

# SÈRIE DE PLUJA DE MAÓ DEL 1864 AL 1932 GRÀCIES A JOAQUIM CARRERAS I MAURICI HERNÁNDEZ

**PAZ CARRERAS SEGUÍ**  
INSTITUT MENORQUÍ D'ESTUDIS.

Paraules clau: *història de la meteorologia a Menorca, test d'homogeneïtat*

---

Rainfall in Maó between 1864 and 1932 thanks to the data recorded by Joaquim Carreras and Maurici Hernández

Summary: *Thanks to Joaquim Carreras Neto between 1864 and 1884 and Maurici Hernández Ponsetí between 1885 and 1932 we have been able to analyse the rainfall volume and frequency in Maó during a period of 70 years. Here we want to present all the data they collected and the instruments they used as well as their life, not just as observers but as pioneers in their field.*

Key words: *history of meteorology in Menorca, homogeneity tests*

---

Gràcies a l'ajut de l'Institut Menorquí d'Estudis, ha estat possible dur a terme el procés de digitalització i tractament de les dades de pluja que van prendre Joaquim Carreras, entre 1864 i 1885, i a continuació Maurici Hernández, del 1885 al 1932. Durant aquests anys no només van anotar dades de temperatures màximes, mínimes, humitat, precipitació, vent o estat del cel, entre d'altres, sinó que va preocupar-se de fer-ne una anàlisi climatològica i de difondre els seus resultats a Menorca, arreu de l'Estat i fins i tot a diferents punts de l'estranger. Amb aquest treball volem deixar constància no només dels resultats obtinguts, sinó també de

la vida d'aquests dos meteoròlegs, així com de les mesures que prenién i dels instruments que van fer servir.



### 1. Joaquim Carreras Neto

Joaquim Carreras Neto va néixer a Maó el 7 de setembre de 1827 i morí el 1885. Va ser pilot de la marina mercant i per aquest motiu va viatjar a Amèrica. Amb només 36 anys es va retirar i, segons apareix al cens de Maó del 1866, tornà a Menorca, a viure amb el seu pare, n'Antoni Carreras i Roca, i set dels seus vuit germans grans al carrer Anunciavay número 15 de Maó. Allà va començar a dedicar-se a les seves afeccions: la botànica i la meteorologia. Suposem que concretament el seu interès per la meteorologia venia de la navegació, on el coneixement del temps és molt important.

Com hem estudiat en el cas de la pluja, i descriurem en el cas de les altres variables, va prendre dades des de finals de 1863 fins al 1884. No va ser simplement un observador, sinó que també s'interessava per qüestions climàtiques, per això calculava mitjanes de les diferents variables i va estudiar les dades d'altres observadors menorquins com Archivald Remy i el capità Joan Roca Vincent. D'aquest darrer només n'utilitzà la freqüència, però així aconseguí un registre de fins a 47 anys.

A més de prendre mesures i fer anàlisis climatològiques, va difondre les seves dades a la premsa diària maonesa i consta en algunes cartes que també les va publicar a l'estranger, concretament al *Zeitschrift für Meteorologie*, publicat per Hann de Vienn el 1880, o també al butlletí meteorològic francès, tot i que no n'hem aconseguit cap exemplar.

#### 1.1. Documentació

Amb el sobrenom de «*Dades Climatològiques*», descobrim les mesures que més que mai minuciosament va prendre Joaquim Carreras i que es troben a l'Arxiu Municipal de la biblioteca pública de Maó.

Entre aquests documents es troben les seves observacions meteorològiques fetes entre 1863 i 1884. Les dades que pren durant aquest període són les temperatures mínima i màxima, la temperatura a les 9 del matí (de termòmetre sec i humit), la d'evaporació i el punt de rosada. Les dades de baròmetre les pren a les 6, 9, 12, 15, 18 i 21 hores i anota la temperatura del baròmetre per a les 9, 15, 18 i 21 hores. A més a més, també anota el valor de l'aigua evaporada en 24 hores, la humitat i la serenitat a les 9 del matí, les classes de núvols, la pluja acumulada en 24 hores i la direcció i intensitat del vent a les mateixes hores que la pressió, segons sigui flux, fresc o fort. Al final de cada pàgina mensual també hi anota els

meteors com trons, llamps o rosada, i altres observacions relacionades amb la botànica o amb esdeveniments familiars.

L'any següent ja fa alguns canvis, pren la temperatura del baròmetre només a les 10 del matí i la humitat la passa a prendre dos cops al dia, a les 9 i a les 15 hores. A més, mesura també la força del vent sobre el decímetre quadrat, que segons especifica més tard, té un màxim de 600 g. El febrer del mateix any substitueix una mesura de la tarda i una del matí per les de la sortida i posta de Sol, respectivament.

El 1867 comença a anotar meteors amb regularitat i deixa de fer 6 mesures al dia per fer-ne quatre de baròmetre, a les 7, 9, 15 i 21 hores, i dues de vent, a les 9 i a les 15 hores.

Pel que fa a la continuïtat dins el període d'estudi, és bastant rigorós, només deixa de prendre les mesures de l'evaporació o la condensació per períodes que no superen els 10 o 12 dies.

Un fet molt curiós que hem trobat entre els papers de Joaquim Carreras és l' anotació horària de la pluja recollida. És a dir, va apuntar quina quantitat plovia dins cada franja horària, per les 24 hores del dia, des de 1865 fins a 1884.

Junt amb els seus fulls meteorològics, trobem altres documents, gràfics i resums tant de les seves dades com de les d'altres menorquins dels quals ell era contemporani. Un exemple d'això és un recull de les observacions de precipitació i fenòmens atmosfèrics extrets del diari del capità Joan Roca Vinent, des de 1776 fins a 1826.

Amb les dades de què disposa fa resums i càlculs de valors mitjans d'humitat relativa, pressió, quadrant dominant del vent, mesos més freds o més càlids i estat del cel.

## 2. Maurici Hernández Ponsetí

Maurici Hernández Ponsetí va néixer el 1859 i morí el 1932 a Maó. Va estudiar farmàcia a Barcelona i fou gran afeccionat a la meteorologia i a l'ornitologia. En acabar els seus estudis va obrir una farmàcia al carrer de s'Arraval de Maó i el 1885 hi instal·là una estació meteorològica al terrat, tot coincidint amb la mort de Joaquim Carreras. La seva farmàcia fou sempre un punt d'informació meteorològica indispensable abans de qualsevol viatge. A més, va ser un dels fundadors de l'Ateneu Científic, Literari i Artístic de Maó, primer inspector químic del laboratori municipal, creat l'any 1913, i director de l'Hospital Civil.

La importància de Maurici Hernández, no rau només en la presa i anàlisi climatològica de les seves dades, sinó també en la difusió que fa d'elles a Menorca, a la Península i especialment a l'estranger. Des del principi va publicar les seves dades a la *Revista de Menorca*, on més tard també hi publicà articles de divulgació relacionats amb fenòmens meteorològics extrems com les secades. Des del 1887 les enviava a l'Observatorio Central Meteorológico de Madrid i des de 1888, a la Bureau Météorologique Français. Més tard va entrar en contacte amb la Granja-Escola experimental de Barcelona i esporàdicament també envià les dades a altres observatoris de l'estranger com Copenhagen o Hamburg. Amb això aconseguí col·locar l'estació de Maó dins el mapa meteorològic internacional, fet que s'entén per la posició estratègica de l'illa al bell mig del Mediterrani.

## 2.1. Dades meteorològiques

A l'Ateneu de Maó podem trobar tots els documents que la família de Maurici Hernández Ponsetí va donar, l'agost de 1971, i que fan referència al camp de la meteorologia. El conjunt de totes les mesures que pren es pot dividir en tres blocs, caracteritzats per un canvi de les variables o de la freqüència amb què les mesurava.

Dins el primer bloc trobem les mesures preses rigorosament a partir del gener de 1887. Diàriament anota la pressió a les 9 i a les 15 hores amb una correcció de 8 mm (dades en mm de mercuri), la temperatura màxima i mínima a les 9 i a les 15 hores i el valor mitjà diari (calculat a partir de la màxima i la mínima). Presenta també la direcció i la força del vent avaluada com: calma, brisa o vent a les 9 del matí. La següent mesura que pren és l'estat del cel, igualment a les 9 i a les 15 hores, en aquest cas, s'anota si el cel està descobert, ennuvolat o cobert. La darrera dada és la precipitació acumulada en 24 hores (en mm). Finalment fa algunes anotacions sobre altres meteors, variacions de la direcció del vent, pluja, neu, pedra, gresil, rosada, gebrada, broma, calitja, tempestes, trons, llamps i mànegues. A més, en aquests primers fulls d'observacions trobem al darrere anotacions dels esdeveniments culturals i meteorològics més destacats amb una petita explicació.

A partir del mes de setembre del mateix 1887 anota també les dades de psicròmetre donant els resultats de la tensió de vapor i la humitat relativa per a les 9 i les 15 hores. El mes de juliol de 1888 introdueix dues noves dades, l'evaporació i la temperatura màxima al Sol, però el mateix mes d'agost redueix aquestes mesures a només l'evaporació en 24 hores. És de nou el 1889 que pren mesures de la temperatura màxima al Sol i també de la mínima amb reflector per un període curt de temps.

El segon bloc comença a partir de gener de 1902, els canvis que fa arrelen en el fet que les mesures del vent són molt més rigoroses, les pren dos cops al dia (a les 9 i a les 15 hores) i apunta la força amb una escala de 0 a 9; a més a més, també mesura la velocitat en quilòmetres recorreguts en 24 hores. Per altra banda modifica les dades de nuvolositat i passa a valorar-ho entre 0 i 10.

Més tard, el juliol de 1910, fa un canvi d'horari, i en lloc de prendre les mesures a les 9 i a les 15 hores, les pren a les 8 i a les 16 hores. A partir del gener de 1913 passa a anotar els meteors de manera simbòlica tal i com es prenen avui en dia.

Al tercer bloc de mesures trobem que les dades que ara mesura són: la pressió atmosfèrica corregida d'error instrumental i a 0°, a les 8, a les 13 i a les 18 hores; les temperatures extremes a l'ombra, la temperatura del termòmetre sec i humit a les 8, 13 i 18 hores per tal de calcular-ne la humitat; la precipitació acumulada en 24 hores, observacions pluviomètriques; direcció i força del vent igualment a les 8, 13 i 18 hores, els quilòmetres recorreguts en 24 hores i la classe, quantitat i direcció dels núvols. A més, mesura la visibilitat, la temperatura mínima a 0,1 m del terra i l'evaporació.

A partir de l'octubre de 1928 apunta també la pressió de vapor i avalua l'estat de la mar en una escala de 0 a 9, però les seves mesures ja són molt irregulars i per exemple alguns

mesos no apunta l'estat del mar ni la temperatura mínima a 0,10 m, però segueix totes les altres amb rigorositat fins a l'agost de 1932.

## 2.2. Anàlisi climatològica

Al llarg de la seva vida, no només es va dedicar a mesurar i transmetre dades meteorològiques, sinó que en va fer una gran quantitat de resums i representacions gràfiques, cada cop per períodes de temps més llargs, ja que la seva pròpia sèrie s'anava ampliant, i sempre considerant les dades de Carreras de les quals sempre disposava.

Trobem que fa uns resums i càlculs de mitjanes mensuals, anuals i per intervals de 5 a 30 anys de pressió, temperatures màximes, mínimes, mitjanes, humitat relativa, estat del cel, meteors i precipitació. També fa recompte dels dies de boira, rosada, gebrada, neu, pedra i tempesta.

## 2.3. Difusió i publicacions

Junt a les seves mesures i estudis sobre la climatologia de Menorca trobem una gran quantitat de documents que ens donen una idea de les publicacions que va fer i dels intercanvis que tenia amb l'estranger.

És curiós trobar, per exemple, fulls d'observació mensuals d'Estocolm (juliol de 1888), de la ciutat algeriana de Biskra (juliol de 1889), París, Arkhànguelsk (abans coneguda com Arcàngel) Roma, Cagliari (Sardenya) o Sant Petersburg.

El seu interès difusor queda demostrat amb la relació de cartes enviades que guardava i on constava que pretenia dur a terme intercanvis amb ciutats d'Anglaterra, Suècia, Alemanya o Estats Units.

Pel que fa a altres observadors menorquins, trobem evidències que ens diuen que en aquell temps s'estaven fent ja mesures al far de l'illa de l'Aire (1891) i dalt el Toro (1889).

Pel que fa a les seves publicacions, trobem alguns exemplars com la *Troisième Partie Observations météorologiques faites dans les colonies Françaises et a l'étranger* (1895), i el butlletí del 1905 de l'Institut Central Meteorológico, on es troben les dades diàries agrupades per mesos de l'estació de Maó facilitades per Hernández.

El que motivava els canvis de variables o de freqüència eren les instruccions per a les observacions que rebia de diferents serveis meteorològics com la Red Meteorológica de Cataluña y Baleares, enviades des de l'Escuela Provincial de Agricultura (Barcelona), pel mes de març de 1903; les decisions del Comité Internacional, preses el mes d'abril de 1913 sobre com s'havien d'enviar els telegrams meteorològics; les *Instrucciones para redactar telegramas y radiogramas del Servicio Meteorológico*, publicat a Madrid el 1920 des de l'Observatorio Central Meteorológico, o les *Intruction pour l'intelligence du bulletin quotidien d'études*, de l'Office National Météorologique, de l'any 1923.

En tots aquests documents s'explica com s'han de fer les mesures, les correccions corresponents i quins comentaris són rellevants tant en sentit meteorològic com agrícola i sanitari.

A més, s'envien fulls per als resums mensuals i s'explica com s'han d'organitzar les estacions meteorològiques.

#### **2.4. Instruments**

En Maurici Hernández, el 8 de febrer de 1902 en una carta a Hermenegildo Gorrias (Barcelona), explica tots els instruments que posseeix i que utilitza diàriament. Segons consta en una altra carta els va rebre quasi tots de l'Observatorio Astronómico de Madrid, on enviava les dades preses des del 1887, i són els següents: un baròmetre Tonnelot de gran cubeta, comparat i corregit amb un de l'Observatorio Astronómico de Madrid i penjat dins la farmàcia (a 43 metres per damunt del nivell del mar); dalt el terrat (4 metres més amunt) i dins un abric de doble persiana i doble sostre hi té un termòmetre de màxima, un de mínima i un psicròmetre August; dalt del mateix terrat i, segons ell, convenientment col·locat, hi té un anemòmetre Robinson, un panell molt sensible, un evaporímetre, un termòmetre de bola ennegrit per la màxima al Sol, un per a la temperatura mínima a l'aire lliure i un pluviòmetre Tonnelot. A més, tenia un altre pluviòmetre de major diàmetre que conduïa l'aigua recollida a l'interior de la farmàcia per anar controlant la precipitació acumulada sense haver de pujar a dalt. En aquell moment, ja feia dos anys que havia demanat a l'Observatorio Astronómico de Madrid un termòmetre de màxima i un de mínima de recanvi, ja que si no havia d'interrompre les mesures amb freqüència quan aquests deixaven de funcionar.

Del *Resumen de las Observaciones Meteorológicas* dels anys 1911 i 1912 publicat per l'Observatorio Central Meteorológico, a Madrid, trobem una descripció dels aparells de Maurici Hernández. Respecte al que havia descrit a la carta, trobem només puntualitzacions sobre la situació dels aparells i s'hi afegeix un termòmetre de mínima per irradiació. En aquest resum hi consta que recentment s'havien produït canvis per l'adquisició de nous instruments i substitució dels vells, però no esmenta quins.

A la mateixa publicació, però ara de l'any 1928, hi consta que el pluviòmetre utilitzat en aquest cas és el Hellmann i que també s'utilitza un atmidòmetre Piché, que per les seves anotacions a les mesures ja sabem que l'utilitzava des de 1914. La resta de dades són preses amb els mateixos instruments.

### **3. La sèrie de pluja**

De tot el conjunt de dades de què disposem, les més fiables i que presenten una millor continuïtat són les dades de pluja, per això es va decidir fer-ne la digitalització i estudiar-ne la variabilitat i la freqüència. D'aquesta manera s'aconsegueix allargar la sèrie de pluja de Maó fins a 140 anys.

Dins el nostre període d'estudi (1864-1932) trobem algunes llacunes. Una coincideix amb el pas d'un observador a un altre (llacuna del febrer de 1885 al febrer de 1886) i l'altra es troba cap al final de la vida de Maurici Hernández (llacuna de juliol i agost de 1928 i gener de 1930). Ambdues són degudes a la pèrdua dels originals, però en tots dos casos tro-

bem les mitjanes mensuals als resums que ells mateixos fan o bé al *Resumen de Observaciones Meteorológicas* dels anys respectius. A part d'aquestes llacunes, el primer i últim any tampoc no ens serveixen ja que estan molt incomplets. Així obtenim una sèrie contínua de 1864 a 1931, és a dir per un període de 68 anys sense interrupció.

### 3.1. Homogeneïtat

Per tal d'assegurar-nos que tenim una sèrie vàlida, hem de fer una anàlisi de l'homogeneïtat, aquest punt és molt important per no arribar a conclusions errònies sobre l'evolució del clima en comparar els resultats amb dades actuals.

Un dels motius que ens fa pensar que pot haver-hi una ruptura de l'homogeneïtat és que les dades que tractem provenen de dos observadors diferents que van tenir els seus respectius pluviòmetres col·locats a Maó, però a dos emplaçaments diferents separats uns 450 metres i quasi a la mateixa distància respecte al mar. L'altre motiu és que en el cas de Joaquim Carreras no sabem quins aparells va fer servir, i en el cas d'Hernández sabem que en va fer servir dos de diferents.

Tal i com es fa en climatologia (Almarza *et al.*, 1996) hem oposat a la hipòtesi nul·la d'aleatorietat simple diverses alternatives. Primerament hem oposat la hipòtesi segons la qual la sèrie consta de  $m$  intervals estacionaris (test de Von Neumann), després l'existència d'una correlació serial entre les dades (test de ratxes de Thom) i finalment l'existència d'una tendència lineal creixent o decreixent de les dades (test bilateral de tendència de Mann-Kendall).

En tots tres casos hem trobat que la sèrie és homogènia amb un nivell de confiança del 95% i que per tant pot ser posteriorment comparada amb dades de precipitació actuals.

### 3.2. Anàlisi de les dades

A la figura 1 presentem els valors anuals de pluja acumulada pel període 1864-1931, on s'aprecia la variabilitat característica d'aquest fenomen. Per altra banda, si fem una anàlisi amb mitjanes mòbils de cinc anys (figura 2), s'aprecien els cicles característics del clima mediterrani i es pot veure també com entre 1909 i 1913 es produeix una secada, de la qual tota l'illa en rep les conseqüències per les pèrdues que va suposar en les collites.

Pel que fa a la freqüència de pluja (dies de precipitació), es veu a la figura 3 que els valors van baixant al llarg del període d'estudi mentre que per la pluja acumulada no es pot apreciar realment una disminució, això implica per tant que les precipitacions van ser més intenses; de totes maneres, estem parlant d'una disminució del 16% i, per tant, els resultats no són significatius.

Seguint les recomanacions de l'Organització Meteorològica Mundial, hauríem d'agafar dos períodes de trenta anys, un del 1871 al 1900 i l'altre de 1901 al 1930, dels quals en tenim totes les dades. El valor mitjà de precipitació acumulada se situa per tant en 629,3 i 596,3 l respectivament, valors que difereixen en un 5% i això és degut, en part, a la secada que es va produir dins el segon període.

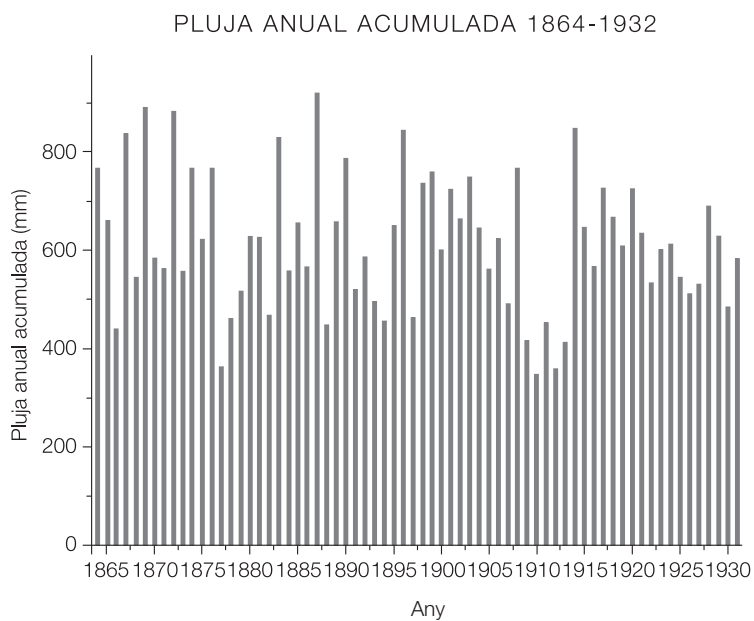


Figura 1.

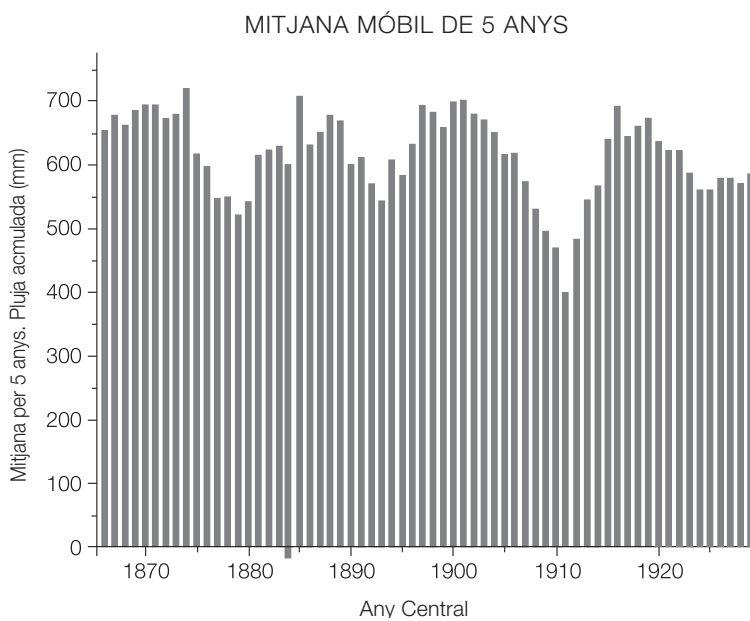


Figura 2.



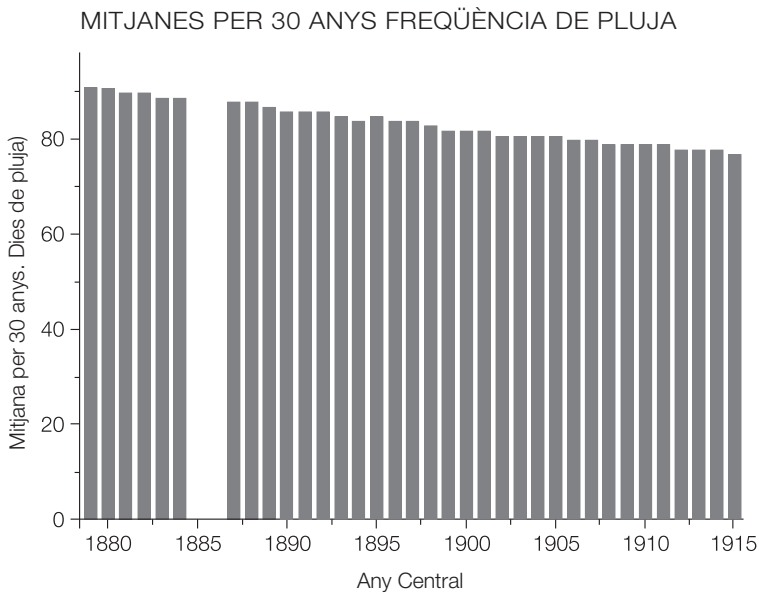


Figura 3.

#### 4. Conclusions

Joaquim Carreras i Maurici Hernández van ser dos meteoròlegs menorquins que a més de ser observadors minuciosos, van anar més enllà buscant fer una anàlisi climatològica i fent difusió de les seves dades arreu. Aquí hem presentat amb detall totes les mesures que prenen i els instruments que utilitzaven a l'època. Amb les seves publicacions ens podem fer una idea de com es va anar desenvolupant la meteorologia sinòptica en un punt clau del Mediterrani com era Menorca. Finalment, hem comentat breument els resultats que hem obtingut arrel de fer una anàlisi i una homogeneïtzació de les seves dades de precipitació, conclouent que durant el període d'estudi les variacions seguien l'evolució normal del clima mediterrani, tot i que es pot detectar una disminució en la freqüència.

## Bibliografia

- ALMARZA MATA, C. et al. (1996), *Homogeneidad y variabilidad de los registros históricos de precipitación de España*, Serie Monografías, Instituto Nacional de Meteorología.
- CARRERAS VERDAGUER, C. (1971), «Maurici Hernández Ponsetí, naturalista menorquí», *Randa*, **8**, 204-214.
- JAIME, P. (1999), «Test de Mann-Kedall para tendencias». A: JAIME, P. *Análisis del régimen hidrológico de los ríos de Panamá y Uruguay*, Instituto Nacional del Agua, República Argentina.
- JANSÀ I CLAR, A. (1979), «Climatología de Menorca». A: VIDAL HERNÁNDEZ, J. M. (dir.), *Enciclopèdia de Menorca*, Tom I: «Geografia Física», Obra Cultural de Menorca.
- MARTÍN-VIDE, J. (2006), «Tendencias recientes de la insolación en la España peninsular y Baleares (1971-2000)». A: *Actas de la 5ª Asamblea Hispanoportuguesa de Geodesia y Geofísica*, Sevilla.
- RODRÍGUEZ BARRERA, R. (1999), *Análisis de Series Temporales en Climatología*, Barcelona, Edicions Universitat de Barcelona, Textos Docents, 165.
- VIDAL HERNÁNDEZ, J. M. (1998), «Els inicis dels estudis meteorològics a Menorca (1739-1850)», *Territoris*, **1**, 311-330.
- VIDAL HERNÁNDEZ, J. M.; BATLLÓ ORTIZ, J. (2006), «Dos-cents cinquanta anys de mesures meteorològiques a Menorca». A: BERNAT, P. (coord.), *Actes de la Primera Jornada d'Història de l'Astronomia i de la Meteorologia*, Vic, Agrupació Astronòmica d'Osona i Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica.