APROXIMACIÓN A LOS COMBUSTIBLES VEGETALES –CARBÓN Y LEÑA– COMO *PROXY-DATA* CLIMÁTICO EN EL SIGLO XVIII Y PRINCIPIOS DEL XIX

Francisco J. Sanz de la Higuera

I.E.S. «Torreblanca» (Sevilla)

Fecha de recepción: septiembre 2013 Fecha de aceptación: mayo 2014

EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: ANTECEDENTES

Es sostenible usufructuar, y argüir, la evolución en el consumo de combustibles vegetales –carbón y leña– como *proxy-data* climático en el Antiguo Régimen, y más en concreto en el Setecientos y primeros compases del siglo XIX. Sin duda. En el tratamiento del acontecer climático en el Antiguo Régimen, sea en el ámbito de las precipitaciones o desde la óptica de las temperaturas, o de ambos parámetros simultáneamente, se han utilizado múltiples fuentes documentales. Entre ellas, descuellan las transgresiones y regresiones de los hielos en los glaciares alpinos¹, el devenir del viñedo y de las vendimias –fenología–², las fluctuaciones en las cosechas y los precios

333

^{1.} LE ROY LADURIE, Emmanuel: Historia del clima desde el año mil, México, Fondo de Cultura Económica, 1983. LE ROY LADURIE, Emmanuel: Histoire humaine et comparée du climat, I, Canicules et glaciers (XIIIe-XVIIIe siècle), París, Fayard, 2005 y LE ROY LADURIE, Emmanuel, BERCHTOLD, Jacques y SERMAIN, Juan-Paul (Eds.), L'événement climatiques et ses représentations (XVIIe-XIXe siècles), Paris, Éditions Desjonquères, 2006. Véanse también LE ROY LADURIE, Emmanuel: «Climat et récoltes aux XVIIe et XVIIIe siècles», en Annales, Economies, Sociétés, Civilisations (ESC, en lo sucesivo), nº. 15/3 (1960), pp. 434-465, LE ROY LADURIE, Emmanuel: «La méthode historique et le climat (Conférence)», en Revue de statistique appliquée, nº 12/2 (1964), pp. 53-70 y LE ROY LADURIE, Emmanuel, DAUX, Valérie y LUTERBACHER, Jürg: «Le climat de Bourgogne et d'ailleurs, XIVe-XXe siècle», en Histoire, économie et société, nº 25/3 (2006), pp. 421-436. No está de más citar igualmente LE ROY LADURIE, Emmanuel: «Le climat des XIe et XVIe siècles: séries comparées», en Annales, ESC, nº 20/5 (1965), pp. 899-922 y LE ROY LADURIE, Emmanuel: «Histoire et climat», en Annales, ESC, nº 14 (1959), pp. 3-34.

Sobre «Vignes et vendanges» véanse, en otras muchas, las propuestas de Le Roy LADURIE, Emmanuel:
«Climat et longue durée: la variable vendémiologique», en *Politique étrangère*, nº 4 (2006), pp. 983-989;

agrícolas³, el acontecer de inundaciones, riadas, apedreos y heladas⁴, los zarpazos de la mortalidad catastrófica y la propagación de epidemias⁵, el discurso anual de los anillos

- 3. Véanse Labrousse, Ernst: Fluctuaciones económicas e historia social, Madrid, Tecnos, 1980; Anes Álvarez, Gonzalo: Las crisis agrarias en la España Moderna, Madrid, Taurus, 1973; Palop Ramos, José Miguel: Hambre y lucha antifeudal. Las crisis de subsistencias en Valencia (Siglo XVIII), Madrid, Siglo XXI, 1977; Palop Ramos, José Miguel: Fluctuaciones de precios y abastecimiento en la Valencia del siglo XVIII, Valencia, Instituto valenciano de estudios históricos, 1977; Sánchez Rodrigo, Fernando: «Clima y producción agrícola en Andalucía durante la Edad Moderna (1587-1729)», en González de Molina, Manuel y Martínez Alier, Joan (Eds.), Naturaleza transformada, Estudios de Historia ambiental en España, Barcelona, Icaria, 2001, pp. 161-182; Jover Avellá, Gabriel y Manera Erbina, Carles: «Producción y productividad agrícolas en la isla de Mallorca, 1590-1860», en Revista de Historia Económica, nº 3 (2009), pp. 463-498 y Juan Vidal, José: «La evolución de la producción agrícola en Mallorca durante la Edad Moderna. Fuentes y problemas de su estudio», en Moneda y Crédito, nº 145 (2978), pp. 67-99. Véase Anexo bibliográfico.
- 4. Barriendos Vallvé, Mariano: «Oscilaciones climáticas seculares a través de las inundaciones catastróficas en el litoral mediterráneo. Siglos XIV-XIX», en Estudios Geográficos, nº 219 (1995), pp. 223-238; Barriendos Vallvé, Mariano: «Variabilidad climática y riesgos climáticos en perspectiva histórica. El caso de Cataluña en los siglos XVIII-XIX», en Revista de Historia Moderna, nº 23 (2005), pp. 11-34; Llasat, Carmen, Barriendos, Mariano, Rodríguez, Roberto y Marrín-Vide, Javier: «Evolución de las inundaciones en Cataluña en los últimos quinientos años», en Ingeniería del Agua, nº 6/4 (1999), pp. 257-266; Barriendos, Mariano y Llasat, Carmen: «Extreme flash floods in Barcelona County», en Advances in Geosciencies, nº 2 (2011), pp. 111-116; Alberola Romá, Armando: «Sequía, lluvias torrenciales y transporte fluvial de madera: las avenidas del río Turia del otoño de 1776», en Revista de Historia Moderna, nº 23 (2005), pp. 49-74; Alberola Romá, Armando: «Riadas, inundaciones y desastres en el sur valenciano a finales del siglo XVIII», en Papeles de Geografía, 51-52 (2010), pp. 23-32 y Faus Prieto, Alfredo: «La ciudad de Valencia ante las riadas del Turia de 1776», en Cuadernos de Geografía, nº 65-66 (1999), pp. 123-142. Véase Anexo bibliográfico.
- 5. Véase, entre una excelente pluralidad de propuestas, Desaive, Jean-Paul, Goubert, Jean-Pierre, Le Roy Ladurie, Emmanuel, Meyer, Jean, Muller, Otro y Peter, Jean-Pierre: Médecins, climat et épidémies à la fin du XVIIIe siècle, Paris, Mouton, 1972; Pérez Moreda, Vicente: Las crisis de mortalidad en la España interior. Siglos XVI-XIX, Madrid, Siglo XXI, 1980; Pérez Moreda, Vicente: «Crisis demográficas y crisis agrarias: paludismo y agricultura en España a fines del siglo XVIII», en Congreso de Historia Rural, Siglos XV al XIX, Madrid, Universidad Complutense, 1984, pp. 333-354; López, Roberto: «Epidemias y crisis de subsistencias en Asturias durante el Antiguo Régimen», en Hispania, nº 172 (1989), pp. 501-523; Pérez Moreda, Vicente: «El paludismo en España a fines del siglo XVIII: la epidemia de 1786», en Asclepio, nº 34 (1982), pp. 295-316; CAPEL, Horacio: «Medicina y clima en la España del siglo XVIII», en Revista de Geografía, 32-33 (1998-1999), pp. 79-105 y Alberola Romá, Armando y Bernabé Gil, David: «Tercianas y calenturas en tierras meridionales valencianas: una aproximación a la

LE ROY LADURIE, Emmanuel: «Vignes et vendanges des XVIe-XXIe siècles», en *Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles?*, París, 2007, pp. 1-15; MASCART, E. y LEGRAND, Jean-Paul: «Fluctuations météorologiques, vendanges et activité solaire», en *La Météorologie*, nº 12 (1978), pp. 73-89; BAULANT, Micheline, LE ROY LADURIE, Emmanuel y DEMONET, Michel: «Une synthèse provisoire: les vendanges du XVe au XIXe siècle», en *Annales, ESC*, nº 33/4 (1978), pp. 763-771; GUERREAU, Alain: «Climat et vendanges (XIVe-XIXe siècles): révisions et compléments», en *Histoire & Mesure*, nº 10/1-2 (1995), pp. 89-147; GARNIER, Marcel: «Contribution de la phénologie à l'étude des variations climatiques», en *La Météorologie* (1955), pp. 291-300 y PIUZ, Anne-Marie: «Climat, récoltes et vie des hommes à Genève, XVIe-XVIIIe siècle», en *Annales, ESC*, nº 29/3 (1974), pp. 599-618. Véase también el Anexo bibliográfico.

arbóreos –dendrocronología– y la panilogía⁶, las anotaciones barométricas y termométricas⁷, las fluctuaciones en el comercio de la nieve⁸, los efectos de las erupciones volcánicas⁹, la ocurrencia de rogativas y manifestaciones religiosas¹⁰ o los comentarios y

- 6. CREUS NOVAU, José: «Dendrocronología y dendroclimatología, o cómo los árboles nos cuentan el clima del pasado», en GARCÍA CODRÓN, Juan Carlos (Coord.), La reconstrucción del clima de época preinstrumental, Santander, Universidad de Cantabria, 2000, pp. 81-122; CREUS NOVAU, José y PUIGDEFÁBREGAS, Juan: «Climatología histórica y dendrocronología de Pinus Unciata Ramond», en Cuadernos de Investigación, nº 2 (1976), pp. 17-30; SAZ SÁNCHEZ, Miguel Ángel y CREUS NOVAU, José: «El clima de La Rioja desde el siglo XV. Reconstrucciones dendroclimáticas del observatorio de Haro», en Zubia, nº 13 (2001), pp. 41-64; SUSPERREGI LASALDE, Josué y PRADO ÁLVAREZ, Susana: «Dendrocronología del roble en Guipúzcoa. Análisis climático a partir de series de crecimiento», en Boletín Arkeolan, nº 11 (2003), pp. 127-184; MORENO, Diego: «Il contributo della dendrocronología alla storia del paesaggio silvo-pastorale cisalpino (XVI-XIX secolo)», en Quaderni Storici, nº 49 (1982), pp. 71-83 y LÓPEZ, Pilar: «La reconstrucción del clima a través de la palinología», en GARCÍA CODRÓN, J. C. (Coord.), La reconstrucción del clima en época preindustrial..., 2000, pp. 123-146.
- 7. HOCHADEL, Oliver: «The Business of Experimental Physics: Instrument Makers and Itinerant Lecturers in the German Enlightenment», en *Science & Educations*, (2006); SLONOSKY, V., JONES, P. y DAVIES, T.: «Instrumental pressure observations and atmospheric circulation from the 17th and 18th centuries: London and Paris», en *International Journal of Climatology*, n° 21 (2001), pp. 285-298 y Parker, D. Legg, P. y FOLLAND, K.: «A new daily central England temperature series, 1772-1991», en *International Journal of Climatology*, n° 12 (1992), pp. 317-342 y RODRÍGUEZ, Roberto, BARRIENDOS, Mariano, JONES, P., MARTÍN-VIDE, Javier y Peña, Juan Carlos: «Long pressure series for Barcelona (Spain). Daily reconstruction and monthly homogenezation», en *International Journal of Climatology*, n° 21 (2001).
- 8. Descuellan, en especial, las aportaciones de MALLOL FERNÁNDEZ, José: *Alicante y el comercio de la nieve en la Edad Moderna*, Alicante, 1990; MALLOL FERNÁNDEZ, José: «El comerç de la neu a Alacant al segle XVIII: aspectes Geográfics», en *Afers*, n° 9 (1990), pp. 89-100; MALLOL FERNÁNDEZ, José: «Alicante y el abasto de nieve en el siglo XVIII», en *Homenatge al Dr. Sebastiá García Martínez*, Valencia, vol. III, 1988, pp. 73-84; SANPEDRO FERNÁNDEZ, Andrés: «Una aproximación al mundo de la nieve en Galicia», en *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra*, n° 31 (1999), pp. 381-407 y Cristóbal, Elisa y Martín Escorza, Carlos: «El comercio y los pozos de nieve en Calahorra durante los siglos XVII a XIX y su relación con los cambios climáticos», en *Kalakorikos*, n° 8 (2003), pp. 151-168.
- 9. Cfr. McNally, Louis: The weather of 1785: An interdisciplinary approach to meteorological reconstruction using forensics synoptic analysis, Maine, University of Maine, 2004; Stothers, Richard: «The great dry fog of 1783», en Climatic Change, nº 32 (1996), pp. 79-89; D'Arrigo, Rosanne, Seaguer, Richard, Smerdon, Jason y Legrande, Allegra: «The anomalous winter of 1783-1784: Was the Laki eruption or an analog of the 2009-2010 winter to blame?», en Geophysical Research Letters, 38 (2011); Wagner, Sebastian y Zorita, Eduardo: «The influence of volcanic, solar and CO2 forcing on the temperatures in the Dalton Minimum (1790-1830): a model study», en Climate Dynamics (2005); Pfister, Christian y Brázdil, R.: «Social vulnerability to climate in the "Little Ice Age": an example from Central Europe in the early 1770s», en Climate Past Discussions, 2 (2006), pp. 123-155 y Gómez Navarro, Lidia y Barriendos Vallvé, Mariano: «Análisis de la incidencia de la actividad volcánica en las temperaturas medias mensuales de Barcelona (ss. XVIII-XX)», en Martín-Vide, Javier (Coord.), Avnaces en climatología histórica en España, Barcelona, Oikos-Tau, 1997, pp. 71-90.
- 10. Domínguez-Castro, Fernando, Santisteban, Juan, Barriendos, Mariano y Mediavilla, Rosa: «Reconstruction of drought episodes for central Spain from rogation ceremonies recorded at the Toledo Catedral from 1506 to 1900: A methodological approach», en *Global and Planetary Change*, nº 63

realidad médica y social del siglo XVIII», en *Revista de Historia Moderna*, 17 (1998-1999), pp. 95-112. Véase Anexo bibliográfico.

análisis insertos en las memorias de campesinos y viajeros.¹¹ Todas han sido esgrimidas como herramientas científicas en lo tocante a la reconstrucción del clima en el pretérito. ¿La leña y el carbón fabricado con madera, es decir, los combustibles vegetales elementales, tienen algo que decir a este respecto?

La genialidad de Boissière nos asoma, de manera excepcional, a la relación directamente proporcional entre consumo y «vente du bois ainsi que celle du carbón de bois» en la atribulada Francia de 1783-1785. La Atisbos de tal correlación en las obras de Labrousse, Anes, Vilar, Palop o Feliu. Muy fructíferas las propuestas de Bullón Mata para el Madrid del siglo XVI. La Esa dinámica de búsqueda de fuentes explicativas de las variabilidades climáticas la encontramos igualmente en Barriendos Ff. Pfister y Barriendos de Vries Constant de Vries Constant

^{(2008),} pp. 230-242; Alberola Romá, Armando: «Procesiones, rogativas, conjuros y exorcismos: el campo valenciano ante la plaga de langosta de 1756», en *Revista de Historia Moderna*, nº 21 (2003), pp. 7-75 y Peris Albentosa, Tomás: «La religiosidad instrumental comunitaria en la ribera del Júcar durante los siglos XVI-XVIII: El ejemplo de las rogativas», en Alberola Romá, Armando y Olcina Cantos, Jorge (Eds.), *Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular...*, 2009, p. 335-389. Véase Anexo bibliográfico.

^{11.} Dantí i Riu, Jaume: «Impactes climàtics, percepcions i actituds a la societat rural catalana a l'època moderna», en *Pedralbes*, nº 26 (2006), pp. 65-78 y Soler Pascual, Emilio: «Algunos apuntes sobre viajeros, clima, catástrofes y enfermedades en el Alicante de los siglos XVIII y XIX», en *Revista de Historia Moderna*, nº 23 (2005), pp. 109-134.

^{12.} Boissière, Jean: «La grande disette de bois à Paris des années 1783-1785», en *L'approvisionnement des villes de l'Europe occidentale au Moyen Age et aux Temps Modernes*, Flaran, 5 (1985), pp. 237-242.

^{13.} Además de las obras ya citadas de Labrousse, Anes Álvarez y Palop Ramos, véanse también VILAR, Pierre: Cataluña en la España Moderna, 2. Las transformaciones agrarias, Barcelona, Crítica, 1987 y Feliu, Gaspar: Precios y salarios en la Cataluña Moderna, Madrid, Banco de España, 1991, vol. II, Combustibles, productos manufacturados y salarios, pp. 7-23.

^{14.} Bullón Mata, Teresa: «Frío y nieve durante la segunda mitad del siglo XVI en la Sierra de Guadarrama. Influencia en la degradación del medio ambiente», en *Clima, sociedad y medio ambiente*, Zaragoza, Sociedad Española de Climatología, 2006, vol. I, pp. 521-528.

^{15.} Barriendos Vallvé, Mariano: «El clima histórico de Catalunya (siglos XIV-XIX). Fuentes, métodos y primeros resultados», en *Revista de Geografía*, nº 30-31 (1996-1997), pp. 69-96 y Barriendos Vallvé, Mariano: «La climatología histórica en España. Primeros resultados y perspectivas de la investigación», en García Codrón, Juan C. (Coord.), *La reconstrucción del clima en época preinstrumental...*, 2000, pp. 17-56.

^{16.} PFISTER, Christian, BRÁZDIL, Rudolf y BARRIENDOS, Mariano: «Reconstructing Past Climate and Natural Disasters in Europe Using Documentary Evidence», en Pages News, nº 10/3 (2002) y PFISTER, Christian y BARRIENDOS, Mariano: «El sistema de codificación de Euro-Climhist. Una herramienta cuantitativa para investigaciones paleoclimáticas», en Modelos y sistemas de información en geografía, VII Coloquio de geografía cuantitativa, Vitoria, 1996, pp. 77-86. Véase también PFISTER, Christian: Agrarlwnjunktur und Wirterungs verlauf iù westlichen Schweizer Mittelland zur Zeit der Okomomischen Patrioten, 1755-1797, Berna, Lang, 1975.

^{17.} De VRIES, Jan: «Measuring the Impact of Climate on History: The Search for Appropriate Methodologies», en *Journal of Interdisciplinary History*, nº 10/4 (1980), pp. 599-630 y De VRIES, Jan: «Histoire du climat et économie: des faits nouveau, une interpretation différente», en *Annales, ESC*, 32/2 (1977), pp. 198-226.

y Lamb. ¹⁸ La climatología española, en general, cuenta con magníficos trabajos, entre los que descuellan, en especial, Font Tullot¹⁹, Alberola Romá²⁰, Díaz-Pintado²¹, Peña Díaz²² o Gonzálvez. ²³ Desde una perspectiva cercana, véanse los análisis para la ciudad de Burgos de Ibáñez Pérez, Casado Alonso, Nougue, Sánchez Diana y Lobato Fraile. ²⁴

El abastecimiento de combustibles vegetales a las ciudades ha generado excelentes y significativas aportaciones científicas. Las más significativas, sin lugar a duda, proceden de las sustanciales investigaciones de Galloway, Keene y Murphy²⁵, Lee²⁶, King²⁷, Ntinou, Badal, Carrión, Menéndez Fueyo, Ferrer Carrión y Pina Mira²⁸, Trenard²⁹, Cipolla³⁰,

^{18.} Lamb, H.: Climate: Present, Past and Future, Londres, 1972 y Lamp, H.: «Past climates from unexploited written sources», en Journal of Interdisciplinary History, no 10/4 (1980), pp. 631-642.

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

^{20.} Alberola Romá, Armando: Catástrofe, economía y política en la Valencia del siglo XVIII, Valencia, Diputació de Valencia, 1999 y Alberola Romá, Armando: Quam la pluja no sap ploure. Sequeres i riuades al País Valencia en l'edat moderna, Valencia, Universitat de Valencia, 2010.

^{21.} Díaz-Pintado Pardilla, Juan: «Climatología de La Mancha durante el siglo XVIII», en *Cuadernos de Historia Moderna*, nº 12 (1991), pp. 123-166.

^{22.} Peña Díaz, Manuel: «Aproximación a la climatología en la Catalunya del siglo XVII (según fuentes de la época)», en *I Congrés d'Història Moderna de Catalunya*, Barcelona, 1984, vol. I, pp. 255-265.

^{23.} GONZÁLVEZ, Ramón: «El clima toledano en los siglos XVI y XVII», en *Boletín de la Real Academia de la Historia*, nº 174 (1977), pp. 305-332.

^{24.} IBÁÑEZ PÉREZ, Alberto: Burgos y los burgaleses en el siglo XVI, Burgos. Ayuntamiento de Burgos, 1990, pp. 69-71; CASADO ALONSO, Hilario: Señores, mercaderes y campesinos. La comarca de Burgos a fines de la Edad Media, Valladolid, Junta de Castilla y León, 1987, pp. 30-32; NOUGUE, André: «La ciudad de Burgos vista por los viajeros franceses en el siglo XIX», en Boletín de la Institución Fernán González (BIFG), nº 198 (1982), pp. 133-160; SÁNCHEZ DIANA, José Mª: «Burgos en el siglo XVII», en BIFG, nº 173 (1969), pp. 345-368 y nº 174 (1969), pp. 97-114 y LOBATO FRAILE, Mª José: «El Consulado de Burgos dentro de la historia de España en los siglos XV al XVII», en BIFG, nº 210 (1995), pp. 43-59.

GALLOWAY, James, KEENE, Derek y MURPHY, Margaret: «Fuelling the city: production and distribution of firewood and fuel in London's region, 1290-1400», en *The Economic History Review*, 44/3 (1996), pp. 447-472.

^{26.} Lee, John: «Feeding the colleges: Cambridge's food and fuel supplies, 1450-1560», en *The Economic History Review*, n° 56/2 (2003), pp. 243-264.

^{27.} King, Peter: «The choice of fuel in the eighteenth-century iron industry: the Coalbrookdale accounts reconsidered», en *The Economic History Review*, n° 64/1 (2011), pp. 132-156.

^{28.} NTINOU, María, BADAL, Ernestina, CARRIÓN, Yolanda, MENÉNDEZ FUEYO, José Luis, FERRER CARRIÓN, Roberto y PINA MIRA, Joaquín: «Wood use in a medieval village: the contribution of wood charcoal analysis to the history of land use during the 13th and 14th centuries A.D. at Pobla d'Ifach, Calp, Alicante, Spain», en Veget Historical Archaeobot, nº 22 (2013), pp. 115-128.

^{29.} TRENARD, Louis: «Le carbón avant l'ère industrielle», en Colloque de Lille, Paris, 1969, pp. 53-101.

CIPOLLA, Carlo: «Sources d'énergie et histoire de l'humanité», en Annales, ESC, nº 16 (1961), pp. 521-534.

Malanima³¹, Bravo Lozano³², Palacio Atard³³, Ramos Torre³⁴, Bernardos Sanz³⁵, Bernardos, Hernando, Madrazo y Nieto³⁶, Nieto-Sánchez³⁷, García Gómez³⁸, Hernando Ortego, Madrazo Madrazo y Madrazo García de Lomaza³⁹y Cremades Griñán⁴⁰. Descuellan, también, las propuestas de Acovitsióti-Hameau⁴¹, Eokonomou⁴² y Vernet⁴³.

El análisis de la Pequeña Edad de Hielo constituye una hoja de ruta esencial en el planteamiento de qué ocurrió, desde cualquier perspectiva adoptada, entre los siglos XIV y XIX en lo referente a variabilidad climática y a acontecimientos muy signifi-

MALANIMA, Paolo: «The energy basis for early modern growth, 1650-1820», en Praak, M. (Ed.), Early Modern Capitalism. Economic and Social Change in Europe, 1400-1850, Nueva York, Routledge, 2001, pp. 51-68.

^{32.} Bravo Lozano, Jesús: Montes para Madrid. El abastecimiento de carbón vegetal a la villa y corte entre los siglos XVII y XVIII, Madrid, Caja de Madrid, 1993.

^{33.} PALACIO ATARD, Vicente: «Algo más sobre el abastecimiento de Madrid en el siglo XVIII», en Anales del Instituto de Estudios Madrileños, nº 6 (1970), pp. 253-275 y PALACIO ATARD, Vicente: La alimentación de Madrid en el siglo XVIII y otros estudios madrileños, Madrid, Real Academia de la Historia, 1998, pp. 102-103.

^{34.} Ramos Torre, Ma Nieves: «Abastecimiento de carbón en Madrid de 1797 a 1808», en *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, nº 7 (1971), pp. 275-312.

^{35.} Bernardos Sanz, José Ubaldo: «Combustible para Madrid en la Época Moderna. El difícil equilibrio entre las necesidades urbanas y los recursos del territorio», en *Mélanges de l'École Française de Rome*, nº 116/2 (2004), pp. 683-704.

^{36.} Bernardos, José Ubaldo, Hernando, Javier, Madrazo, Gonzalo y Nieto, José: «Energy consumption in Madrid, 1561 to c. 1860», en Massard-Guilbaud, Geneviève y Mosley, Stephen (Eds.), Common Ground: Integrating the Social and Environmental in History, Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, 2011, pp. 316-339.

^{37.} NIETO-SÁNCHEZ, José: «Los "fabriqueros": una pieza clave en la organización madrileña del carbón en la primera mitad del siglo XVIII», en *Revista de Historia Industrial*, nº 44 (2010), pp. 17-38.

^{38.} GARCÍA GÓMEZ, Enrique: «Las carboneras en los Montes de Toledo. Anotaciones históricas», en *Foresta*, nº 34 (2013), pp. 45-49, [En línea] www.forestales.net/archivos/forestal/pdfs%2034/ carbonera_en_tole-do.pdf.

^{39.} HERNANDO ORTEGO, Javier, MADRAZO MADRAZO, Santos y MADRAZO GARCÍA DE LOMAZA, Gonzalo: «Energy production, ecological footpint and socio-economic transformation of the territory in an organic economy. The case study of early modern Madrid», en *Economic History, Working Paper Series*, nº 3 (2011), pp. 1-15.

CREMADES GRIÑÁN, Mercedes: Alimentación y consumo en la ciudad de Murcia durante el siglo XVIII (1701-1766), Murcia, Universidad de Murcia, 1984, pp. 136-137.

^{41.} ACOVITSIÓTI-HAMEAU, Ada: «Transformer et habiter la forêt: les sites de charbonnage dans le Var», en Cabanes, cabonons et campements. Formes sociales et rapports à la nature en habitat temporaire, 2000, pp. 109-121; ACOVITSIÓTI-HAMEAU, Ada: «Aller au charbon. Les sites de charbonnage et leur impact sur les paysages forestiers de la colline varoise», en Forêt méditerranéenne, 22/4 (2001), pp. 329-344;

^{42.} OEKONOMOU, A.: «La production de charbon au village de Vilia en Attique», en *Ethnographie, Revue de la Fondation d'Ethnographie du Péloponnèse*, n° 6 (1989), pp. 87-96.

^{43.} Vernet, Jean-Louis: «Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme», en Colloque de Montpellier, 1991, pp. 579-678.

cativos de profundo empeoramiento de las condiciones ambientales⁴⁴. Sin olvidar, por supuesto, el concurso de las erupciones volcánicas y sus secuelas en el incremento de circunstancias nocivas en el clima mundial, europeo y español. Y todo ello desde una óptica global, la historia ecológica y la «cultura de la catástrofe».⁴⁵

Empero, se hace imprescindible, a mi juicio, una estrategia de conexión, dialéctica y poliédrica, entre climatología y combustibles vegetales. El consumo de los combustibles vegetales en el ámbito urbano se ofrece como una fórmula, a modo de herramienta instrumental, que explique, en conexión y en contraste crítico, con los demás parámetros de análisis indicados –glaciarismo alpino, dendrocronología, fenología, devenir agrario, inundaciones, riadas y heladas fluviales, anotaciones barométricas, pozos de nieve, erupciones volcánicas, rogativas y climatología histórica o memorias de viajeros, campesinos y marineros— las variabilidades del tiempo y del clima, a corto y a largo plazo en el Antiguo Régimen.

FUENTES DOCUMENTALES Y MÉTODO DE TRABAJO

Para llevar a cabo la materialización de dicha hipótesis, a saber, que el devenir en el consumo de combustibles vegetales constituye un poderoso *proxy-data* climático, se ha accedido a una documentación en la que, al parecer, no se había reparado hasta ahora como potencial estrategia de acercamiento al discurrir climático. Se trata de los libros de fábrica de las Catedrales, capillas y parroquias y los libros de contabilidad de hospitales, colegios y seminarios. Para la realización de este trabajo, en concreto, se traen a colación las adquisiciones de carbón y leña protagonizadas por el Cabildo Catedral de Burgos⁴⁶ y el Cabildo Catedral de Salamanca⁴⁷, obtenidas en la inspección de sus libros de fábrica. Así mismo, se aportan las compras de combustibles en el Hospital de San Julián y San Quirce –denominado por el vulgo hospital de Barrantes⁴⁸–, de titularidad y patronazgo catedralicio, y en el hospital de Nuestra Señora de La Concepción⁴⁹, dependiente del Concejo de Burgos, ambos merced al usufructo de las anotaciones en

^{44.} GONZÁLEZ MARTÍN, Juan Antonio, FIDALGO HIJANO, concepción y PRIETO JIMÉNEZ, I.: «La "Pequeña Edad del Hielo" en la Península Ibérica: Estado de la cuestión», en Congreso «La Corte de los Borbones: Crisis del modelo cortesano, Madrid, 2013 (en prensa).

^{45.} SAGUER HOM, Enric y SALA LÓPEZ, Pere: «Un nuevo campo de estudio: la historia ecológica», en Agricultura y Sociedad, nº 61 (1991), pp. 223-234; CAMPBELL, Bruce: «Nature as historical protagonist: environment and society in pre-industrial England», en The Economic History Review, nº 63/2 (2010), pp. 281-314 y Alberola Romá, Armando: «De la percepción popular a la reflexión erudita. La transmisión de la "cultura de la catástrofe" en la España del siglo XVIII», en Les travaux du CREC en ligne (2009), pp. 39-67.

^{46.} Archivo Capitular de la Catedral de Burgos (ACCB). Libro de Fábrica (1700-1808).

^{47.} Archivo Capitular de la Catedral de Salamanca. Libros de Fábrica (1711-1799). Cajón 66bis, legajo 2°, núm. 3 (1711-1738), cajón 65, legajo 4°, núm. 6 (1739-1759), cajón 66bis, legajo 2°, núm. 4 (1760-781), cajón 66bis, legajo 2°, núm. 5 (1782-1799).

^{48.} ACCB. Hospital de Barrantes. Legajo 51. Libro de Cuentas (1715-1771).

^{49.} Archivo Municipal de Burgos. Libros de Cuentas del Hospital de La Concepción (1700-1799).

sus libros de contabilidad. Para el Hospital del Rey (Burgos) y al devenir de su logística de carbón y leña contamos con sus libros de veeduría⁵⁰. Entidades más pequeñas, pero no por ello menos significativas, son las capillas catedralicias —por ejemplo, la capilla de Santa Ana⁵¹— y las parroquias, urbanas o rurales —Santiago de la Capilla⁵², Santa Águeda⁵³, San Martín⁵⁴ y Nuestra Señora de La Blanca⁵⁵, en el recinto urbano burgalés, y Santa María del Campo⁵⁶ y Frandovinez⁵⁷, en el territorio provincial. Las parroquias nos ofrecen información sobre las adquisiciones de carbón en sus libros de fábrica. Los colegios y seminarios están representados por dos instituciones, una burgalesa —el Colegio de niños del coro o de Santa Cruz, entidad dependiente del Cabildo catedralicio⁵⁸ —y otras sevillana— el Real Colegio Seminario de San Telmo⁵⁹—. Además, la fortuna nos ha deparado la posibilidad de acceder a una inusual fórmula de diezmo, el portazgo que el Cabildo Catedral percibía desde la Edad Media, merced a una concesión Real, según la cual la Mesa Capitular percibía un 10 % del carbón que se ingresaba en la ciudad a través de la Puerta de las carretas⁶⁰.

En todas ellas, sus respectivos mayordomos anotaron las imprescindibles compras de carbón y leña, detallando en cada partida la cantidad adquirida, los precios pagados y las procedencias de los combustibles. Ya fuera como procedimiento inmediato en el denodado combate contra las frialdades del momento o como previsión para las estaciones venideras, las más rigurosas del año, lo cierto es que en los libros de fábrica y de contabilidad de sus respectivas entidades se fueron asentando las llegadas de carbón y leña con que alimentar los braseros de las estancias, grandes o pequeñas, de sus edificios y habitaciones, y de las cocinas y enfermerías. Lamentablemente, al día de hoy, no se ha podido acceder a un similar devenir de las compras de combustibles en los hogares de la ciudad, si bien en el 10.5 % y el 13 % de los inventarios *post-mortem*

Archivo General de Palacio (Madrid). Patronatos. Hospital del Rey (Burgos). Libros de Veeduría: Libros mayores (1699-1788). Libros 8888-8937.

^{51.} ACCB. Libro de Fábrica de la Capilla de Santa Ana. Legajo 27 (1776-1826).

^{52.} ACCB. Santiago de la Capilla. Libro de Fábrica (1700-1801).

^{53.} Archivo Diocesano de Burgos (ADB). Santa Águeda y Santiago de la Fuente (Burgos). Legajo 3º. Libro de Cuentas de funerales (1731-1780).

^{54.} ADB. San Martín (Burgos). Legajo 3º. Libro de Fábrica (1709-1783).

^{55.} ADB. Nuestra Señora La Blanca (Burgos). Legajo 3º. Libros de Fábrica (1700-1798).

^{56.} ADB. Santa María del Campo. Legajo 9º. Libro de Fábrica (1775-1810).

^{57.} ADB. Frandovinez. Legajo 3º. Libro de Fábrica (1723-1824).

^{58.} ACCB. Colegio de niños del coro o de Santa Cruz. Libros de Cuentas (1709-1799).

Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Real Colegio Seminario de San Telmo. Data de la Quenta General. Libros 106-139 (1775-1808).

^{60.} Sanz de la Higuera, Francisco: «¿Diezmo sobre los combustibles? Cabildo, Concejo y hacienda pública en el Burgos del Antiguo Régimen», en *Historia, Instituciones, Documentos*, nº 37 (2010), pp. 337-364 y Sanz de la Higuera, Francisco: «Aproximación a la "baja laboral" en el siglo XVIII. El "punctto de quartanario" en la Catedral burgalesa», en *Hispania Sacra*, nº 130 (2012), pp. 653-711.

los escribanos describieron la presencia de carbón y leña, respectivamente –en París, según señala Pardailhé-Galabrun era el 35 % de los inventarios⁶¹–.

Los gráficos que se adjuntan plantean, en su impresionante cercanía evolutiva, un problema metodológico de primer orden. ¿El incremento secular experimentado en las catedrales, capillas, parroquias, hospitales e instituciones educativas, en particular, y de la ciudad, a la postre, en su conjunto, fue consecuencia del aumento en el volumen de población atendida o se debió a mecanismos de respuesta imprescindibles ante el empeoramiento climático? ¿La mejoría en los parámetros de disfrute de una cultura material mejor dotada y más industriosa indujo a un mayor consumo de combustibles, de similar manera a lo que se ha detectado ocurrió con otros aspectos esenciales del decoro en los interiores domésticos? La cultura material tanto desde una perspectiva general como desde la óptica española o burgalesa⁶² conoció, a lo largo del Setecientos, un proceso de gradual incremento en los niveles de consumo en múltiples parámetros. Empero, su influencia en el aumento de los cargamentos de carbón y leña fue, a mi juicio, leve, aunque no insustancial ni irrelevante. La inflación galopante, y a veces vertiginosa, en las necesidades logísticas de combustibles para la ciudad y para las instituciones susodichas está más en sintonía –sin negar, por supuesto, los efectos benéficos y confortables de la mejora en la cultura material y los adecentamientos de los atrezzos domésticos- con la obligada respuesta de dichas entidades, y de los hogares particulares, a un progresivo deterioro climático, que les llevó, sin solución de continuidad, hacia el «Minimum Dalton» y la «Oscilación Maldá», tras la mejora disfrutada desde el final del «Minimum Maunder» y el apacible y benéfico discurso de gran parte del Setecientos.

¿El aumento en la población atendida es el vórtice causante de una mayor voracidad en el consumo de combustibles vegetales? La población residente en la ciudad de Burgos creció pero siempre con un sesgo porcentual inferior al devenir de la entrada de combustibles en las instituciones eclesiásticas señaladas, en especial el Cabildo Catedral –véase GRÁFICO I y CUADRO I–. Mientras que el crecimiento de la población fue, a lo largo del siglo XVIII, gradual y sostenido, el consumo de carbón en la Catedral, y en la ciudad en general, nos muestra una primera etapa de equilibrio y continuidad y un final de la centuria caracterizado por una exigencias de combustibles auténticamente desproporcionadas. Esa misma tendencia se advierte, también, en el volumen de «bajas laborales» demandadas por los prebendados capitulares, aquejados más por enfermedades de índole pulmonar y articular que por el paludismo que prevaleció en la primera mitad del Setecientos. El impacto de las patologías que afectaban a

PARDAILHÉ-GALABRUN, Annik: La naissance de l'intime. 3000 foyers parisiens, XVIIe-XVIIIe siècles, Paris, PUF, 1988, pp. 340-341.

^{62.} Véanse, entre otras aportaciones, GARCÍA FERNÁNDEZ, Máximo: «La cultura material doméstica en la Castilla del Antiguo Régimen», en GARCÍA FERNÁNDEZ, Máximo y SOBALER SECO, Mª Ángeles (Coords.), Estudios en homenaje al profesor Teófanes Egido, Valladolid, Junta de Castilla y León, 2004, pp. 249-270 y SHAMMAS, Carole: The Preindustrial Consummer in England and America, Oxford, Clarendon Press, 1990.

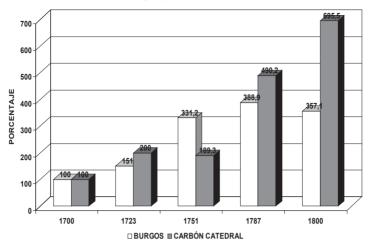


Gráfico I. Población en Burgos y carbón en la catedral (1700=base 100)

Cuadro I. Parámetros de población total y de adquisición y consumo de carbón vegetal. Burgos ciudad (siglo XVIII)

AÑOS	Población de Burgos		Carbón Catedral		Carbón Hosp. Concepción	
	Habitantes	Base 100	Arrobas	Base 100	Arrobas	Base 100
1700	3500	100	56	100		
1723	5285	151	112	200	275	100
1751	11594	331,2	106	189,3	1337,5	485,3
1787	13614	388,9	274,5	490,2	3657	1329,8
1800	12500	357,1	389,5	695,5	3928,5	1428,5

	Carbón entrado en la Ciudad						
AÑOS	Arrobas	Base 100	Kilogramos (1)	Kg/persona			
1700	16557	100	190438,5	54,4			
1723	18815	113,6	212959,5	40,3			
1751	104050	628,4	1196783	103,2			
1787	169340	1022,8	1947748,5	143,1			
1800	244602	1477,3	2813412	225,1			

(1) 1 arroba = 11,502 Kgs

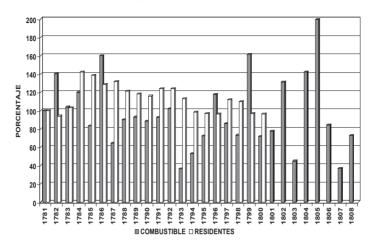


Gráfico II. Combustibles y residentes en San Telmo (1781=base 100)

los capitulares en los pulmones –asmas, bronquitis,...– o en las articulaciones –reumatismo, artritis, artrosis,...– es, a mi entender, desplazadas las «tercianas» y «cuartanas» a posiciones minoritarias, un síntoma evidente del notable empeoramiento y enfriamiento climático sucedido en las postrimerías del XVIII, diagnóstico que este trabajo pretende evidenciar. La creciente demanda de combustibles, y también de chocolate⁶⁴, generó entre los prebendados capitulares auténticas situaciones de alarma social, con los ataques de los gobernantes borbónicos a sus privilegios seculares y el aumento de las problemáticas en su salud como telones de fondo y, a la postre, la necesidad imperiosa de combatir los «*yelos*» y las frialdades crecientes con mayores cargamentos de cacao y de combustibles vegetales.

Una prueba, igualmente, de que no fue incremento de la nómina de los residentes el hecho causante del aumento en las demandas de combustibles, la hallamos, por ejemplo, en una ciudad lejana de Burgos. En el Seminario de San Telmo (Sevilla) se produjo un «efecto tijera», según el cual la población atendida disminuyó progresiva y gradualmente y, sin embargo, el volumen de combustibles adquiridos aumentó, en especial a partir de 1793 –véase GRÁFICO II–. En resumen, por supuesto que los cómputos de población atendida en la ciudad y en los hospitales se fue incrementando a lo largo del siglo XVIII, y que sus condiciones de vida doméstica fueron mejores y más confortables, pero el tiempo y el clima que hubieron de padecer, de sufrir por decirlo

SANZ DE LA HIGUERA, Francisco: «Aproximación a la "baja laboral"»..., en Hispania, nº 130 (2012), pp. 653-711.

^{64.} Sanz de la Higuera, Francisco: «El consumo de chocolate en el Burgos del Setecientos», en *Tiempos Modernos*, nº 24/1 (2012), pp. 1-30 y Sanz de la Higuera, Francisco: «Clero catedralicio y consumo de chocolate en el Burgos del Setecientos», en *El Futuro del Pasado* (en prensa).

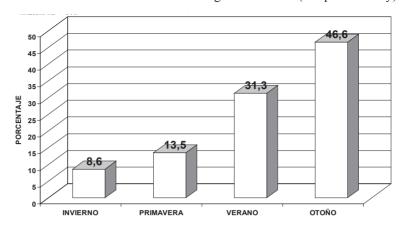


Gráfico III. Ritmo estacional en la llegada de carbón (Hospital del Rey)

sin ambages, estuvo caracterizado por profundas sequías e inusitadas lluvias y pedriscos, todo ello adobado con un enfriamiento que les obligó a consumir más chocolate, y no sólo por razones dietéticas o como ansiolíticos, y a sentir, de manera dramática como no podían «sujetar la pluma de puro frío, porque son extremados los yelos». 65

Un aspecto problemático y espinoso, anteriormente insinuado, se plantea alrededor de las motivaciones de las entidades abastecidas en lo tocante a cuándo se producía la llegada efectiva de los cargamentos de carbón. ¿La logística de los combustibles estaba relacionada con una perentoria respuesta a las necesidades urgentes y a corto plazo o existía una previsión razonable y a medio plazo? A tenor de lo que se infiere del GRÁFICO III y IV y del GRÁFICO V, la llegada de los carros con el carbón se producía en su mayor parte (46.6 %) en los meses otoñales, con objeto de tener surtidas las carboneras de cara al duro invierno castellano. El promedio de dichos cargamentos de otoño, 361 arrobas, era con mucho el más cuantioso, si bien se observa un cambio de tendencias a partir de 1767, en que también suceden llegadas importantes de carbón en los meses veraniegos (31.3 % del carbón computado). En el mes de julio, en el período 1700-1766, los promedios de los cargamentos eran pequeños, con 230.5 arrobas. A partir de 1767, en julio se incrementaron los volúmenes de carbón por partida hasta alcanzar las 319 arrobas de promedio. Ello anuncia, a mi juicio, adelantos significativos en los fríos anuales, que también afectaban, por supuesto, a la logística de los meses invernales, con cargamentos que superaron, como antes no había pasado, las 800, e incluso las 1.000 arrobas, por partida. Las estaciones menos proclives a recibir combustibles eran el invierno (8.6 %) y la primavera (13.5 %) –con promedios

^{65.} Alberola Romá, Armando: «"No puedo sujetar la pluma de puro frio, porque son extremados los yelos": El clima en la España de los reinados de Felipe V y Fernando VI a través de la correspondencia de algunos ilustrados», en *Investigaciones Geográficas*, nº 49 (2009), p. 65-88.

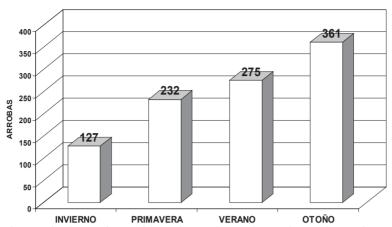
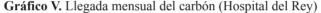
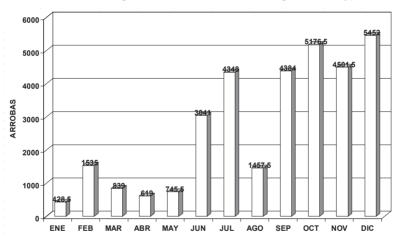


Gráfico IV. Promedio de las partidas de carbón (Hospital del Rey)





en los cargamentos muy reducidos, de 127 arrobas en invierno y 232 arrobas en primavera—, consecuencia directa del surtimiento masivo en otoño y la lógica dulcificación de las temperaturas primaverales —aunque no exentas éstas de alguna crisis de frialdad puntual, que obligaba a efectuar adquisiciones de combustibles de forma urgente y a corto plazo—. Visto desde la óptica del número de partidas llegadas al Hospital, el ritmo estacional es igualmente concluyente. En otoño fueron recibidas, en total, el doble de cargamentos que en invierno, con el verano y la primavera en un segundo término.

Cuadro II. Ritmo estacional de la llegada de combustibles. Real Colegio Seminario de San Telmo (en %)

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
CARBÓN	21.1	29	31.3	18.6
LEÑA	56.8	34.4	1.4	7.4

Fuente documental: AUS. Libros de Cuenta de Cargo (1771-1808).

Las pautas y estrategias de abastecimiento de los combustibles vegetales tienen, no obstante, en San Telmo (Sevilla) otras dinámicas diferentes -véase CUADRO II-. Las tendencias de llegada del carbón eran mucho más homogéneas en su ritmo estacional que las del Hospital del Rey (Burgos), con un ligero despunte del verano (31.3 %), una menor incidencia en otoño (18.6 %) y un invierno (21.1 %) y una primavera (29 %) no exentas de actividad logística en torno a los combustibles vegetales. Es preciso, no obstante, enfatizar que en los períodos 1771-1786 y 1806-1808 el 100 % del combustible vegetal llegado a San Telmo era leña y únicamente entre 1787 y 1805 se produce la llegada también de carbón, que, a la postre, supuso un escaso 8.2 % de los kilogramos recibidos -el restante 91.8 % era leña-. Por ello, la madera en estado bruto era la materia prima esencialmente contratada por los responsables del Real Seminario hispalense y, por ende, sus ritmos estacionales son absolutamente definitorios de su particularidad logística - véase CUADRO II-. El 56.8 % de la leña llegaba en los meses de invierno, con la primavera en segundo término, 34.4 %. Casi no se detecta movimiento en verano, 1.4 %, y en otoño, 7.4 %. Los contraste enunciados están relacionados directamente con las tipologías de madera con que se surtían dichas instituciones en Burgos o en Sevilla. En la capital andaluza predominaba la leña de olivo, con el pino, el naranjo y la encina en segundo término –el carbón era de encina–, mientras que en Burgos el carbón era esencialmente de roble, con algún que otro cargamento de encina, y la leña era de roble y sauce. Los ritmos biológicos y las labores de esquilmo de cada uno de ellos están en la base de su inyección en la cadena logística de abastecimiento de combustibles hacia el medio urbano, su principal consumidor.

RESULTADOS. EL DEVENIR DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN EL BURGOS DEL SETECIENTOS Y PRINCIPIOS DEL SIGLO XIX.

La contemplación del aparato visual que acompaña a estas páginas –véanse GRÁFICO VI, GRÁFICO VII, GRÁFICO VIII, GRÁFICO IX, GRÁFICO X, GRÁFICO XI, GRÁFICO XII, GRÁFICO XIII, GRÁFICO XIV, GRÁFICO XV, GRÁFICO XVI, GRÁFICO XVII, GRÁFICO XVIII y GRÁFICO XIX– posibilita efectuar, a mi entender, una respuesta matizada, pero contundente, al interrogante que se planteaba en el orto de esta aproximación a los combustibles vegetales considerados como *proxy-data* climático. De todos ellos se extrae un similar sesgo, a mi juicio paradigmático y modélico, sobre la respuesta que los hogares y las instituciones de la ciudad de Burgos dieron al empeoramiento, a veces drástico, de la climatología a partir de mediados del siglo XVIII y, en especial, en el último tercio de la centuria –con el vórtice de 1783, del «año aciago», como puerta de entrada a un «Mínimum» (Dalton) y una oscilación (Maldá) que marcaron irremisiblemente las postrimerías del Setecientos y más de la mitad del Ochocientos⁶⁶.

Desde un punto de vista pragmático y funcional, se pueden, a mi juicio, entrever⁶⁷ varias etapas de progresivo enfriamiento en las temperaturas, traducidas en mayores volúmenes de adquisición de combustibles, y períodos de atemperamiento y mejoría en las condiciones climáticas. Los períodos de enfriamiento y de suavización generaron, respectivamente, graves crisis agrarias y epidemiológicas o épocas de bonaza en las condiciones económicas generales. Por lo tocante al enfriamiento, y las adversas condiciones meteorológicas, descuellan los primeros compases del Setecientos, hasta aproximadamente 1724, gran parte de la década de los 30 -en especial, 1736-1738-, los años finales de la década de los 40 -sobre todo 1747-1748-, las décadas de los 60 y 70, los estertores del siglo XVIII, con especial énfasis en la década de los 80 y los 90, salvo excepciones puntuales, y los prolegómenos del Ochocientos, sobre todo entre 1802 y 1812. Suavizamientos de las temperaturas se produjeron en gran parte de la década de los 20 y principios de los 30, en los años centrales de los 40, en la década de los 50 y en los años iniciales de la década de los 90. Dichos períodos de suavización en las temperaturas fueron bastante más cortos que las etapas de enfriamiento, lo que nos lleva a enfatizar un predominio significativo de los períodos de turbulencia y enfriamiento, siempre más intensos y dañinos que las etapas de mayor bonanza y placidez climática, y por tanto de mejores cosechas y vendimias y, a la postre, de decremento en la necesidad de adquirir combustibles.

El siglo XVIII conoció una progresiva recuperación socio-económica, con una mejoría significativa en los flujos comerciales y en los niveles de enriquecimiento, una «revolución industriosa» gradual –en España bastante discreta– y el afianzamiento sostenido de una más confortable cultura material para gran parte de la población. Empero, una óptica general sobre el final del XVII y el devenir del XVIII y el inicio del Ochocientos no debe ocultar la existencia de un progresivo enfriamiento de las temperaturas, con un período intermedio más suave, entre el final del «Mínimum Maunder» (1715) y el principio del «Mínimum Dalton» (1790). Los adecentamientos en la economía y en la cultura material del Setecientos se toparon con los vaivenes en los ritmos solares y con las erupciones volcánicas, en especial con lo sucesivo a partir de mediados de la década de los 80. La variabilidad climática fue catastrófica y estuvo marcada por la sucesión de profundos períodos de sequía, por una parte, y de «apedreos» y lluvias intensas, por otra, ocurridos en momentos de gran cercanía temporal, acompañados por notables empeoramientos en las temperaturas, circunstancias

^{66.} Alberola Romá, Armando: «Un "mal año" en la España del siglo XVIII. Clima, desastre y crisis en 1783», en Huetz de Lemps, Xavier y LUIS, Jean-Philippe (Eds.), *Sortir du labyrinthe*, Madrid, Casa de Velázquez, 2012, pp. 325-346.

^{67.} Con una perspectiva marcada por un sesgo de flexibilidad y ciertas dosis de relativismo en los acotamientos temporales.

que ya se adivinan en los años finales del XVII –véase GRÁFICO VIII, a través de las adquisiciones de combustibles en el Hospital del Rey–. El período analizado se resume en un estadio central del Setecientos –entre 1720 y 1760– relativamente caluroso y estable, aunque no exento de acontecimientos puntualmente catastróficos y dañinos, y dos extremos seculares, tanto al final del XVII como del XVIII, como al principio del XVIII y del XIX, en que la inactividad solar, los enfriamientos de las temperaturas, las graves erupciones volcánicas, las lacerantes pérdidas de cosechas y las guerras y revoluciones a ellas asociadas, crearon las condiciones para significativas pérdidas de tranquilidad climática, iluminado todo ello con poderosas etapas de auroras boreales, telón de fondo de las tragedias existenciales de personas y colectivos estatales y continentales.

Un rastreo, no exhaustivo ni sistemático pero sí intenso, en el acervo bibliográfico disponible permite traer a colación, en efecto, múltiples análisis efectuados por los más importantes investigadores en climatología histórica e historia económica y agraria, que apuntalan, de manera dialéctica y complementaria, los asertos aquí enunciados. Las fluctuaciones en los precios, en especial de los agrícolas, fueron consecuencia directa⁶⁸ de las variaciones catastróficas en las cosechas y éstas, a su vez, patologías asociadas a disminuciones notables en la actividad solar, a variaciones dramáticas en las corrientes oceánicas y al aumento espectacular de erupciones volcánicas. La conjugación dialéctica de enfriamiento congelador, variaciones en la oscilación del Atlántico Norte y en El Niño, sequías espectaculares y meteoros catastróficos anulaba cualquier mejora en la actividad agrícola y llevaba a las economías domésticas, estatales y continentales al borde de la tragedia o las zambullía en ella abiertamente.

En las páginas de múltiples libros y artículos se enfatizan, anudadas, tales circunstancias. Para el primer y segundo tercio del siglo, descuellan las consideraciones de los anteriormente citados Le Roy Ladurie, Anes Álvarez, Palop, Barriendos Vallvé, Díaz-Pintado, y las oportunas y sensacionales reflexiones de Pfister⁶⁹, Alberola Romá⁷⁰,

^{68.} Además de por la existencia de pérfidas e interesadas especulaciones.

^{69.} En, por ejemplo, PFISTER, Christian y otros: «The meteorological framework and the cultural memory of three severe winter-storms in early eighteenth-century Europe», en *Climatic Change*, nº 101 (2009), pp. 281-310 y PFISTER, Christian: «Climatic Extremes, Recurrent Crises and Witch Hunts: Strategies of European Societies in Coping with Exogenous Shocks in the Late Sixteenth and Early Seventeenth Centuries», en *The Medieval History Journal*, nº 10/1-2 (2007), pp. 33-73.

^{70.} De entre sus excelentes trabajos descuellan Alberola Romá, Armando: «Oscilaciones climáticas y coyuntura agrícola en tierras valencianas durante el reinado de Felipe V», en Serrano, Eliseo (Еd.), Felipe V y su tiempo, Zaragoza, Diputación Provincial de Zaragoza, 2004, pp. 201-224; Alberola Romá, Armando: «La percepción de la catástrofe: sequía e inundaciones en tierras valencianas durante la primera mitad del siglo XVIII», en Revista de Historia Moderna, nº 15 (1996), pp. 257-269 y Alberola Romá, Armando: «Rics natural, desordre climàtic i catástrofe al Mediterrani espanyol durant el segle XVIII», en Afers, nº 69 (2011), pp. 337-354.

Eiras Roel⁷¹, Olagüe de Ros⁷², Gutiérrez Núñez y García Bernal⁷³, Sánchez Rodrigo⁷⁴, Overton⁷⁵ o Michaelowa⁷⁶.

El último tercio del Setecientos es, con mucho, el más problemático de la centuria, y sus dramáticas circunstancias persisten durante gran parte del Ochocientos, hasta el final del «Mínimum Dalton». Los planteamientos más eminentes proceden de múltiples campos de la investigación. Todas ellas se solapan y se retro-alimentan. En especial, descuellan las propuestas de los historiadores de la climatología y de los estudiosos de las dialécticas sequías y precipitaciones en la Edad Moderna, de los investigadores en las influencias de las erupciones volcánicas en el devenir histórico o de sus homólogos en el análisis de los ciclos solares y las variaciones en las corrientes oceánicas y su impacto en el acontecer socio-económico. Por lo que se refiere a la climatología histórica, destacan, con luz propia, Barriendos y Llasat⁷⁷, Alberola Romá⁷⁸,

^{71.} EIRAS ROEL, Antonio: «Hambre y peste en Santiago en 1710», en *Cuadernos de Estudios Gallegos*, nº 61 (1965), pp. 243-255 y EIRAS ROEL, Antonio: «¿En Galicia, el hambre entra nadando? Rogativas, clima y crisis de subsistencias en la Galicia litoral sudoccidental en los siglos XVI-XVIII», en *Semata*, nº 17 (2005), pp. 259-298.

OLAGÜE DE Ros, Guillermo: «La epidemia europea de gripe de 1708-1709. Difusión témporo-espacial e interpretaciones contemporáneas...», en *Dynamis*, nº 1 (1981), pp. 51-86.

^{73.} GUTIÉRREZ NÚÑEZ, Francisco Javier y GARCÍA BERNAL, Jaime: «La crisis de 1708-1709 en Sevilla a la luz de la nueva documentación (I). Noticias manuscritas y estampas de protección», en *Congreso Internacional «Andalucía barroca»*, Antequera, Junta de Andalucía, 2007, pp. 259-268 y «(II). Las certificaciones parroquiales», Op. Cit., pp. 269-277.

^{74.} SÁNCHEZ RODRIGO, Fernando: «Clima y producción agrícola en Andalucía durante la Edad Moderna (1587-1729)», en GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel y MARTINEZ ALIER, Joan (Eds.), Naturaleza transformada..., Barcelona, Icaria, 2001, pp. 161-182.

OVERTON, Mark: «Weather and Agricultural Change in England, 1660-1739», en Agricultural History, nº 63/2 (1989), pp. 77-88.

^{76.} MICHAELOWA, Axel: «The impact of short-term climate change on british and french agriculture and population in the first half of the 18th century», en JONES, Phil, OGILVIE, Astrid y DAVIS, Trevor (Eds.), *History and Climate. Memories of the future?*, Nueva York, Kluwer, 2001, pp. 201-218.

^{77.} BARRIENDOS, Mariano y LLASAT, Carmen: «El caso de la anomalía "Maldá" en la cuenca mediterránea occidental (1760-1800). Un ejemplo de fuerte variabilidad climática», en Alberola Romá, Armando y Olcina Cantos, Jorge (Eds.), Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular..., Alicante, Universidad de Alicante, 2009, pp. 253-286.

^{78.} Véanse también Alberola Romá, Armando: «La natura desfermada: Al voltant de manucrits, impresos i imatges sobre desastres naturals en l'Espanya del segle XVIII», en Alberola, Armando y Olcina, Jorge (Eds.), Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular..., pp. 17-76; Alberola Romá, Armando: «Clima, crisis y reformismo agrario en tiempos del conde de Floridablanca», en Alberola, Armando (Coord.), El conde de Floridablanca y su época, Madrid, Casa de Velázquez, 2009, pp. 105-125; Alberola Romá, Armando: «Meteorología y desastre en la España de Carlos IV», en De Lorenzo Álvarez, Elena (Coord.), La época de Carlos IV (1788-1808), IV Congreso Internacional de la Sociedad Española de Estudios del siglo XVIII, Oviedo, Instituto Feijoo de Estudios del siglo XVIII, 2009, pp. 115-129; Alberola Romá, Armando: «Los problemas de primavera y verano en la agricultura. Notas acerca de granizos y heladas en tierras valencianas durante el siglo XVIII», en Pedralbes, nº 26 (2006), pp. 11-40 y Alberola Romá, Armando: «Cuando "la lluvia no sabe llover". Agua, necesidad y riesgo

García Torres⁷⁹, Sanz de la Higuera⁸⁰, Wheeler⁸¹, Endfield⁸² o Parker, Legg y Folland⁸³. Desde la perspectiva de las erupciones volcánicas, véanse Angell y Kroshover⁸⁴, Prohom Duran⁸⁵ o las variaciones en las corrientes oceánicas en Johnson.⁸⁶

CONCLUSIONES

De la imbricación de todas las perspectivas enunciadas se obtienen herramientas con las que efectuar una aproximación poliédrica que unifique, de una manera dialéctica, climatología, historia moderna, socio-economía, geografía,... El análisis de la logística de los combustibles en la Edad Moderna ofrece un parámetro, hasta ahora bastante desconocido e infrautilizado, con el que abordar el proceso de enfrentamiento contra el deterioro en las temperaturas por parte de algunas instituciones urbanas. Éstas anotaron, sin saber que generaban documentación histórica, qué cantidades de carbón y leña surtían sus braseros, cocinas y hornos. Merced a ellas es posible establecer que las necesidades de combustibles fueron incrementándose de manera paulatina a lo largo del siglo, prueba evidente de un sostenido enfriamiento climático en la fase final del Setecientos y en las primeras décadas del Ochocientos. A mi juicio, las fuentes utilizadas son muy útiles para el estudio de la meteorología en el Antiguo Régimen y suponen un notorio avance para la climatología histórica. En especial, en los procesos de reconstrucción climática de alta resolución temporal para el período 1750-1850, ámbito de análisis en el que están implicados múltiples grupos de investigación en la perspectiva nacional e internacional.

en la Valencia del Setecientos», en Marcos Martín, Alberto (Coord.), *Agua y sociedad en la época moderna*, Valladolid, Universidad de Valladolid, 2009, pp. 25-47.

^{79.} GARCÍA TORRES, Adrián: «Tras la tempestad, no llegó la calma: el medio Vinalopó ante los temporales de septiembre de 1793», en *Revista de Historia Moderna*, nº 29 (2011), pp. 103-120 y GARCÍA TORRES, Adrián: «El estudio de los episodios climáticos de signo extremo y los desastres naturales en el siglo XVIII», en *Seminario* «*Nuevas aportaciones a la Historia Moderna. Investigaciones, fuentes y método*», (en prensa).

^{80.} Sanz de la Higuera, Francisco: «Crisis climática en Burgos a fines del Setecientos...», en Alberola, Armando (Coord.), *Clima, naturaleza y desastre...*, pp. 117-140.

^{81.} WHEELER, Dennis: «Le climat de l'océan Atlantique aux XVIIe-XVIIIe siècles selon les journaux de bord de la Marine britannique», en Revue d'histoire moderne & contemporaine, n° 57/3 (2010), pp. 42-69.

^{82.} ENDFIELDS, Georgina: «Climate and Crisis in Eighteenth Century Mexico», en *The Medieval History Journal*, no 10/1-2 (2007), pp. 99-125.

^{83.} Parker, D., Legg, P. y Folland, K.: «A new daily Central England temperature series, 1772-1991», en *International Journal of Climatology*, no 12 (1992), pp. 317-342.

^{84.} Angell, J. y Kroshover, J.: «Surface Temperature Changes Following the Six Major Volcanic Episodes between 1780 and 1980», en *Journal of Climate and applied meteorology*, no 24 (1985), pp. 937-951.

^{85.} Prohom Durán, Marc Jaume: *Incidencia de les grans erupcions volcàniques en el clima de la península ibérica i balears*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 2003.

^{86.} Jonson, Sherry: «El Niño, Environment Crisis, and the Emergence of Alternative Markets in the Hispanic Caribbean, 1760s-70s», en *William & Mary Quarterly*, nº 62/3 (2005), pp. 365-410.

Queda, no obstante, mucho por hacer. En especial un contraste intenso y pormenorizado con los análisis de las temperaturas europeas y con el devenir de la producción agrícola y los precios del XVIII y XIX. Y, sobre todo, recopilar muchas más series de abastecimiento de carbón y leña a hogares particulares e instituciones colectivas, laicas y eclesiásticas.

ANEXO BIBLIOGRÁFICO

En la Nota 2, véanse también las aportaciones de ROCHARD, Joël, CLÉMENT, Jean-Rémy y Shriyeri, Abdelhalq: «Évolution des dates de vendanges en liasion avec les changements climatiques», en *Réchauffement climatique*, *quels impacts probables sur les vignobles?*, París, 2007, pp. 1-7; ANES ÁLVAREZ, Gonzalo: «La época de las vendimias: la tradición de los estudios de climatología retrospectiva en España», en *Estudios Geográficos*, nº 107 (1967), pp. 243-263 y Díaz-Pintado Pardilla, Juan: «El viñedo y la comercialización del vino de Valdepeñas a finales del siglo XVIII», en *Cuadernos de Estudios Manchegos*, nº 27 (2003), pp. 67-85.

En la Nota 3, PFISTER, Christian: «Fluctuaciones climáticas y cambio histórico. El clima en Europa central desde el siglo XVI y su significado para el desarrollo de la población y la agricultura», en *Geocrítica*, nº 82 (1989), [En línea] http://www.ub.edu/geocrit/geo82.htm; PFISTER, Christian, «Fluctuations climatiques et prix céréaliers en Europe du XVIe au XXe siècle», en *Annales ESC*, nº 43/1 (1988), pp. 25-53; ALONSO CASTROVIEJO, Jesús: «La evolución del viñedo riojano durante los siglos XVII y XVIII», en *Agricultura y Sociedad*, nº 59 (1991), pp. 41-73 y SAAVEDRA FAJARDO, Pegerto: «La economía vitícola en la Galicia del Antiguo Régimen», en *Agricultura y Sociedad*, nº 62 (1992), pp. 111-166.

En la Nota 4, CARMONA GONZÁLEZ, Pilar: «La dinámica fluvial del Turia en la construcción de la ciudad de Valencia», en *Documents d'análisi geográfica*, nº 31 (1997), pp. 85-102; OLCINA CANTOS, Jorge, RICO AMORÓS, Antonio y SUCH CLIMENT, Mª Paz: «Incidencia de episodios meteorológicos catastróficos en la actividad agraria del valle del Vinalopó (Alicante)», en *Papeles de Geografia*, nº 19 (1993), pp. 53-67; RIBAS PALOM, Anna: «Las inundaciones en la ciudad de Girona: una perspectiva histórica», en Alberola ROMÁ, Armando y OLCINA CANTOS, Jorge (Eds.): *Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular en la España moderna y comtemporánea*, Alicante, Universidad de Alicante, 2009, pp. 287-333; Punte, José Manuel: «Cuando el río se helaba. Las heladas del Ebro a su paso por Tortosa», en *Revista del aficionado a la meteorología*, nº º (2007), [En línea] divulgameteo.es/amplia_ind_meteo. asp?idc=3&id_132 y Sanz de la Higuera, Francisco: «Crisis climática en Burgos a fines del Setecientos: el "*Apedreo y continuas lluvias*" de 1794 y 1796», en Alberola Romá, Armando (Coord.), *Clima, naturaleza y desastre. España e Hispanoamérica durante la Edad Moderna*, Valencia, Universidad de Valencia, 2013, pp. 117-140.

En la Nota 5, Díaz-Pintado Pardilla, Juan: «Epidemias de paludismo en La Mancha del XVIII», en *Cuadernos de Estudios Manchegos*, nº 21 (1991), pp. 213-247; Jiménez-Font, Pablo: «La epidemia de malaria de 1783-1786: notas sobre la

influencia de anomalías climáticas y cambios de usos del suelo en la salud humana», en *Investigaciones Geográficas*, nº 46 (2008), pp. 141-157 y RICHARDS, Toni: «Weather, nutrition and the economy: short-run fluctuations in births, deaths, and marriages, France, 1740-1909», en *Demography*, nº 20/2 (1983), pp. 197-212.

En la Nota 10, Cortés Peña, Antonio: «Entre la religiosidad popular y la institucional. Las rogativas en la España Moderna», en *Hispania*, nº 191 (1995), pp. 1027-1042 y Romero Martín, Esther y Mayer Suárez, Pablo: «Episodios de sequía en Gran Canaria en el siglo XVIII: Análisis de las rogativas como método de reconstrucción climática», en *III Congreso de la Asociación Española de Climatología*, Palma de Mallorca, 2002, pp. 533-542.

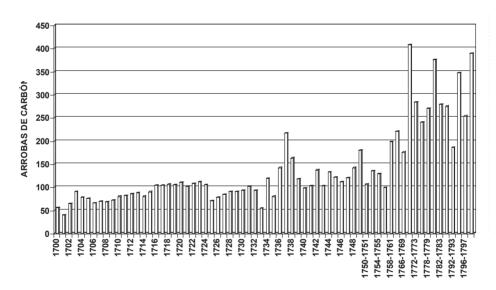


Gráfico VII. Consumo de carbón en la catedral de Burgos

Gráfico VIII. Consumo de carbón en las enfermerías del hospital del Rey

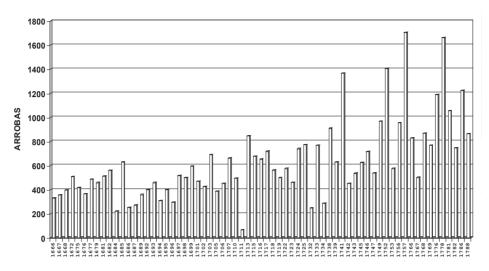


Gráfico IX. Carbón comprado por el hospital de la Concepción

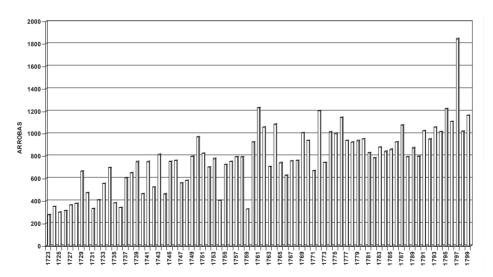


Gráfico X. Leña comprada por el hospital de la Concepción

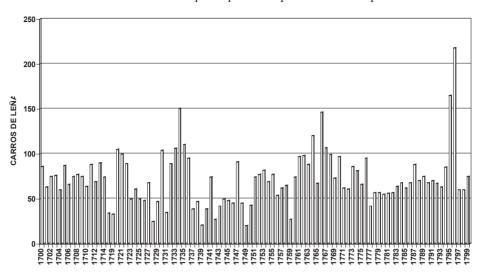


Gráfico XI. Consumo de carbón en Santa Águeda

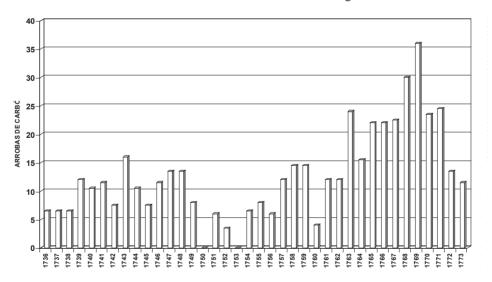


Gráfico XII. Consumo de carbón en Santiago La Capilla

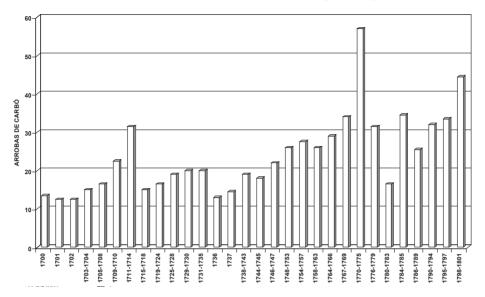


Gráfico XIII. Consumo de carbón en La Blanca

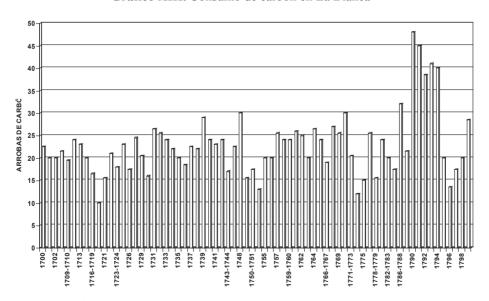


Gráfico XIV. Consumo de carbón en la capilla de Santa Ana (catedral)

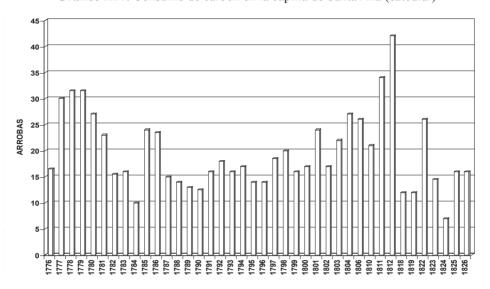


Gráfico XV. Carbón en la catedral de Salamanca

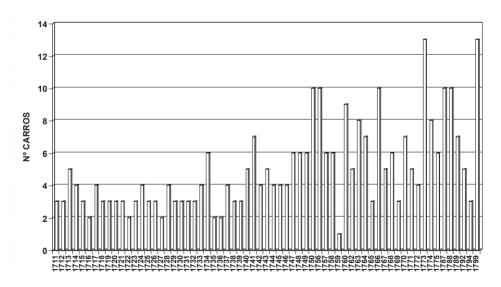


Gráfico XVI. Consumo de carbón en Santa María del Campo

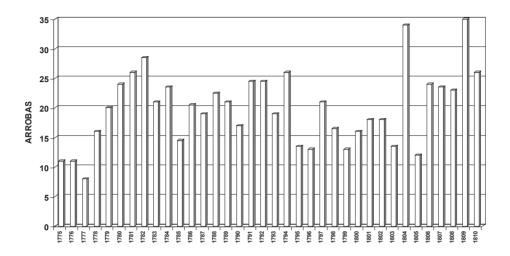


Gráfico XVII. Carbón comprado en Frandovinez

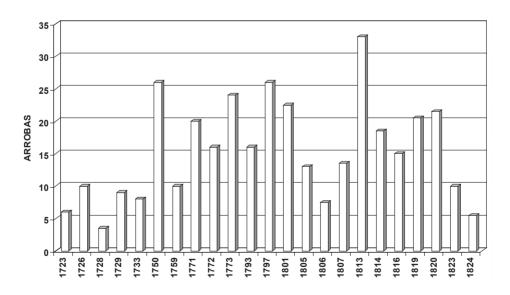


Gráfico XVIII. Consumo de carbón en el colegio de Mozos del Coro

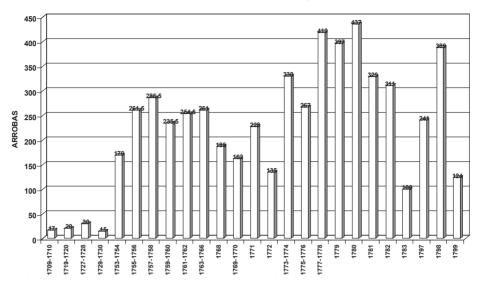


Gráfico XIX. Consumo de combustibles en San Telmo

