hamilton²¹ justifica la no inclusión de series de precios en algunos territorios de la Corona de Aragón por la carencia de fuentes satisfactorias; y Vilar²² afirmaba que con anterioridad a 1675 era muy difícil rehacer series suficientemente continuas. Para resolver estas cuestiones ha sido necesario realizar un meticuloso trabajo de archivo, con acceso a documentación de tipo mercurial, libros de cuentas, tanto de procedencia religiosa como secular, y a noticias cualitativas que complementan la documentación anterior.

La información fue recogida en las fuentes primarias utilizando los sistemas métricos propios de cada lugar, y lo mismo ocurre con las monedas en las que se dan los precios, siendo diferente todo ello tanto en Navarra como en Aragón o Cataluña (Figura 1). A este problema se suma la presencia de lagunas, que en ocasiones generan dudas en cuanto a la precisión y uniformidad en el modo en que fueron registrados los datos; con el añadido de la propia consideración de la añada del cultivo, que en ningún caso se entiende como año natural. Para paliar estas dificultades, en un primer nivel, se han ajustado los datos brutos absolutos con los porcentajes o desviaciones sobre las medias. Un segundo paso ha sido complementar y precisar la información con abundantes referencias cualitativas con objeto de aproximarse lo más posible a la realidad.

21. HAMILTON, 1934; 1947.

22. VILAR, 1966.

Figura 1. Área de estudio y ubicación de archivos y bibliotecas donde se ha llevado a cabo la investigación documental



Finalmente, se han completado cuatro series temporales históricas de precios de cereales panificables (trigo y avena) y sus derivados (pan), así como del precio del vino, de cuatro ciudades: Pamplona (Navarra), Daroca (Aragón), Barcelona (Cataluña) y Gerona (Cataluña) (Anexo 1). Y para facilitar el análisis comparativo, las series se limitan al periodo común 1630-1660. Siendo conocedores de la heterogeneidad de las sociedades del Antiguo Régimen y de la influencia que sobre ellas tuvo el comercio, los datos permiten comparar los precios de entornos geográficos diferentes y afectados de forma muy distinta por las contiendas bélicas.

2.2. Información climática

En el siglo XVII no se conocen observaciones meteorológicas instrumentales que proporcionen información precisa del clima del nordeste peninsular. En su lugar se han empleado reconstrucciones paleoclimáticas a partir de datos de

anillos de crecimiento de los árboles y de evidencias documentales históricas relacionadas con las precipitaciones como son las rogativas.

La reconstrucción dendroclimática utilizada es la que proporciona para el área de Europa el *Old World Drought Atlas*, OWDA²³. Los datos del OWDA se presentan a escala anual y describen un periodo clave desde el punto de vista de la agricultura porque reflejan las condiciones de humedad del suelo de junio a agosto en forma de valores del Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI). Este índice es un indicador de sequía fisiológica de uso común que varía de -4 (extremadamente seco) a +4 (extremadamente húmedo); además, integra información sobre la precipitación mensual, la temperatura y la capacidad hídrica del suelo, y se considera eficaz como variable para evaluar la cosecha y el fracaso de los cultivos²⁴. La información se presenta para toda Europa en cuadrículas espaciales de 0,5.º x 0,5.º, y de la misma hemos extraído el promedio del índice de sequía para el área mediterránea.

La información anterior se completa con los registros documentales sobre sequías que se encuentran en los archivos históricos de la región. Los datos más relevantes provienen de las actas capitulares de los archivos eclesiásticos de las catedrales de Calahorra, Zaragoza, Lérida, Barcelona y Gerona. De las mismas se han extraído las anotaciones de ceremonias *ad petendam pluviam* (en petición de lluvia), y a partir de ellas se ha obtenido un índice de intensidad de la sequía que permite conocer las características de los periodos secos y su evolución. El grado de detalle en los documentos es con frecuencia excelente, y en ocasiones sin lagunas de información a lo largo del tiempo, lo cual ha facilitado su utilización como indicador climático en trabajos sobre la península ibérica²⁵ y el nordeste peninsular²⁶. Para el cálculo de este índice se ha seguido la metodología propuesta por el proyecto Millennium (*European climate of the last millenium*, 2006-2009). El procedimiento seguido establece varios niveles de rogativas en función de la severidad del evento: los valores varían desde 0 (ausencia de sequía) hasta un máximo de 3 (sequía severa).

Metodológicamente, la relación entre la fluctuación interanual de los precios y el índice de sequía se ha calculado considerando el índice PDSI del año anterior a la cosecha en curso; la correlación que se obtiene es más elevada e indica la mayor importancia que para los cultivos tienen las condiciones de humedad del suelo del año precedente. Para el análisis de la influencia de los episodios extremos, la investigación se ha centrado en los niveles de rogativas

23. COOK *et al.*, 1/10 (2015): 1-9.

24. DAI, TRENBERTH y QIAN, 5/6 (2004): 1117-1130.

25. DOMÍNGUEZ-CASTRO *et al.*, 8/2 (2012): 705-722.

26. CUADRAT *et al.*, 2016a: 67-76. TEJEDOR *et al.*, 15/5 (2019): 1647-1664.

de categorías 2 y 3, por ser las que contemplan los momentos más intensos de sequía. En este caso, se han comparado los precios de los cereales con las series de rogativas más completas y significativas, como son las de Calahorra, Zaragoza y Barcelona, para estimar su efecto en Navarra, Aragón y Cataluña, respectivamente (Anexo 2).

3. Resultados

3.1. Dinámica evolutiva del precio de los cereales

Los factores climáticos tuvieron una importante influencia sobre la actividad agraria del siglo XVII, tanto por el rigor observado de las temperaturas en el inicio de la Pequeña Edad del Hielo, como sobre todo por el protagonismo de los dilatados periodos secos de mediados de siglo. Las fuentes documentales indican que en 1630 la sequía afectaba a buena parte de las tierras del nordeste de España, y que la escasez de precipitaciones se arrastraba desde los dos años precedentes. La indigencia pluviométrica se repitió en los años cuarenta, con cortas interrupciones de tiempos algo más lluviosos, y se mantuvo prácticamente hasta 1654, con distinto grado de intensidad y extensión territorial. Los testimonios escritos son muy expresivos de estas situaciones y las rogativas se suceden con frecuencia en buena parte del territorio. En el *Libro de Gestis* de la catedral de Barbastro se relata de este modo:

El 4 de mayo de 1646. Procesión a Nuestra Señora del Pueyo por la necesidad de agua ... Por la gran seca que había en esta ciudad y casi todo el Reino era notable el peligro de perderse la cosecha, aunque se hacían procesiones continuadas y misas de gozos y plegarias ... Para aplacar la ira de Dios la ciudad solicita al Cabildo que se trajese la Santa Imagen de Nuestra Señora del Pueyo en procesión hasta esta Santa Iglesia (...)»²⁷.

Los testimonios en Zaragoza son también abundantes: «17 abril 1648. Vista la gran necesidad y esterilidad de la tierra por falta de agua ... se resolvió hacer tres procesiones a Nuestra Señora del Portillo ... Resolución para que se visiten los graneros y se reconozcan las existencias (...)»²⁸. Y descripciones similares se encuentran en Barcelona: «20 mayo 1650. Se trague lo Cos del glorios bisbe St Sever per occasio de la molta necessitat de aygua quey havia per la terra apress de haverse fetas grandissimas professons per les parrochies y convents (...)»²⁹.

Estas condiciones ambientales coinciden con las grandes dificultades del conjunto de la economía peninsular en esta centuria como resultado de la

27. Archivo de la Catedral de Barbastro (Huesca), *Libro de Gestis*, 1646, f. 14.

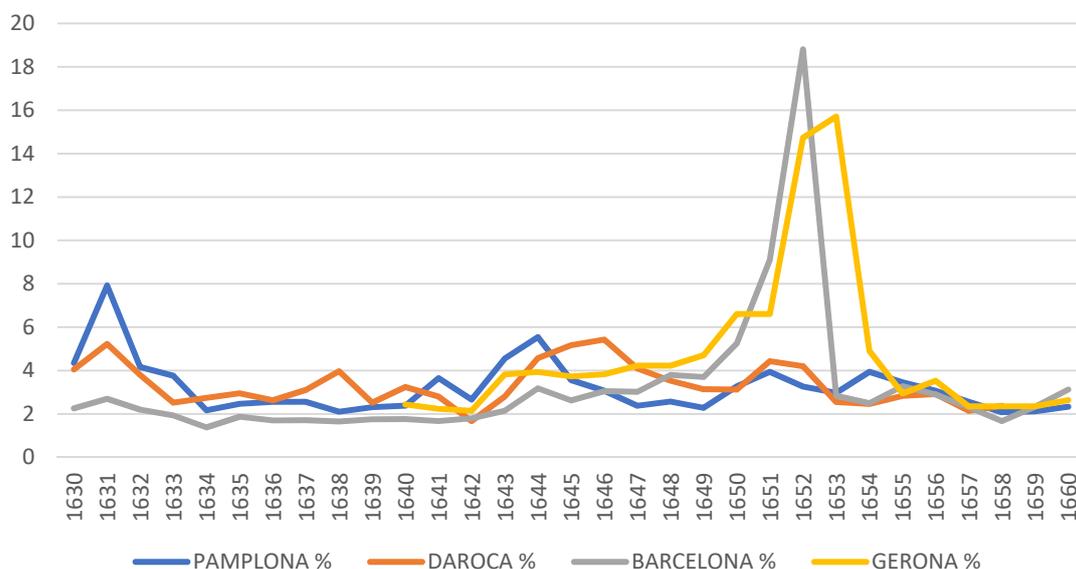
28. Archivo Metropolitano de La Seo de Zaragoza, *Actas Capitulares*, vol 1645-1652, f. 58.

29. Archivo de la Corona de Aragón, *Dietari de la Diputació*, 1650, vol. LIV, f. 893.

costosa política imperial de la Monarquía y los desajustes regionales en el crecimiento, a las que hay que añadir las graves consecuencias de la *Guerra dels Segadors* en Cataluña (entre 1640 y 1652), que incidió de forma negativa en la desarticulación del sistema productivo y comercial del Principado.

Todas estas circunstancias tienen su incidencia en las cosechas y se reflejan también en la evolución de los precios de los alimentos básicos, en particular de los cereales panificables, por ser esenciales y difícilmente reemplazables. En el caso del trigo (Figura 2), existen notables variaciones anuales, pero sobre todo diferencias regionales de oeste a este entre los precios seguidos por mercuriales como Pamplona o Daroca y Barcelona o Gerona. Es evidente que, además del clima, el principal factor de distorsión fue la *Guerra dels Segadors*, y no podemos olvidar que la misma no perjudicó de igual modo ni al mismo tiempo a todo el territorio; y sus efectos, aunque diluidos progresivamente, también alcanzaron puntos muy alejados de la contienda.

Figura 2. Evolución porcentual del precio del trigo entre 1630 y 1660. Para Pamplona en reales navarros por robo, en Daroca en sueldos aragoneses por cahiz y en las localidades catalanas en sueldos por cuartera



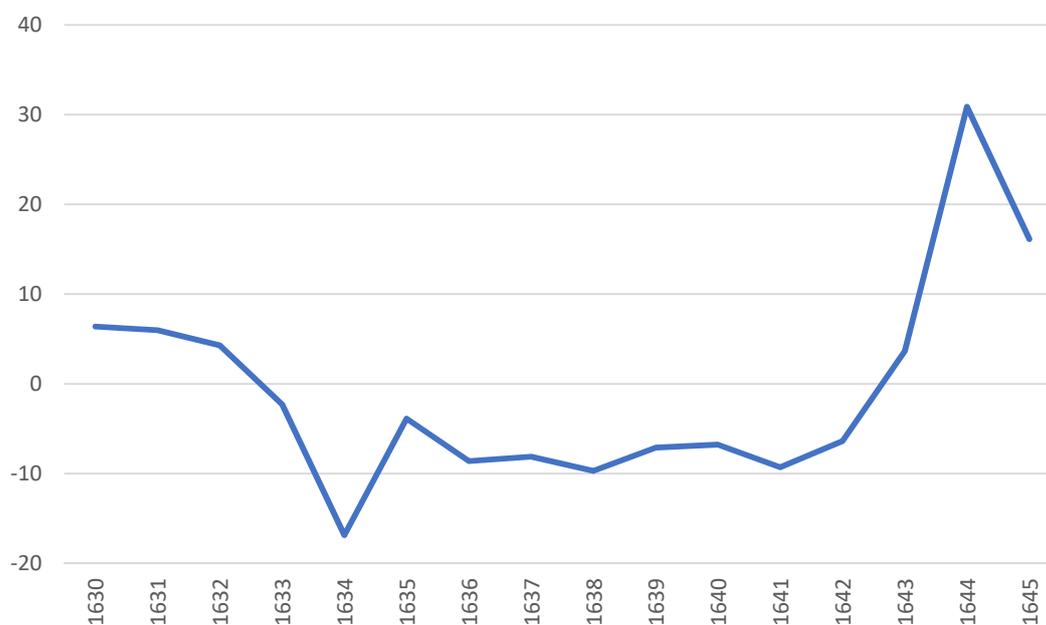
Coincidiendo con la sequía de 1631, ese año hubo un claro incremento de precios, más destacado en el interior (Navarra y Aragón) que en el litoral. Se trata de un episodio de crisis de subsistencia por escasez de cereales, descrito con gran detalle por el vicario de Fustiñana (Navarra):

«En este año de 1631 se han visto cosas de muy grande admiración en esta villa y en toda esta comarca: el trigo lo vi vender a 20 reales el robo de trigo

de a 17 reales menos tres cornados, y si no tuviera prevención la villa de trigo se hubiera comprado mucho más caro, y no se hallaba aunque dieran a 22 reales (...). Pasaron gentes de Sanguesa a buscar trigo y no lo podían hallar; y la cebada valió a 8 reales, el centeno a 14 reales el robo; y en Ribaforada se vendió el robo de centeno a 18 reales. Hubo notabilísima hambre y hubo generalmente muchas enfermedades y murió muchísimas gentes, tanto que con ser la cogida mediana vino a valer el trigo al agosto de dicho año a 13 reales el robo y la cebada a menos de 3 reales robo. En esta villa a Dios gracias no hubo tanta hambre como en otras partes ni tampoco mucha enfermedad, y la causa de haber abaratado tanto fue el haber muerto tanta gente (...)»³⁰.

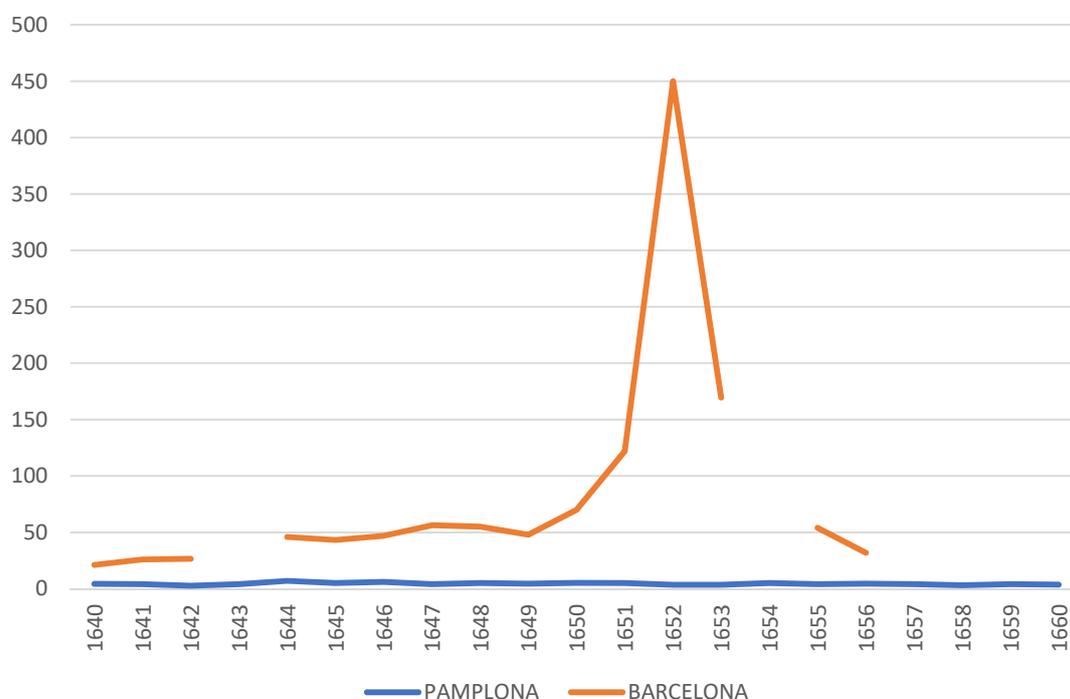
También en Aragón se registró un incremento del precio del trigo en ese momento, mientras que en Barcelona el aumento fue menor en porcentaje, probablemente debido tanto al desequilibrio provocado por los datos reportados los años 1650-1652 como por la importante apertura de la ciudad hacia el comercio exterior para asegurar el abastecimiento y la estabilidad de los precios. A pesar de ello, durante el periodo 1630-1633 el precio del trigo en la capital catalana se situó por encima de la media si excluimos del cálculo los años más duros del enfrentamiento bélico (Figura 3). Y esta relación parece mantenerse del mismo modo con otros panificables como la avena (Figura 4).

Figura 3. Desviación sobre la media de los precios del trigo en Barcelona desde 1630 hasta 1645. Sueldos por cuartera.



30. Archivo Parroquial de Fustiñana (Navarra), *Libro de Difuntos*, 1631, f. 39.

Figura 4. Evolución bruta del precio de la avena entre 1640 y 1660. En reales navarros por robo para Pamplona y en sueldos por cuartera para Barcelona. Fuente: Arizcun³¹ y Feliu³².



En Aragón (Daroca) el mayor encarecimiento del trigo se produjo entre 1644 y 1648, y ya con menor subida entre 1653 y 1660. Al este, en Cataluña, los precios se mantuvieron estables entre 1644 y 1647, aunque los valores de las mercuriales de Barcelona y de Gerona muestran diferencias tanto entre sí como con Navarra y Aragón. Con carácter general, la inestabilidad alcista comenzó hacia el año 1648 y concluyó en 1653. Barcelona, concentró la fase crítica entre 1649 y 1652, siendo este último el año más duro justo antes de retornar a niveles previos al conflicto. En 1650 la cosecha de cereales se perdió y puso en peligro la siembra del año siguiente; fueron constantes las rogativas de la población en petición a la divinidad de agua para el campo, y el propio Consell de Cent acudió en procesión «*por la gran necessitat hi havia de aigua a causa de aver molt temps no havia plogut per lo qual la anyada dels grans será perduda y ara de nou nos podria sembrar*»³³. La consecuencia inmediata fue la subida

31. ARIZCUN, 1989.

32. FELIU, 21 (1991): 7-165.

33. MANUAL DE NOVELLS ARDITS, 1916: 66. Cita del 10 de octubre de 1650.

de precios. Y aun cuando la carestía se venía arrastrando desde prácticamente una década, en 1650 y 1651 el precio del pan se disparó y dejó de amasarse pan blanco ante la exigua limitación de trigo y la alta demanda (Figura 5). En Gerona, en cambio, la presión de los mercados parece ir *in crescendo* de manera progresiva entre 1647 y 1651 hasta situarse en su peor momento en 1653, un año más tarde que en Barcelona. La causa principal de estas diferencias fue la propia evolución de la guerra. Es más, en ocasiones la inercia o la casualidad desencadenó un resultado u otro, como deducía el propio cardenal Mazarino en agosto de 1650: «Si llega a estas costas la escuadra española, como esperamos, el hambre será absoluto, porque la falta de trigo es tan horrible, sobre todo en Barcelona (...)»³⁴.

Junto al pan, el vino formaba parte de la base de la alimentación entre las clases más bajas de la población. Su disponibilidad y su precio presentan cierta evolución paralela entre Aragón y Cataluña desde los años previos a la guerra de Cataluña hasta bien entrada la misma, al menos hasta el año 1646. Las lagunas documentales impiden hacer un seguimiento exhaustivo, pero en cualquier caso, las informaciones obtenidas parecen indicar que a partir de 1650 el precio del vino fue más inestable y experimentó más subida en Barcelona que en el centro de Aragón (Figura 6). De nuevo, el año de mayor incremento en la ciudad catalana tuvo lugar en 1652, para ir progresivamente retornando a valores previos de forma irregular durante los años siguientes. En 1658, coincidiendo con un nuevo enfrentamiento entre franceses y españoles (batalla de Camprodón), el valor del producto volvió a dispararse temporalmente. En Aragón las oscilaciones del precio del vino fueron más suaves, y aunque marcó una fase alcista al final de la contienda, el año de mayor inflación se produjo una década antes, en 1644.

34. SANABRE, 1956.

Figura 5. Evolución del precio del pan en Barcelona (1640-1660). Sueldos por libra. Fuente: Feliu³⁵.

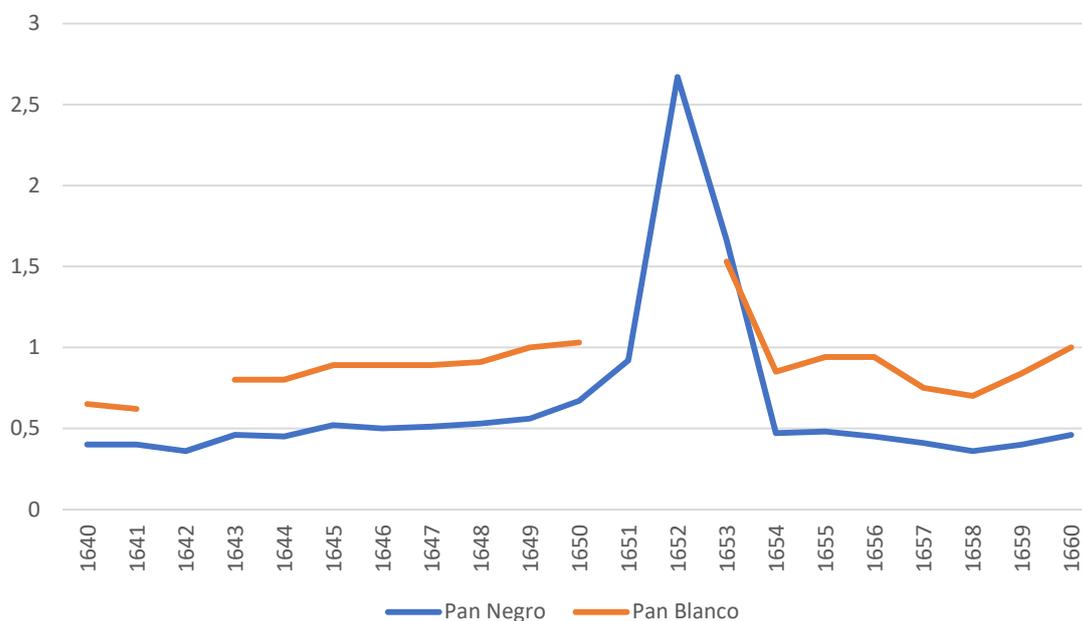
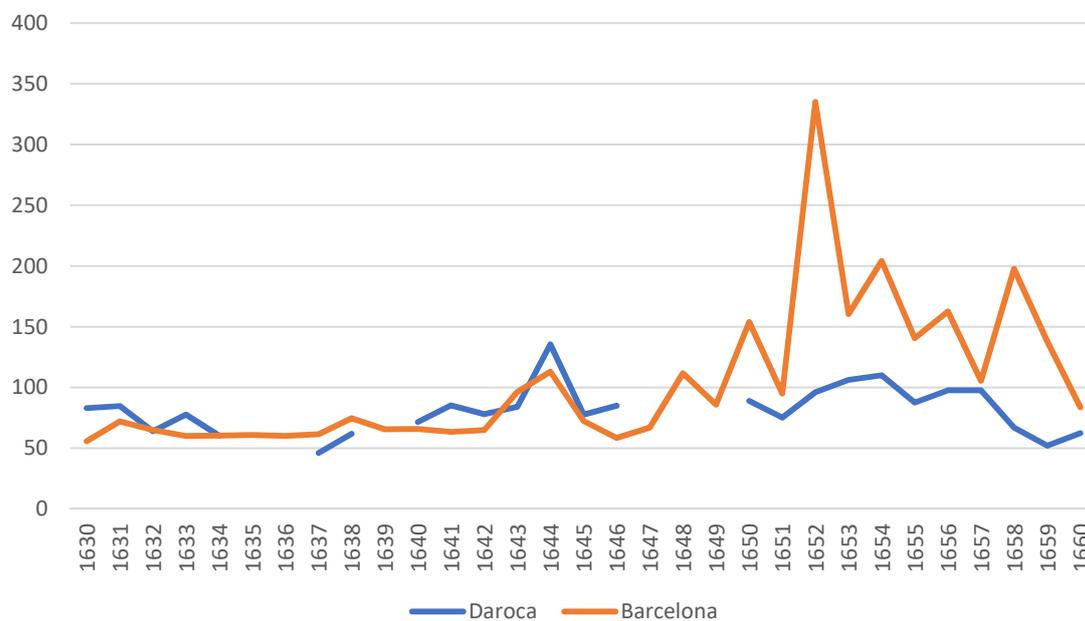


Figura 6. Evolución del precio del vino en Daroca (Zaragoza) y Barcelona (1630-1660). Sueldos por carga. Fuente: Mateos³⁶, Feliu³⁷.



35. FELIU, 21 (1991): 7-165.

36. MATEOS ROYO, 1997.

37. FELIU, 21 (1991): 7-165.

3.2. Precios de los cereales y sequía

Las correlaciones entre los datos regionales de los precios de los cereales y el índice de sequía PDSI son positivas, lo que revela un vínculo entre ambos. Los mejores resultados se obtienen considerando la sequía del año anterior a la cosecha en curso, lo cual indica que hay memoria en esa relación, es decir, las condiciones de sequía y humedad del suelo de la temporada de crecimiento de los cultivos influyen en los precios más que la cosecha del año vigente. Los coeficientes no son muy altos, apenas alcanzan $r=0,435$ ($p<0,01$) (Figura 7). Estos valores explican como máximo el 19% de la variabilidad del precio de los cereales, el otro 81% es fruto de otros factores, seguramente muy relacionados entre sí, entre los que están los doce años de guerra civil, el impacto de la peste durante las décadas centrales del XVII³⁸ y en ocasiones el cierre temporal de mercados con retención de productos básicos³⁹.

Sin embargo, si el análisis se centra en los episodios extremos de sequía (rogativas de categoría 2 y 3), la incidencia de las condiciones climáticas sobre las variaciones de precios se hace mucho más evidente: los precios fueron más altos durante los periodos secos y más bajos durante los periodos que podemos considerar húmedos o de precipitación normal por ausencia de rogativas. Este comportamiento no fue homogéneo; por el contrario, las respuestas a la sequía fueron espacialmente muy variables. En el interior de la Depresión del Ebro las correlaciones aumentan hasta $r = 0,68$ en Calahorra y $r = 0,57$ en Zaragoza; en cambio, el área mediterránea, en este corto periodo de tiempo, no muestra ninguna reacción a los años secos, pues Barcelona apenas alcanza $r = 0,17$, lo cual está potencialmente relacionado con otros elementos y, en particular, con los efectos mitigadores del comercio de barcos en ese mercado.

Estos resultados, aun cuando el estudio difiere considerablemente en las escalas temporales y espaciales empleadas, son muy parecidos a los obtenidos por Esper *et al.*⁴⁰ a partir de una amplia base de registros históricos de precios de los cereales en ciudades del centro y sur de Europa entre los siglos XIV y XVIII. En este caso, las correlaciones directas son también bajas ($r = 0,2$) y aumentan cuando se contemplan los valores extremos de precipitaciones y temperaturas.

Las conexiones entre las series temporales de precios y sequía fueron menos coherentes durante la *Guerra dels Segadors*, sobre todo en Cataluña, lo que parece indicar que la variación de los precios fue bastante independiente de las condiciones climáticas y estuvo más sujeta a la gestión de las existencias de cereales

38. BETRÁN MOYA, 8 (1990): 255-282.

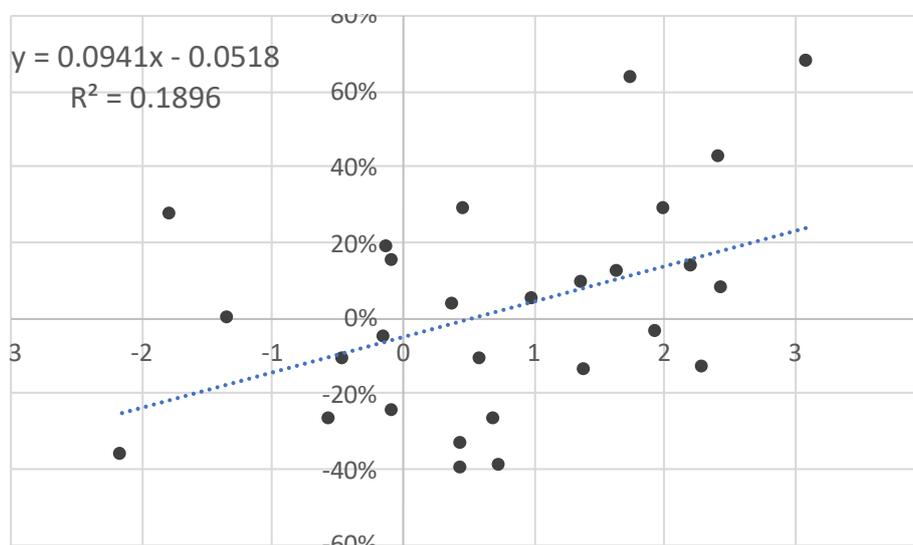
39. ALFARO PÉREZ y MARICHALAR VIGIER, 16/4 (2020): 23-34.

40. ESPER *et al.*, 72 (2017): 39-52.

y la mitigación del comercio interregional de los mismos. Sin embargo, una vez terminada la guerra se subraya de nuevo la influencia del factor clima y a partir de 1653 aumenta la vinculación entre ambas series. La misma pauta se observa durante los años anteriores al periodo bélico, aunque en este caso la información disponible es más incompleta y no permite obtener resultados evidentes.

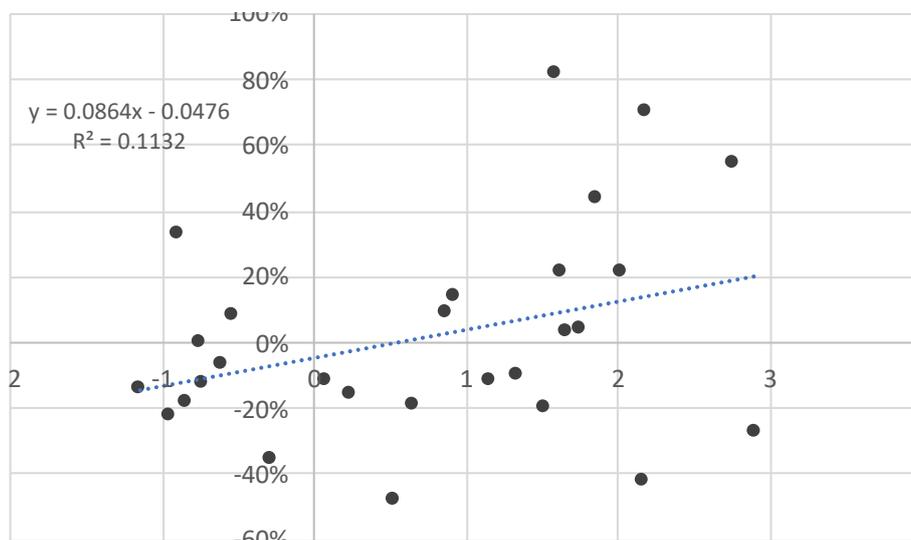
La respuesta a las sequías en los mercados de cereales muestra asimismo apreciables contrastes geográficos entre las regiones del interior y las litorales, con fuertes similitudes entre Pamplona y Zaragoza, por una parte, y Gerona y Barcelona, por otra. Estas diferencias podrían ser consecuencia de sus distintas características climáticas, más secas y contrastadas en tierras de la Depresión del río Ebro, y más húmedas y templadas hacia la costa; pero seguramente, las causas principales, en el caso de Barcelona (de Gerona se dispone de menos información), se deban a su ubicación marítima y a determinadas prerrogativas que la ciudad tenía: la competencia y dinamismo del puerto favorecía los intercambios comerciales con el exterior y aseguraba su abastecimiento en momentos de necesidad; y a ello se sumaba el privilegio «*vi vel gratis*» que tenía desde tiempos de Pedro IV por el que, en caso de grave escasez, podía confiscar los cereales en todos los lugares de Cataluña, y requisar «*de grat o per força*» el trigo de los barcos que pasaran por sus aguas territoriales⁴¹.

A)



41. Privilegio que tenía la ciudad de embargar el trigo de los barcos, aun extranjeros, que pasaran por sus aguas territoriales. Era aplicado también a cargamento que con animales fuera transportado hacia Barcelona. Fue abolido con los Decretos de Nueva Planta en 1716.

B)



C)

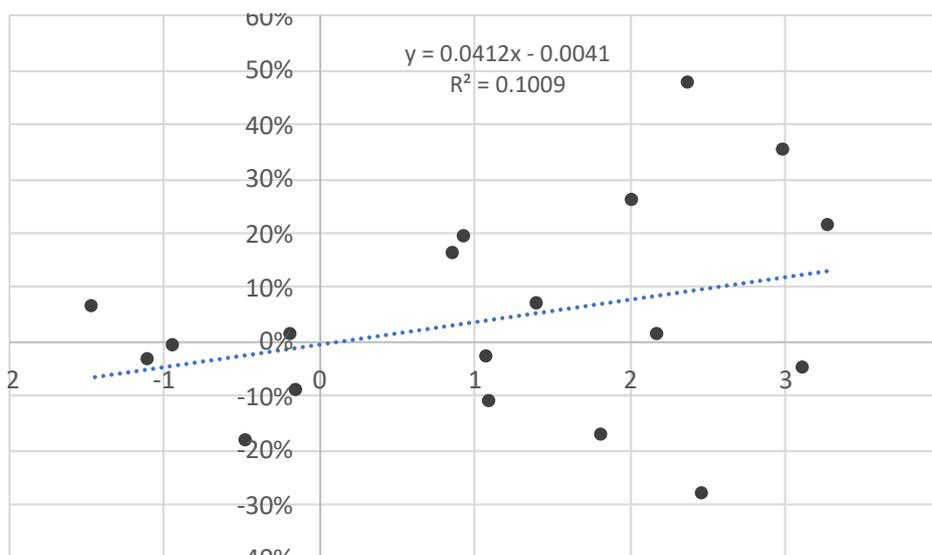


Figura 7. Relación entre el porcentaje de cambio interanual del precio del trigo y el índice de sequía SPDI en Daroca (A), Pamplona (B) y Barcelona (C).

4. Conclusiones

En este trabajo se han recopilado las series temporales de precios de cereales panificables de cuatro ciudades del nordeste de España en los años centrales del siglo XVII para evaluar el impacto de las sequías en los mercados de cereales. Las correlaciones globales entre los precios y el índice de sequía PDSI del

periodo 1630-1660 dieron conexiones débiles, pero significativas ($r=0,435$), lo cual indica un evidente vínculo entre los precios y las sequías.

Los coeficientes obtenidos muestran claras diferencias regionales y siempre con correlaciones bajas que explican menos del 19% de la variabilidad del precio de los cereales. No obstante, cuando se comparan las series temporales de los precios con los periodos extremos de sequía los índices mejoran claramente y la influencia de las condiciones climáticas secas o húmedas se hace mucho más explícita.

El periodo analizado, 1630-1660, es corto y no permite observar tendencias interanuales o variaciones históricas en el comportamiento de los precios inducidas por el clima. En cambio, se observa que las series temporales son menos coherentes durante los años de la *Guerra dels Segadors* (1640-1652), pero se correlacionan mejor antes y después del conflicto bélico. Este hecho es muy evidente en Barcelona por sus características de ciudad portuaria y sus privilegios, que hacen que sus mercados sean menos vulnerables a los impactos de la sequía.

Estos resultados indican que la evolución de los precios estaba controlada tanto por factores sociopolíticos como ambientales, siendo estos últimos más influyentes en tiempos de paz. Además, el hecho de que tanto el frente de guerra como sus secuelas no fueran un elemento fijo, sino cambiante en el tiempo, con una transición irregular hasta el final de la contienda, generó realidades diversas. Como consecuencia de todo ello, se aprecia una mayor estabilidad en las regiones del oeste (Navarra y en menor medida Aragón) que en las del este catalán. Aunque hubo también grandes diferencias entre el oeste de Aragón y las tierras limítrofes con Lérida arrasadas por el ejército; y lo mismo dentro de Cataluña, entre Barcelona y Gerona, tanto en la incidencia como en la cronología de los acontecimientos.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a los archiveros de las catedrales y registros civiles consultados por su generosa dedicación y por el apoyo prestado a este trabajo.

Referencias bibliográficas

- ABEL, Wilhem, *Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Europa*, Hamburg, Verlag Paul Harvey, 1974.
- ALBERCH I FIGUERAS, Ramón y CASTELLS I CALZADA, Narcís, *La població de Girona (segles XIV-XX)*, Girona, Institut d'Estudis Gironins, 1985.
- ALBEROLA ROMÁ, Armando (coord.), Monográfico «Agricultura, riesgos naturales y crisis en la España Moderna», *Revista de Historia Moderna. Anales de la*

- Universidad de Alicante*, 23 (2005); 11-414. Disponible en: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/28476/1/RHM_23.pdf [consultado el 20 de septiembre de 2021].
- ALBEROLA ROMÁ, Armando (coord.), Monográfico «Les catàstrofes naturals en la història», *Afers: Fulls de recerca i pensament*, XXVI-69 (2011): 289-521.
- ALBEROLA ROMÁ, Armando (coord.), *Clima, naturalesa y desastre. España e Hispanoamérica durante la Edad Moderna*, Valencia, Publicacions de la Universitat de València, 2013.
- ALBEROLA ROMÁ, Armando, *Los cambios climáticos. La Pequeña Edad del Hielo en España*, Madrid, Cátedra, 2014.
- ALBEROLA ROMÁ, Armando, «Clima, catástrofe y crisis en la España de la Edad Moderna. Reflexiones y notas para su estudio», en Fernando Vera, Jorge Olcina y María Hernández (eds.), *Paisaje, cultura territorial y vivencia de la Geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales*, Alicante, Universidad de Alicante, 2016: 739-759. <https://doi.org/10.14198/librohomenajealfredomorales2016-33>
- ALFANI, Guido y Ó GRÁDA, Cormac (eds.), *Famine in European History*, Cambridge, Cambridge University Press, 2017. <https://doi.org/10.1017/9781316841235>
- ALFARO PÉREZ, Francisco José y MARICHALAR VIGIER, Francisco Javier, «La peste en España a mediados del siglo XVII (1647-1654). Medidas profilácticas y repercusiones comerciales», *Investigaciones de Historia Económica. Economic History Research*, 16/4 (2020): 23-34. <https://doi.org/10.33231/j.ihe.2020.10.006>
- ANES ÁLVAREZ, Gonzalo, «La época de las vendimias: la tradición de los estudios de climatología retrospectiva en España», *Estudios Geográficos*, 107 (1967): 243-260.
- ARIZCUN CELA, Alejandro, *Series navarras de precios de cereales, 1589-1841*. Madrid, Banco de España, 1989.
- BARRIENDOS, Mariano, «Etiages historiques en Espagne», *La Houille Blanche*, 90/5 (2004): 30-34. <https://doi.org/10.1051/lhb:200405002>
- BARRIENDOS, Mariano *et al.*, «Climatic and social factors behind the Spanish Mediterranean flood event chronologies from documentary sources (14th-20th centuries)», *Global and Planetary Change*, 182 (2019): 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2019.102997>
- BETRÁN MOYA, José Luis, «Sociedad y peste en la Barcelona de 1651», *Manuscripts: Revista d'història moderna*, 8 (1990): 255-282. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Manuscripts/article/view/23174> [consultado el 20 de septiembre de 2021].
- BEVERIDGE, William H., «Wheat prices and rainfall in Western Europe», *Journal of the Royal Statistical Society*, 85/3 (1922): 412-475. <https://doi.org/10.2307/2341183>
- BRÁZDIL, Rudolf *et al.*, «Climate variability and changes in the agricultural cycle in the Czech Lands from the sixteenth century to the present», *Theoretical*

- and Applied Climatology*, 136/1-2 (2019): 553-573. <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2508-3>
- BRAZDIL, Rudolf *et al.*, «Extreme droughts and human responses to them: the Czech Lands in the pre-instrumental period», *Climate of the Past*, 15/1 (2019): 1-24. <https://doi.org/10.5194/cp-15-1-2019>
- COOK, Edward R. *et al.*, «Old World megadroughts and pluvials during the Common Era», *Science Advances* 1/10 (2015): 1-9. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500561>
- CUADRAT, José M. *et al.*, «Avances en la reconstrucción plurisecular del clima en el noreste de España: nuevas bases de datos y resultados», en Jorge Olcina, Antonio Rico y Enrique Moltó (eds), *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio*, Alicante, Asociación Española de Climatología, 2016a: 67-76. <https://doi.org/10.14198/xcongresoaealicante2016-06>
- CUADRAT, José M. *et al.*, «La sequía de mediados del siglo XVII en el valle del Ebro. Características climáticas e impacto social del evento», en Fernando Vera, Jorge Olcina y María Hernández (eds.), *Paisaje, cultura territorial y vivencia de la Geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales*, Alicante, Universidad de Alicante, 2016b: 923-933. <https://doi.org/10.14198/librohomenajealfredomorales2016-41>
- DAI, Aiguo, TRENBERTH, Kevin E. y QIAN, Taotao, «A Global Dataset of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming», *Journal of Hydrometeorology* 5/6 (2004): 1117-1130. <https://doi.org/10.1175/jhm-386.1>
- DOMÍNGUEZ ORTIZ, Antonio, *Sociedad y Estado en el siglo XVIII español*, Barcelona, Ariel, 1976.
- DOMÍNGUEZ-CASTRO, Fernando *et al.*, «Assessing extreme droughts in Spain during 1750-1850 from rogation ceremonies», *Climate of the Past*, 8/2 (2012): 705-722. <https://doi.org/10.5194/cp-8-705-2012>
- ESPER, Jan *et al.*, «Environmental drivers of historical grain price variations in Europe», *Climate Research*, 72/1 (2017): 39-52. <https://doi.org/10.3354/cr01449>
- FELIU, Gaspar, «Precios y salarios en la Cataluña moderna. Vol. 1: Alimentos», *Estudios de historia económica*, 21 (1991): 7-165. Disponible en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/EstudiosHistoriaEconomica/Fic/roja21.pdf> [consultado el 20 de septiembre de 2021].
- GARCÍA TORRES, Adrián, «Sequía, crisis y malas cosechas en tierras meridionales valencianas durante la anomalía u Oscilación Maldá (1760-1800)», *El futuro del Pasado*, 7 (2016): 323-351. <https://doi.org/10.14516/fdp.2016.007.001.012>
- GIRALT I RAVENTÓS, Emili, «En torno al precio del trigo en Barcelona durante el siglo XVI», *Hispania: Revista española de historia*, 70 (1958): 38-61.

- GIRALT I RAVENTÓS, Emili, «Rogations for rain in Barcelona during the sixteenth century», *Proceedings of the Conference on the Climate of the Eleventh and Sixteenth Centuries*. Aspen, National Center for Atmospheric Research, 1962: 17-37.
- GONZÁLEZ BELTRÁN, Jesús Manuel, «Respuesta política frente a las adversidades naturales en el sector agrícola durante el siglo XVIII», *Revista de Historia Moderna*, 23 (2005): 359-390. <https://doi.org/10.14198/rhm2005.23.13>
- GOROSTIZA, Santiago, MARTÍ ESCAYOL, María Antònia y BARRIENDOS, Mariano, «Human response to severe drought in Early Modern Catalonia. The case of Barcelona, Western Mediterranean (1620-1650)», *Climate of the Past Discussions*, (2020): 1-21. <https://doi.org/10.5194/cp-2020-33>
- HAMILTON, Earl Jefferson, *El tesoro americano y la revolución de los precios en España*, Barcelona, Crítica, 1934.
- HAMILTON, Earl Jefferson, *Guerra y precios en España, 1651-1800*, Madrid, Alianza, 1947.
- LJUNGQVIST, Fredrik C., SEIM, Andrea y HUHTAMAA, Heli, «Climate and society in European history» *WIREs Climate Change*, 12/2, e691 (2021a): 1-28. <https://doi.org/10.1002/wcc.691>
- LJUNGQVIST, Fredrick C. *et al.*, «The significance of climate variability on early modern European grain prices», *Climetrica*, (2021b): 21-32. <https://doi.org/10.1007/s11698-021-00224-7>
- MANUAL DE NOVELLS ARDITS vulgarment apellat Dietari del Antic Consell Barceloní, v. XV (1649-1652), Barcelona, Ajuntament de Barcelona, 1916.
- MATEOS ROYO, José Antonio, *Auge y decadencia de un municipio aragonés: el concejo de Daroca en los siglos XVI y XVII*, Daroca, Centro de Estudios Darocenses, 1997.
- PARKER, Geoffrey, *Global Crisis: War, Climate Change & Catastrophe in the Seventeenth Century*, New Haven, Yale University Press, 2013.
- PFISTER, Christian, «Fluctuations climatiques et prix céréalières en Europe du XVIe au XXe siècle», *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 43/1 (1988): 25-53. <https://doi.org/10.3406/ahess.1988.283474>
- PFISTER, Christian y BRÁZDIL, Rudolf, «Social vulnerability to climate in the «Little Ice Age»: an example from Central Europe in the early 1770s», *Climate of the Past*, 2/2 (2006): 115-129. <https://doi.org/10.5194/cp-2-115-2006>
- RODRIGO, Fernando S., «Clima y producción agrícola en Andalucía durante la Edad Moderna (1587-1729)», en Manuel González de Molina y Joan Martínez Alier (eds.), *Naturaleza transformada: estudios de historia ambiental de España*, Barcelona, Icaria, 2001: 161-182.
- RODRIGO, Fernando S. y BARRIENDOS, Mariano, «Reconstruction of seasonal and annual rainfall variability in the Iberian Peninsula (16th-20th centuries) from documentary data», *Global and Planetary Change*, 63/2-3 (2008): 243-257. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2007.09.004>

- SANABRE, José, *La acción de Francia en Cataluña en la pugna por la hegemonía de Europa (1640-1659)*. Barcelona, Lib. Salas Badal, 1956.
- SERRA I PUIG, Eva *et al.*, *Història Agrària dels Països Catalans. Volum 3: Edat Moderna*, Barcelona. Fundació Catalana per a la Recerca, 2008.
- SIMÓN I TARRÉS, Antoni, «Catalunya en el siglo XVII. La revuelta campesina y popular de 1640», *Estudi General: Revista de la Facultat de Lletres de la Universitat de Girona*, 1/1 (1981): 137-147. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/EstudiGral/article/view/52313> [consultado el 20 de septiembre de 2021].
- SIMÓN I TARRÉS, Antoni, «Els anys 1627-32 i la crisi del segle XVII a Catalunya», *Estudis d'història agrària*, 9 (1992): 157-180. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/EHA/article/view/99654> [consultado el 20 de septiembre de 2021].
- TEJEDOR, Ernesto *et al.*, «Rogation ceremonies: a key to understanding past drought variability in northeastern Spain since 1650», *Climate of the Past*, 15/5 (2019): 1647-1664. <https://doi.org/10.5194/cp-15-1647-2019>
- VILAR, Pierre, *Catalunya dins l'Espanya moderna*, 4 vols., Barcelona, Edicions 62, 1966.
- WHITE, Sam, BROOKE, John y PFISTER, Christian, «Climate, weather, agriculture and food», en Sam White, Christian Pfister y Franz Mauelshagen (eds.), *The Palgrave Handbook of Climate History*, London, Palgrave Macmillan, 2018: 331-353. https://doi.org/10.1057/978-1-137-43020-5_27

Anexo I

Evolución bruta del precio del trigo entre 1630 y 1660. Pamplona: reales navarros por robo (en julio); Daroca (Aragón): sueldos por cahiz (media anual); mercurial del convento de San Agustín de Barcelona y mercurial de Gerona sueldos por cuartera (media anual). Fuentes: Arizcun⁴², Mateos⁴³, Feliu⁴⁴ y Alberch⁴⁵

AÑO	PAMPLONA	DAROCA	BARCELONA	GERONA
1630	11	103,28	60,25	
1631	20	133	71,66	
1632	10,5	96,75	58,16	
1633	9,5	64,2	51,58	
1634	5,5	69,83	37	
1635	6,25	75,3	50	
1636	6,5	67,07	45,25	
1637	6,5	79,44	45,75	
1638	5,33	101,2	44,16	
1639	5,83	64,2	46,75	
1640	6	82,7	47,08	50
1641	9,25	71,35	44,58	46
1642	6,75	42,72	47,5	44
1643	11,5	71,5	57,5	78
1644	14	116,5	84,75	80
1645	9	132,25	70	76
1646	7,75	138,5	81,25	78
1647	6	104,33	80,5	86
1648	6,5	90,14	101	86
1649	5,75	80	98	96
1650	8,25	79,58	140	133
1651	10	113	242,08	133
1652	8	107,01	500	300
1653	7,5	65,11	75,75	320

42. ARIZCUN, 1989.

43. MATEOS ROYO, 1997.

44. FELIU, 21 (1991): 7-165.

45. ALBERCH I FIGUERAS y CASTELLS I CALZADA, 1985.

1654	10	62,59	66,33	100
1655	8,75	72,09	87,58	60
1656	7,75	74,26	77	72
1657	6,25	54,44	61,58	48
1658	5,25	60,78	44,5	48
1659	5,38		62,16	48
1660	5,88	76,72	83,33	54

Anexo 2

Número de rogativas *ad petendam pluviam* de categoría 2 y 3, clasificadas según la metodología *Millenium*. Fuente: Actas Capitulares de los archivos catedralicios de Calahorra, Zaragoza y Barcelona

AÑO	CALAHORRA	ZARAGOZA	BARCELONA
1630	1	0	3
1631	3	1	4
1632	1	1	4
1633	0	0	0
1634	0	0	0
1635	0	0	4
1636	1	0	0
1637	0	0	0
1638	0	2	2
1639	0	0	2
1640	0	1	2
1641	1	1	0
1642	0	0	0
1643	1	1	3
1644	1	0	3
1645	0	1	2
1646	1	3	4
1647	0	0	5
1648	0	1	4
1649	0	0	0
1650	2	0	5

1651	2	1	3
1652	0	0	0
1653	0	0	0
1654	2	1	0
1655	2	0	3
1656	1	1	1
1657	0	0	0
1658	0	0	0
1659	0	0	4
1660	1	0	0