

LA DINÀMICA CLIMÀTICA A CATALUNYA DURANT ELS DARRERS SEGLES

M. BARRIENDOS

Historisches Institut. Universität Bern

INTRODUCCIÓ

La paleoclimatologia és una disciplina científica que té per objectiu estudiar el comportament del sistema climàtic pel que fa a la dimensió temporal. Un dels aspectes més interessants d'aquest tema d'estudi són els diferents àmbits temporals i espacials en els quals cal estudiar la variabilitat climàtica. Això comporta la utilització de metodologies pròpies de camps científics molt variats, amb la qual cosa esdevé una disciplina eminentment multidisciplinària.

El clima no és un element regular, i la possibilitat de conèixer amb el màxim detall la dinàmica temporal de les seves variacions pot ajudar en el coneixement del clima d'un futur proper, quan sembla que en aquesta dinàmica intervindran nous factors derivats de les activitats antròpiques. Els treballs efectuats poden fornir amb dades empíriques els models matemàtics encarregats de la predicció i de la quantificació d'aquest nou fenomen d'abast global.

De les diverses especialitats de la paleoclimatologia, la climatologia històrica és la responsable d'extreure, analitzar i interpretar les dades meteorològiques existents a la documentació històrica. Els testimonis, per la seva riquesa i abundància, són un material molt adient per a la reconstrucció del clima del passat més recent.

ESTAT DE LA RECERCA EN CLIMATOLOGIA HISTÒRICA

L'estat de la recerca presenta moltes diferències segons els àmbits de treball i les disponibilitats documentals. A l'àmbit de la Mediterrània, malgrat els grans patrimonis documentals conservats, no s'ha desenvolupat l'especialitat de la mateixa manera que a d'altres països europeus. En el cas concret de la península Ibèrica, només s'han fet algunes recopilacions de dades sense arribar a una interpretació climàtica directa dels seus resultats. Cal destacar una primera iniciativa del científic Manuel Rico Sinobas (Real Academia de Medicina de Madrid,

«Fenómenos meteorológicos en la Península Ibérica desde el siglo IV hasta el XIX», c. 1850, *Manuscritos*, 23-4-15). Posteriorment, s'han continuat les recopilacions, encara que de manera molt puntual (Bentabol, 1900), o amb una magna labor, com la de Josep Maria Fontana Tarrats, que recollí dades paleoclimàtiques de diferents regions naturals (Fontana Tarrats, 1976). Aquests materials s'utilitzaren en la primera síntesi del paleoclima a Espanya (Font Tullot, 1988). Però la climatologia històrica no va entrar a la recerca universitària fins després d'una primera prospecció de les seves possibilitats (Albentosa, 1981-1982), amb dues tesis doctorals molt recents per a Catalunya (Barriendos, 1994) i Andalusia (Sánchez Rodrigo, 1994) i una altra amb el tema específic de les inundacions a Mallorca (Grimalt, 1992).

Aquest estat encara inicial de la recerca a Espanya contrasta amb una tradició molt consolidada als països anglosaxons i germànics, amb quantiosos treballs de diferents característiques (Lamb, 1977 i 1982; Pfister, 1988; Grove, 1988; Bradley i Jones, 1992).

FONTS DOCUMENTALS I TIPUS D'INFORMACIÓ

La climatologia històrica es forneix de documentació històrica, tant dels originals manuscrits com d'edicions o de transcripcions d'aquesta. En el cas de Catalunya, els fons documentals més interessants són d'origen municipal, eclesiàstic o privat. En els dos primers casos, els materials més importants són els llibres d'actes o de fets memorables de les respectives institucions. En el darrer cas, els llibres de memòries o de cròniques són molt útils. Atès l'estat actual de la recerca, encara existeix la possibilitat de trobar noves fonts documentals amb dades d'interès climàtic, com per exemple, els fons monàstics.

A l'àmbit de la Mediterrània, en molt poques ocasions s'obté informació meteorològica directa, a diferència de les latituds superiors, on existeixen relacions regulars i diàries d'observacions qualitatives (Pfister, 1988). A Catalunya, sembla que el devenir diari del clima no despertava gaire interès i no calia deixar-ne testimoni. En canvi, els valors extrems en el règim hídric ofereixen abundant informació. D'una banda, les pluges intenses mitjançant les detallades descripcions dels danys ocasionats per les inundacions. A l'altre extrem, els episodis de sequera, mitjançant els diferents nivells de cerimònies de rogatives establertes amb aquest fi (Martín Vide i Barriendos, 1995).

MÈTODES

Les sèries de dades, atès el seu origen indirecte i en ocasions subjectiu, requereixen una metodologia de selecció i de tractament certament rigorosa. Es tracta d'establir uns criteris per tal que les dades tinguin una utilització òptima a efectes climàtics (Le Roy, 1967), com són la continuïtat en el temps, l'homogeneïtat dels continguts, l'annualitat de les dades i la quantificació d'aquestes.

La fiabilitat de les dades també exigeix una especial atenció, amb una acurada

crítica de les fonts utilitzades, especialment si no són les originals. Altrament, el tractament de les dades cal fer-lo amb la deguda precaució, atesa la natura de les dades originals (Alexandre, 1987).

DINÀMICA TEMPORAL OBSERVADA

Cronologia recent al clima de la zona temperada

Els darrers segles ofereixen a l'Europa Occidental unes variacions climàtiques prou importants. A grans trets, hi ha tres episodis climàtics complets entre els segles medievals i l'edat contemporània. Aproximadament entre els segles X i XIII es desenvolupà a Europa l'anomenat *petit optimum medieval*, un episodi climàtic que representà un increment de les temperatures i de les precipitacions. Unes temperatures suaus i unes pluges abundoses i regulars feien que les activitats agràries es desenvolupessin amb facilitat. Les collites abundants i segures permeteren el creixement demogràfic i econòmic. Les proves materials d'aquesta situació són prou indicatives: a Anglaterra es produïa vi i existien cirerers al sud de l'illa, mentre que els vikings navegaven contactant Escandinàvia amb florents poblacions d'Islàndia i de Groenlàndia.

Els segles XIV, XV i XVI presenten una certa variabilitat climàtica. És a dir, una manca de definició interrompuda amb llargs períodes de temps amb un clima força confortable, com la primera meitat del segle XVI.

A la darrerria del segle XVI i fins a mitjan del segle XIX es produí un episodi climàtic definit com miniglaciació (*Little Ice Age*). Aquests tipus d'episodis s'han identificat en d'altres moments de la història climàtica. La miniglaciació representà, probablement, un descens d'1 °C a la temperatura mitjana anual del planeta. Les repercussions d'aquest descens es van manifestar en un increment de la variabilitat climàtica, amb la freqüent presència de fenòmens meteorològics extrems: sequeres prolongades, inundacions, grans onades de fred. L'episodi de fred més intens identificat en la miniglaciació correspon a unes dècades que coincideixen amb un mínim d'activitat solar, el mínim Maunder (1675-1715).

El clima a Catalunya

La dinàmica climàtica identificada a Catalunya mostra uns trets molt característics. En principi, els elements indicatius de les variacions climàtiques tenien un comportament relativament uniforme amb uns valors propers a les mitjanes respectives. El més característic dins d'aquesta regularitat és l'aparició de tres pulsacions climàtiques.

En primer lloc, s'identifiquen dues pulsacions de característiques idèntiques, consistents en un increment de les precipitacions intenses i en un descens notable en la freqüència d'aparició de les sequeres. La durada d'aquestes pulsacions és aproximadament d'uns trenta a quaranta anys: la primera entre el 1580 i el 1620 i la darrera entre el 1830 i el 1860. Les informacions contingudes en les sèries

climàtiques es complementen amb d'altres testimonis qualitius, relatius a un increment de les pluges i de les onades de fred (Barriendos, 1994). Un altre tret característic d'aquestes pulsacions és el lleuger retard en l'increment de les inundacions respecte al descens de les sequeres, com si respongués a un mecanisme rígid (Barriendos i Martín Vide, 1994). Aquestes dues pulsacions coincideixen en el temps amb els inicis i l'acabament de la miniglaciació al continent europeu, almenys el seu període més marcat. Això permet afirmar que l'episodi climàtic que representà un empitjorament generalitzat només es manifestà a Catalunya en els extrems de la seva durada total, mentre que altres variacions internes, com el mateix mínim Maunder, resten molt poc definides en les sèries climàtiques catalanes.

En segon lloc, es detecta una pulsació a la darrerria del segle XVIII, caracteritzada per un increment simultani de les sequeres i de les inundacions, amb una coincidència temporal gairebé absoluta (Barriendos i Martín Vide, 1994). Aquest temps tan canviant arribà a fer dir a un contemporani, el baró de Maldà, que les estacions i el clima estaven fent una «mutació». L'origen d'aquesta intensa variació climàtica encara no es pot determinar, encara que coincideix en el temps amb una forta activitat volcànica que probablement arribà a alterar l'entrada de radiació solar a l'atmosfera. També és característica la presència de fortes onades de fred. Per aquestes raons, la producció agrària va experimentar greus alteracions, fins al punt de fer esclatar una sèrie de greus crisis de subsistència amb aldarulls populars com el motí d'Esquilache a Espanya (1766) o la mateixa Revolució Francesa (1789).

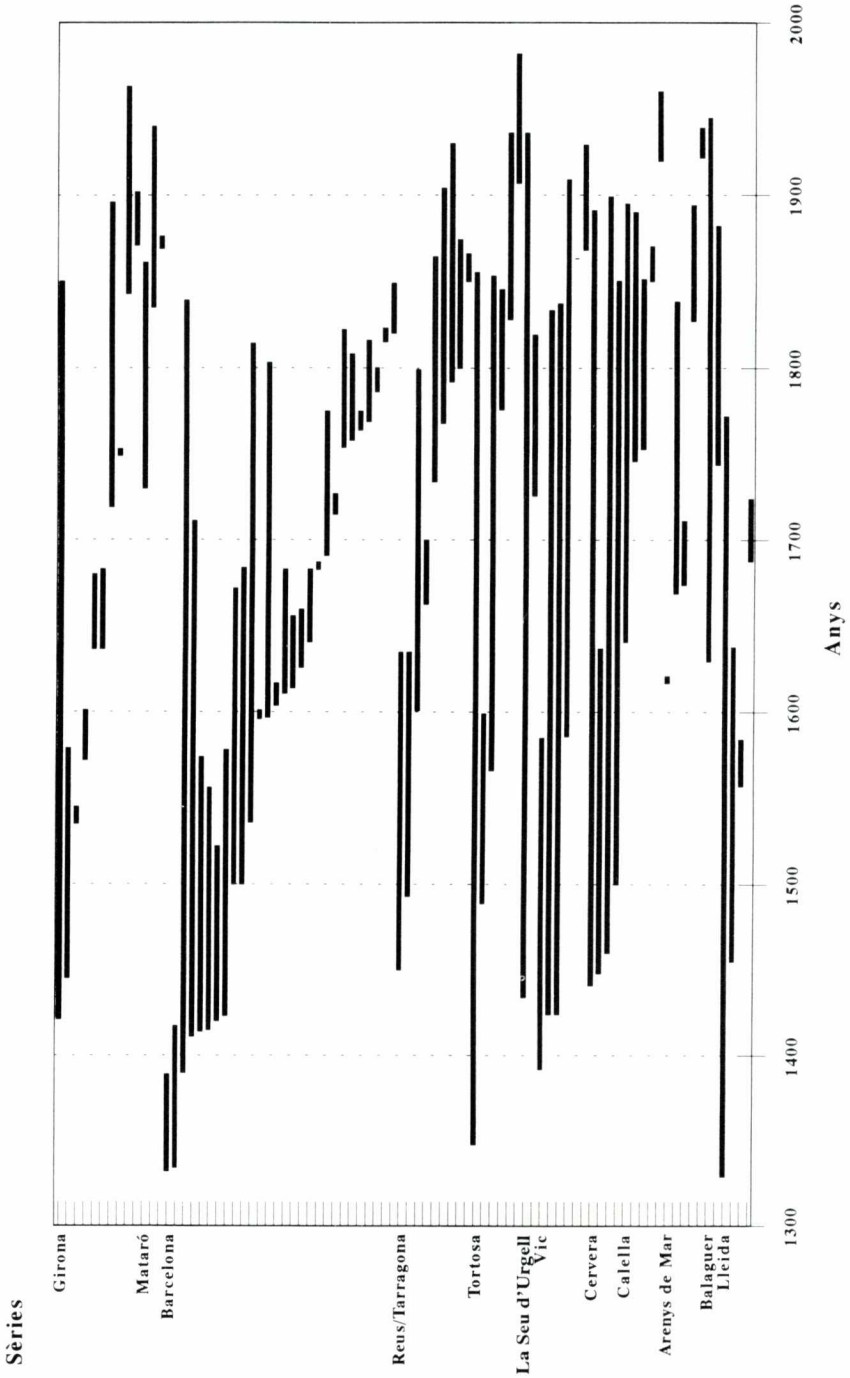
Processos climàtics generals

La dinàmica del clima a Catalunya presenta una aparent semblança amb la dinàmica observada en general a tot Europa. De fet, només cal comparar els progressos de les geleres de Grindelwald (Alps bernesos) amb les tres pulsacions abans esmentades per veure que veritablement existeix alguna relació (Pfister, 1988).

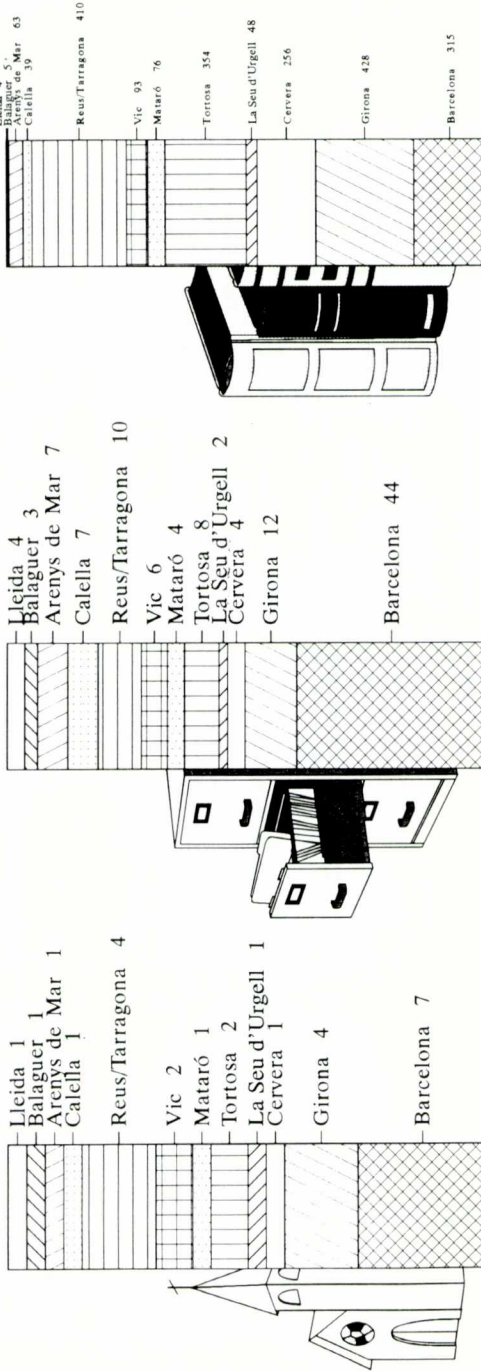
Els aspectes més interessants per destacar són dos: en primer lloc, el clima mediterrani sembla solidari amb la dinàmica climàtica de latituds superiors, encara que la manifesta amb uns elements diferents, fonamentalment hídrics. En segon lloc, les variacions climàtiques es manifesten de manera puntual, i no en tota la seva extensió temporal. De fet, sembla que a les nostres latituds només s'arriben a detectar els moments més intensos en les anomalies climàtiques negatives.

Una qüestió encara pendent de resolució és la dels mecanismes i causes de les variacions climàtiques. El primer aspecte es comença a conèixer millor: les variacions a escala plurisecular sembla que tenen en els intercanvis d'energia oceà/atmosfera, encara que d'altres factors agreujen o disminueixen els efectes inicials. Pel que fa a les causes, a més dels processos extraatmosfèrics, com el balanç radiatiu, es comença a tenir consciència que el planeta suporta una gran quantitat de processos naturals interrelacionats entre si dels quals resulten escenaris climàtics diferents. Arribar-ne al coneixement i a la valoració exacta és una tasca lenta i feixuga comptant, a més, que l'home comença a participar com un nou agent climàtic en aquests processos.

Relació completa dels períodes útils compresos per les sèries documentals amb informació contínua



Volum total de documentació utilitzada per a l'elaboració de les sèries climàtiques definitives
(s'hi inclouen les sèries d'utilització puntual)



Arxius. Total: 26

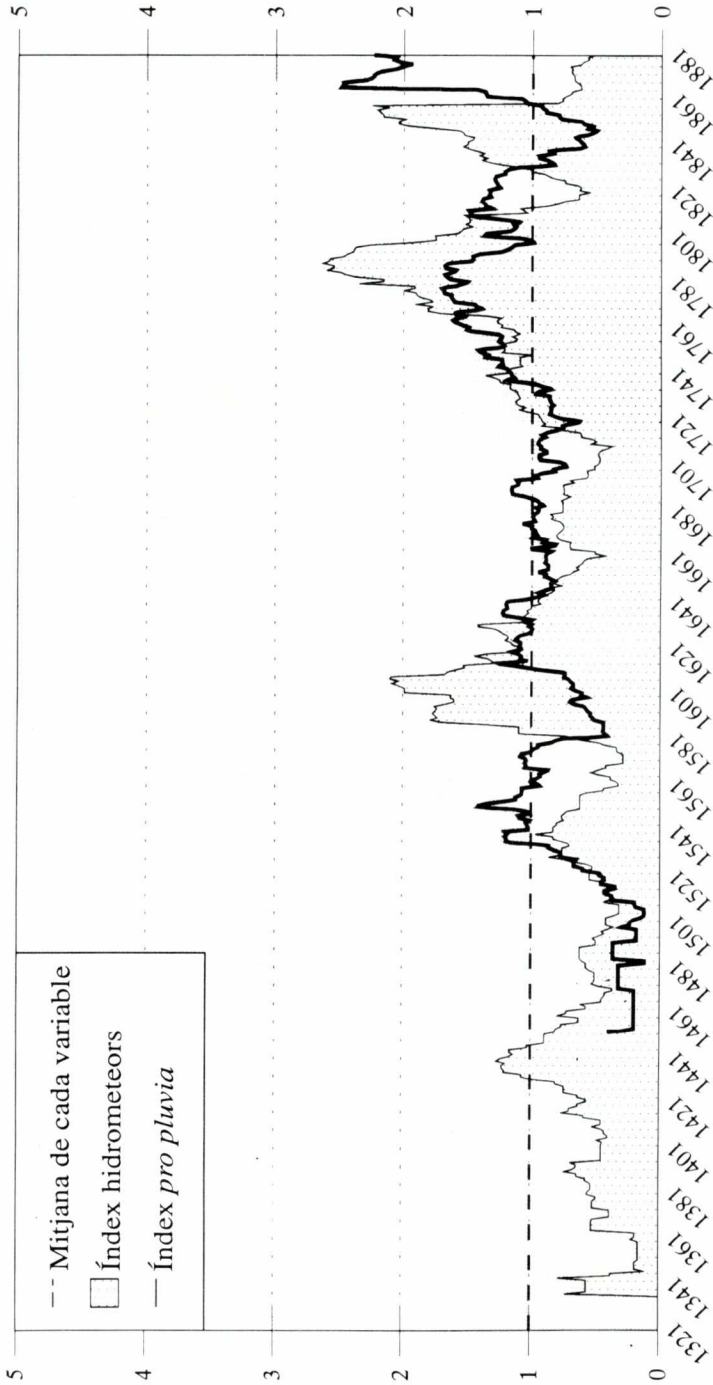
Sèries. Total: 111

Volums. Total: 2.091

Punts d'observació					
<input checked="" type="checkbox"/> Barcelona	<input checked="" type="checkbox"/> Girona	<input type="checkbox"/> Cervera	<input checked="" type="checkbox"/> La Seu d'Urgell	<input type="checkbox"/> Tortosa	<input type="checkbox"/> Mataró
<input checked="" type="checkbox"/> Vic	<input type="checkbox"/> Reus/Tarragona	<input type="checkbox"/> Catella	<input checked="" type="checkbox"/> Arenys de Mar	<input checked="" type="checkbox"/> Balaguer	<input type="checkbox"/> Lleida

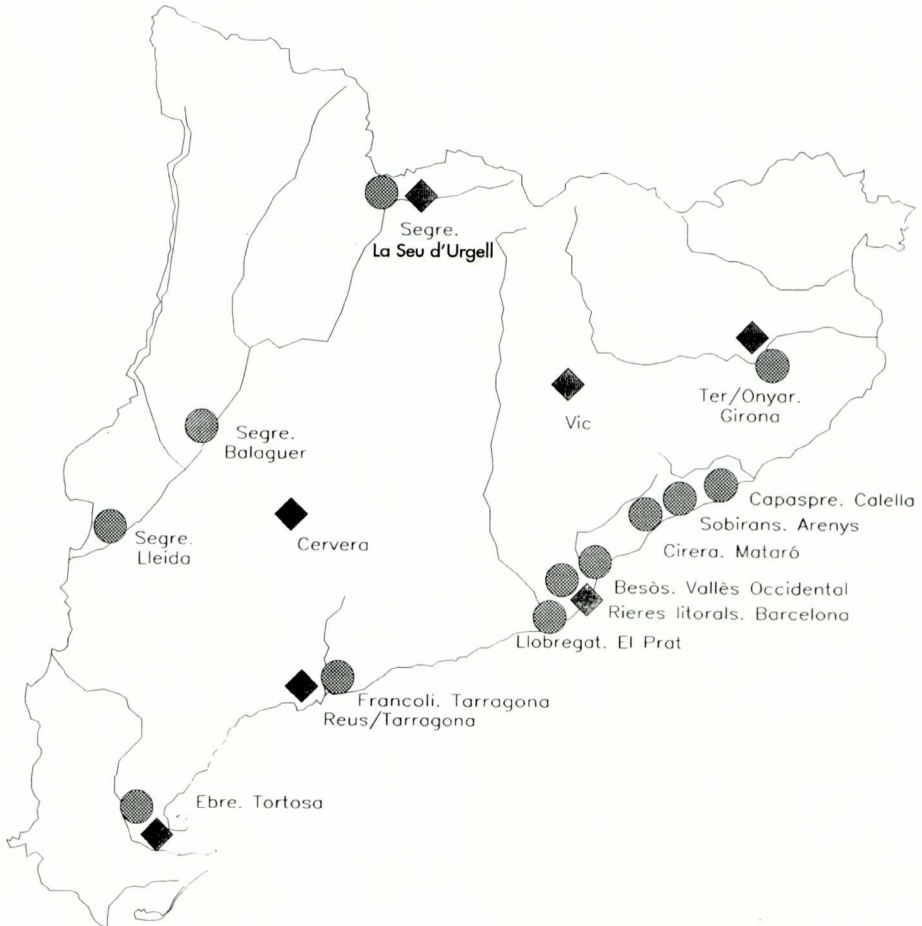
Índex de freqüència del total de punts d'observació. Rogatives pro pluvia i hidrometeors catastròfics.
(Mitjanes mòbils de trenta-un anys.) Període útil: 1583-1810

Valors relatius als índexs: 1 = mitjana de cada variable



Rogatives pro pluvia : s'inclouen els nivells I, II, III, IV i V (IMCS). Hidrometeors catastròfics: s'inclouen les inundacions catastròfiques i extraordinàries, rogatives pro serenitate, nevades i temporals de mar (IMINU i IMCNT).

Localització dels punts d'observació
utilitzats en l'estudi de la dinàmica climàtica
plurisecular a Catalunya



BIBLIOGRAFIA

- ALBENTOSA, L. M. «La importancia del conocimiento de las fluctuaciones climáticas en los estudios históricos. Aproximación al clima de Tarragona durante el siglo XVIII». *Universitas Tarraconensis* [Tarragona], vol. IV (1981-1982), p. 73-90.
- ALEXANDRE, P. *Le climat en Europe au moyen âge*. París: École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1987.
- BARRIENDOS, M. *El clima histórico de Catalunya. Aproximación a sus características generales (ss. XV-XIX)*. Barcelona: Universitat de Barcelona, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, 1994. [Tesi doctoral inèdita dirigida pel Dr. Javier Martín Vide].
- BARRIENDOS, M.; MARTÍN VIDE, J. «Algunos métodos cuantitativos en climatología histórica: las correlaciones lineales con desfase en el análisis de series». A: JUSTICIA, A. (dir.) *Perfiles actuales de la Geografía cuantitativa en España*. Màlaga: Universitat de Màlaga, Departament de Geografia, 1994, p. 39-48.
- BENTABOL, H. *Las aguas de España y Portugal*. Madrid: Vda. i Fills de M. Tello, 1900.
- BRADLEY, R. S.; JONES, P. D. (dir.): *Climate Since A.D. 1500*. Londres: Routledge, 1992.
- FONT TULLOT, I. *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología, 1988.
- FONTANA TARRATS, J. M. *Historia del clima en Cataluña. Noticias antiguas, medievales y en especial de los siglos XV, XVI y XVII*. Madrid: 1976. [Obra inèdita mecanografiada].
- GRIMALT, M. *Geografía del risc a Mallorca. Les inundacions*. Palma: Institut d'Estudis Balearics, 1992.
- GROVE, J. *The Little Ice Age*. Londres: Routledge, 1988.
- LAMB, H. H. *Climate: Present, Past and Future. Fundamentals and Climate Now*. Londres: Methuen, 1977.
- *Climate: Present, Past and Future. Climate, history and the modern world*. Londres: Methuen, 1982.
- LE ROY LADURIE, E. *Histoire du climat depuis l'an mil*. París: Flammarion, 1967.
- MARTÍN VIDE, J.; BARRIENDOS, M. «The use of rogation ceremony records in climatic reconstruction: a case study from Catalonia (Spain)». *Climatic Change*. Vol. XXX, Kluwer Academic Publishers (1995), p. 201-221.
- PFISTER, Ch. *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860*. Berna: Paul Haupt, 1988.
- SÁNCHEZ RODRIGO, F. *Cambio climático natural. La Pequeña Edad del Hielo en Andalucía. Reconstrucción del clima histórico a partir de fuentes documentales*. Universitat de Granada. Departament de Física Aplicada, 1994. [Tesi doctoral inèdita dirigida per la Dra. Yolanda Castro Díez].