



# L'ESTACIÓ METEOROLÒGICA D'ELX I ELS CENTRES METEOROLÒGICS

Montserrat ARAN ROURA

Vicent F. SOLER SELVA

*Estiu calorós, hivern rigorós*

## 1. INTRODUCCIÓ

El clima ha condicionat de manera decisiva els assentaments humans; una catàstrofe meteorològica ha obligat nuclis de població a emigrar, els ha abocat a la fam o, fins i tot, ha situat una comunitat en la frontera de la desaparició. Fenòmens meteorològics adversos escombraren exèrcits sencers i han marcat l'inici de la desintegració d'algun imperi. És fàcil admetre, doncs, que d'antuvi la preocupació de l'ésser humà ha estat pels núvols.

Els habitants de la nostra comarca, i Elx en particular, han conegut les conseqüències dramàtiques de sequeres perllongades. Milers de ciutadans i ciutadanes, durant diversos anys del segle XIX, per exemple, es van veure obligats a emigrar a les colònies franceses del nord d'Àfrica o cap a l'interior de la Península,<sup>1</sup> i van tenir com a conseqüència un creixement negatiu de la població.

És impossible identificar en el passat l'origen dels primers intents de trobar explicacions als fenòmens meteorològics. L'obra d'Aristòtil *Meteorologica*,<sup>2</sup> per exemple, reula en el temps 2.400 anys. Estem segurs, però, que, per l'interès de l'empresa, el desig d'entendre va molt més enrere; les taules d'argila del rei assiri Ashurbanipal (668-627 a.n.e.),<sup>3</sup> amb referències al clima i conservades en el Museu Britànic, s'endinsen encara més en el passat. El refranyer popular està farcit de relacions al temps i a les seues implicacions en el món agrari en particular,<sup>4</sup> i constitueix una prova d'aquesta preocupació secular.

<sup>1</sup> Joaquim SERRANO JAËN, *De Patricis a Burgesos (Les Transformacions d'una oligarquia Terratinet; Elx, 1600-1855)*, Institut de Cultura Juan Gil-Albert, Alacant, 1995, p. 221. Vegeu també Vicente GOZÁLVEZ, *La ciudad de Elche*, Departament de Geografia de la Universitat de València, València, 1976, p. 212.

<sup>2</sup> ARISTÓTELES, *Los meteorológicos*, Alianza Editorial, Madrid, 1996.

<sup>3</sup> R. HARDY, P. WRTIE, J. GRIBBIN, J. KINGTON, *El libro del clima*, Hermann Blume Ediciones, Madrid, 1983, p. 184-199.

<sup>4</sup> Vegeu per exemple Manuel SANCHIS GUARNEI, *Calendari de refranys*, Editorial Barcino, Barcelona, 1951; també F. ROMA FONT, *Refranyer Popular*, Institut de Cultura Juan Gil-Albert, Alacant, 1989.



Conèixer per a poder explicar, però, per sobre de tot, per a poder predir el comportament d'allò que condiciona l'oratge i, en definitiva, les nostres vides. No és fàcil imaginar activitats socioeconòmiques que puguen desenvolupar-se amb independència del temps meteorològic. Com no és fàcil trobar un informatiu de TV o un diari sense una secció d'informació meteorològica. Però, per a predir l'evolució dels paràmetres meteorològics calen uns models i el coneixement dels valors reals, del present i del passat, d'aquestes variables.

Les observacions meteorològiques instrumentals s'inicien al segle XVII, després que el 1600 Galileo Galilei va inventar el termòmetre,<sup>5</sup> i Evangelista Torricelli, el seu deixeble, va construir el primer baròmetre<sup>6</sup> el 1643. Aviat apareix la necessitat de poder comparar les observacions i és a partir de 1649 quan comencen a crear-se diferents acadèmies, amb més o menys èxit fins a desembocar en l'actualitat en l'OMM (23 de març de 1950, *Volunteers for Weather, Climate and Water*).<sup>7</sup> A l'Estat espanyol, les primeres observacions sistemàtiques es realitzaren a partir de 1737 a Madrid<sup>8</sup> i a la meitat d'aquest mateix segle a Barcelona, Cadis i altre indrets. És a mitjan segle XIX quan s'inicien les primeres sèries d'observacions a l'observatori de la Universitat de València. Entre les observacions més antigues fetes al País Valencià caldria esmentar també les realitzades per Salvador Bodí (1814-1884) a Carcaixent al llarg de la seua vida, els resultats de les quals els va publicar el 1881.<sup>9</sup>

Des de les primeres mesures ençà, les observacions han experimentat grans canvis amb la introducció d'estacions meteorològiques automatitzades, les telecomunicacions, satèl·lits meteorològics, etc. El satèl·lit europeu ENVISAT,<sup>10</sup> posat en òrbita a principis de març, n'és un dels últims exemples que prova la preocupació constant pels fenòmens meteorològics, el clima i el medi ambient en general, i de la necessitat de millorar la mesura de les variables involucrades per predir millor la seua evolució futura. Els observatoris meteorològics terrestres, però, segueixen sent imprescindibles.

## 2. ELS OBSERVATORIS METEOROLÒGICS

En l'actualitat els col·laboradors de l'Institut Nacional de Meteorologia (INM) realitzen observacions cada dia sense ànim de lucre; només el seu interès pel temps que fa i el que farà els porta a realitzar aquesta tasca. Arreu del món hi ha moltes persones dedicades a l'observació dels fenòmens atmosfèrics i per tal de poder comparar les dades cal que hi haja un únic criteri. L'Organització Mundial de la Meteorologia (OMM) estableix unes normes tant per com són els instruments que es fan servir per mesurar i la seua instal·lació, com per l'hora i el tipus de variables que són necessàries. En les estacions meteorològiques més senzilles, les pluviomètriques, només es mesura la pluja, però aquesta dada només es

<sup>5</sup> H. HOWARD FRISINGER, *The History of Meteorology: to 1800*, Science History Publications, Nova York, 1977, p. 47-63.

<sup>6</sup> Vegeu, per exemple, W. E. KNOWLES, *The History of the Barometer*, Baros Books, Wiltshire, 1994.

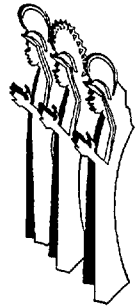
<sup>7</sup> <[http://www.wmo.ch/web/pdf/919\\_wmd\\_e\\_.pdf](http://www.wmo.ch/web/pdf/919_wmd_e_.pdf)>

<sup>8</sup> Inocencio FONT TULLOT, *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1998.

<sup>9</sup> Vegeu la reedició Salvador BODÍ I CONGRÓS, *El clima de la Ribera en el siglo XIX*, Ajuntament de Carcaixent, Carcaixent, 1986.

<sup>10</sup> <<http://www.esa.int/envisat>>

vàlida si s'ha mesurat amb un pluviòmetre (un cilindre amb la base superior oberta de 200 cm<sup>2</sup> de superfície i situada a una altura de 1,5 m del sòl). En aquestes estacions es mesura la pluja en el període que es coneix com *dia agrícola*, l'acumulació en les darreres 24 hores des de les 8 UTC.<sup>11</sup> Un altre tipus d'estacions són les termopluiomètriques en les quals, a més de mesurar-s'hi la pluja, es mesura la temperatura màxima i mínima amb uns termòmetres que es troben dins d'una gàbia meteorològica (una caseta ben ventilada i sense que hi puguin entrar els raigs solars, amb la base situada a 1,5 m del sòl i la porta mirant al nord). Si els termòmetres són bons amb una observació al dia n'hi ha prou, però es recomana que se'n facen dues: una a les 8 UTC i l'altra a les 18 UTC.<sup>11</sup> Si a més a més aquesta estació té el termòmetre sec i l'humit (per mesurar la humitat en l'ambient), tenim una estació psicromètrica; i si hi afegim la mesura del vent i la pressió atmosfèrica, tenim una estació completa. Després ja passariem a estacions més especialitzades en diferents camps: en l'agricultura (amb un tanc evaporímetre, termòmetres de subsòl, etc.), marítimes (mesura de les onades, etc.), aeronàutiques (mesures a diferents nivells de vol), etc.



### 3. QUÈ SE'N FA, DE LES OBSERVACIONS METEOROLÒGIQUES?

Segons el tipus d'estació, de les observacions meteorològiques se'n fa un ús o un altre. Algunes de les estacions completes, les estacions sinòptiques, codifiquen aquestes dades en un butlletí anomenat *synop* cada 3 o 6 hores. Aquest codi és internacional, des de qualsevol punt del món s'interpreten d'igual manera. Aquests butlletins passen a una base de dades d'àmbit mundial. Aquestes dades s'integren a les anàlisis per crear el camp inicial (*first guess*) dels models atmosfèrics. Aplicant les equacions de la dinàmica i termodinàmica de l'atmosfera sobre aquest camp inicial s'obtenen les prediccions a curt i llarg termini. Per dur a terme aquesta tasca no cal una densitat molt gran d'observacions, però hi ha parts del món com per exemple a l'Àfrica, Àsia, als oceans o zones amb un clima molt sever (Sibèria, deserts, etc.) on hi ha mancances importants.

Fins ara hem parlat de l'anomenada escala sinòptica, en què la circulació general (fronts, baixes, anticiclons, solcs, dorsals) queda ben reflectida en les anàlisis, però en canvi no tenim detalls de fenòmens que puguin afectar indrets de manera més localitzada (mesoescala). La informació que proporciona el col·laborador de meteorologia, realitzant cada dia les observacions del seu poble o la seua ciutat, és fonamental per a conèixer el temps que hi ha en una zona determinada. Aquestes dades són revisades i enregistrades en el banc de dades de l'INM des de cada Centre Meteorològic Territorial (CMT). Les dades d'Elx s'envien al CMT de València. Des de cadascun dels CMT o des de l'INM a Madrid es poden consultar i es pot disposar d'aquestes dades. Una gran

<sup>11</sup> UTC (Universal Time Coordinated). És la referència mundial, no astronòmica, de temps civil. Aquesta escala de temps està regida per laboratoris d'arreu del món que fan servir rellotges atòmics de gran precisió (10<sup>-9</sup> segons en un dia). Durant l'hivern, a Espanya, per exemple, els rellotges indiquen una hora més de l'hora UTC.



varietat d'usuaris en fa ús: universitats, escoles, enginyers, companyies d'assegurances, etc.

Dades tan senzilles com temperatures i pluviometria són fonamentals per als estudis de noves construccions, siga per l'avaluació del risc d'aiguats, o per l'aprofitament de l'energia solar. Hi ha molts estudis que estableixen una correlació entre les malalties<sup>12</sup> i el temps, o amb la migració de les aus. En el camp de l'agrometeorologia els progressos han estat més visibles, els hivernacles simulen un microclima d'una zona, i gràcies a això s'obtenen els productes desitjats fora de temporada. També s'utilitzen en els estudis, tant d'actualitat, del canvi climàtic:<sup>13</sup> l'escalfament global, l'efecte hivernacle o de l'illa tèrmica de les ciutats. En tots aquests camps i en molts d'altres, sense unes dades obtingudes dia rere dia per una persona interessada pel temps, no haurien estat possibles els estudis corresponents.

En la predicció diària del temps, aquestes dades s'utilitzen, de manera indirecta amb els estudis climatològics (sinòtics o estadístics) de la localitat que ha de conèixer perfectament el predictor, o directament, rebent les dades per telèfon, fax o correu electrònic al grup de predicció i vigilància del CMT. Amb aquestes observacions en temps real, juntament amb les dades dels sondeigs aerològics (el més pròxim a Elx és el de Múrcia) i les imatges dels satèl·lits, s'analitza cada dia l'estat de l'atmosfera, es verifica la validesa de les sortides dels models i, finalment, s'identifica la situació amb algun model de mesoescala (efecte Föhn, brises de terra o mar, dipol orogràfic, la «gota freda», etc.).

En el cas d'una situació meteorològica desfavorable, una dada rebuda a temps pot activar el Pla de Fenòmens Adversos. Una observació ben feta i comunicada a temps pot arribar a salvar vides: la responsabilitat d'aquests col·laboradors és molt gran encara que no ens ho puga semblar.

#### 4. FRANCESC AGULLÓ MARCO, L'«HOMME DEL TEMPS» D'ELX

Francesc Agulló Marco, l'«home del temps» d'Elx, va inaugurar l'estació meteorològica més antiga de la ciutat fa uns 50 anys.

Francesc Agulló Marco (Elx, 1918-1998), autodidacta amb gran interès en l'aprenentatge de la meteorologia i la química, assolí coneixements de química aplicada treballant d'ajudant d'un químic alemany establert a Elx; la capacitat adquirida per elaborar pintures, per exemple, fou una conseqüència d'aquest treball. La diversitat d'interessos de Francesc Agulló el portà a instal·lar una estació meteorològica en la terrassa de sa casa del carrer Antoni Flores, 11. L'any 1949 el Centro Meteorológico Territorial de Levante (CMTL) li demanà que hi facilitara dades diàries de precipitació de la ciutat. El 1953 esdevingué oficialment l'estació 8018A-Elx, ampliant el ventall de dades subministrades al centre meteorològic. Aquesta tasca ha estat continuada pel seu fill Josep Andreu, sense interrupció, des de 1998. Aquesta estació ha

<sup>12</sup> I. FONT TULLOT, *El Hombre y su ambiente atmosférico*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1991, p. 40-43

<sup>13</sup> Vegeu AD, *Climate Change 2001*, 3 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 2001; també <<http://www.ipcc.ch>>.

cedit també dades meteorològiques a departaments de geografia, diversos investigadors, redaccions de diaris i emissores de ràdio locals i, en l'actualitat, dona la informació corresponent a Elx per a l'elaboració de l'Oratge en TVV-C9 del País Valencià.

El treball diari —cada dia han de llegir-se els instruments dues vegades— i altruista que exigeix aquesta estació meteorològica no automatitzada, i que Francesc Agulló desenvolupà durant prop de mig segle, ens permet construir les sèries de precipitació, temperatura, etc. més llargues de la ciutat d'Elx. Les dades que s'han utilitzat per a fer les gràfiques que es mostren ací provenen dels seus arxius.<sup>14</sup>



Francesc Agulló Marco en l'estació meteorològica, 1984 (Foto Pomata).



### 5. ALGUNES DADES DE L'ESTACIÓ METEOROLÒGICA D'ELX

L'estació meteorològica disposa en l'actualitat de diversos instruments que permeten enregistrar les temperatures màxima i mínima, humitat, evaporació, precipitació, direcció del vent i pressió atmosfèrica.

Les dades de les gràfiques següents corresponen a la precipitació i temperatures màxima i mínima dels 42 anys que abraça el període que va de 1960 a 2001; valors enregistrats de Francesc Agulló Marco, l'«home del temps» d'Elx, i, posteriorment, pel seu fill i successor, Josep Andreu.

Les precipitacions a l'estiu són molt minses en general. Entre la tardor i l'hivern hi ha més variabilitat, anys de sequera i d'altres amb pluges d'intensitat forta, fins i tot, torrencials. Alguns anys, però, aquestes situacions extremes s'accentuen. L'any 1964, per exemple, va ser extremadament sec i calorós a tota la meitat sud de la Península ibèrica.<sup>15</sup> Les temperatures màximes al mes de juliol i agost van arribar als 36°C. A Elx, les precipitacions mensuals recollides no van ultrapassar els 15 mm, si n'exceptuem el mes de desembre. Després d'un període sec els xàfecs d'intensitat forta provoquen una erosió gran del terreny.

<sup>14</sup> El nostre agraïment a Josep Pere Fernández i a Josep Andreu Agulló.

<sup>15</sup> Vegeu I. FONT TULLOT, *Història...*

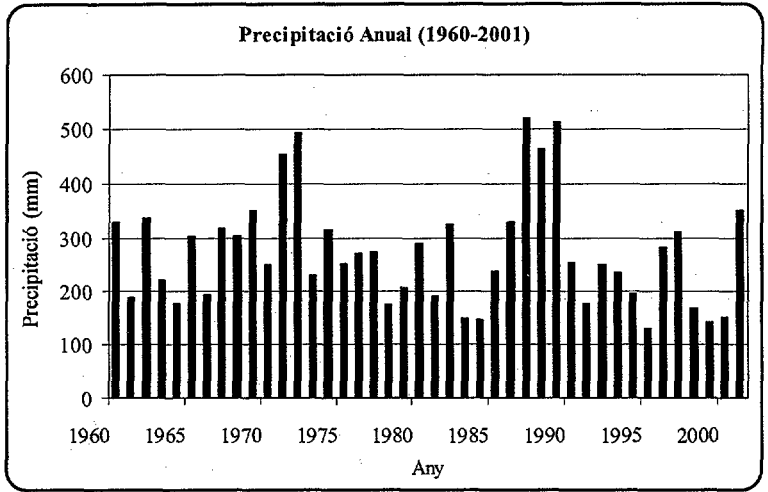


Figura 1. A partir de les dades anteriors hom troba que la precipitació mitjana anual, en el període considerat, és de 273 mm. Destaca així mateix la irregularitat en la precipitació: el 1987 es van mesurar 518 mm i el 1995, l'any més sec, es van enregistrar només 130 mm.

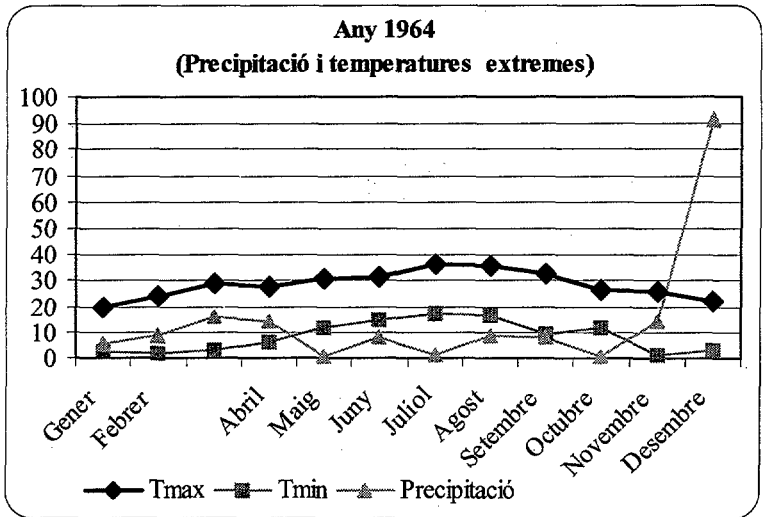
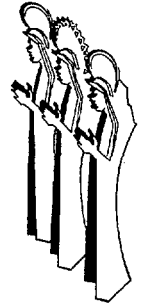
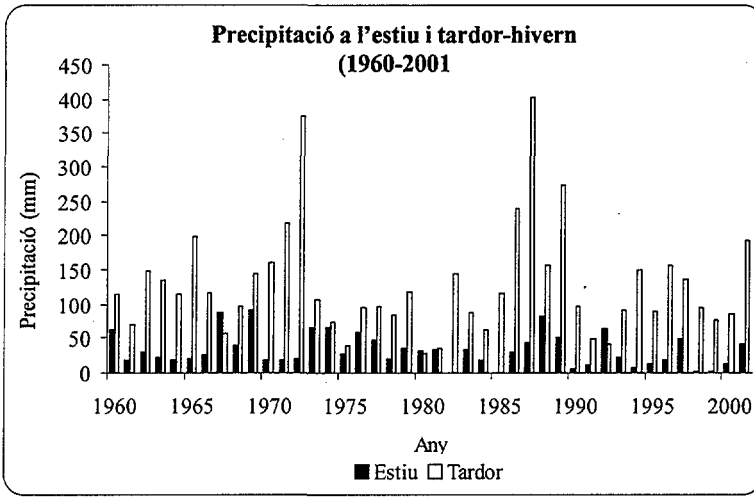
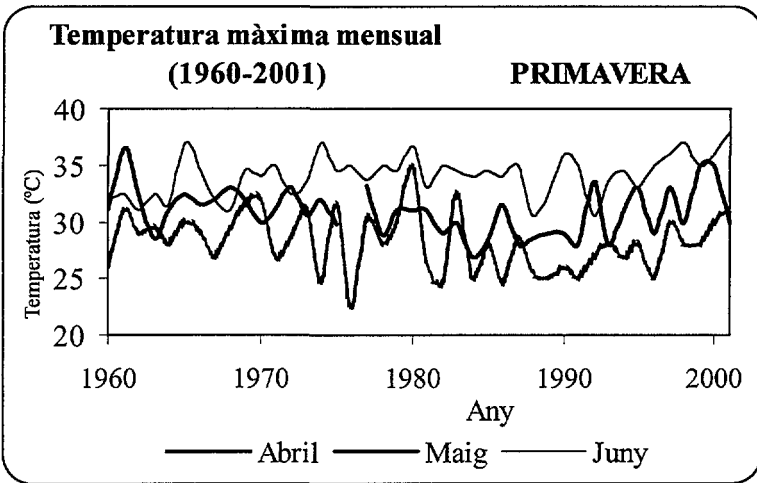


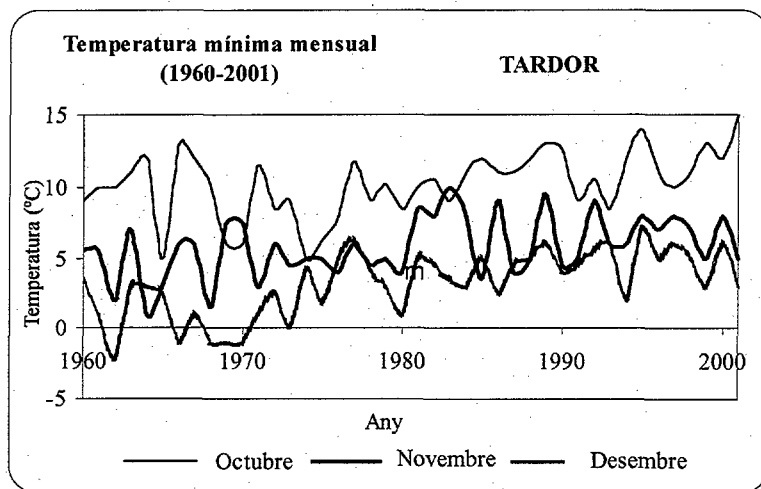
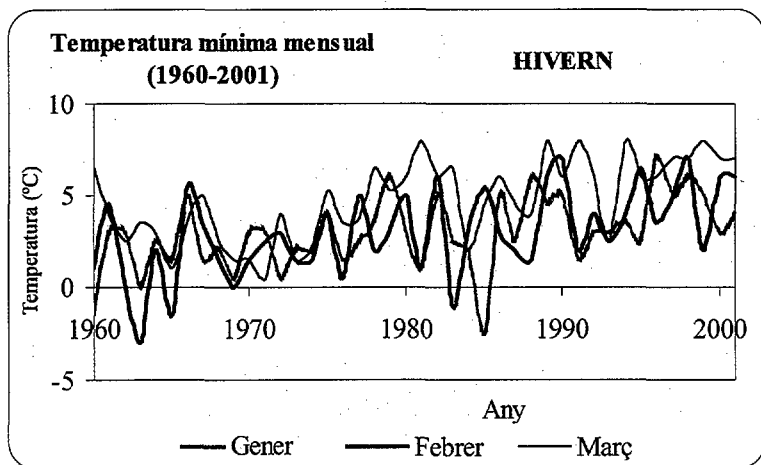
Figura 2. Dades mensuals de 1964 a l'estació d'Elx. Precipitació total, temperatura màxima i mínima.



**Figura 3.** Les precipitacions a l'estiu (juny, juliol, agost) són molt minses en general. Entre la tardor-hivern (setembre, octubre, novembre, desembre) hi ha més variabilitat, anys de sequera i d'altres amb pluges d'intensitat forta, fins i tot, torrencials.



**Figura 4.** Les gràfiques evidencien una variació important en les temperatures màximes assolides per a un mateix mes en anys diferents. Així, per exemple, la temperatura màxima enregistrada al mes d'abril de 1976 fou de 22,5°C, durant el mateix mes de l'any 1980 es mesuren 34,7°C. La diferència entre les temperatures extremes, si considerem ara estacions diferents, encara és molt més acusada.



**Figura 5.** De les gràfiques anteriors, corresponents a les temperatures mínimes mensuals, destacariem un augment de les temperatures mínimes enregistrades, augment més acusat en les estacions fredes: tardor i hivern.



Durant els 42 anys d'enregistraments meteorològics que s'han considerat, l'emplaçament de l'estació no ha canviat; la ciutat que l'embolcalla, però, ha experimentat grans transformacions que caldria esbrinar, d'alguna manera, si tenen algunes conseqüències directes en les mesures que se'n fan, molt en particular en allò referent a les temperatures mínimes. La ciutat d'Elx tenia el 1960 un total de 73.320 habitants,<sup>16</sup> des d'aleshores no solament n'ha augmentat la població d'una manera molt significativa —gairebé s'ha multiplicat per tres la xifra dels anys seixanta—<sup>17</sup> sinó que la ciutat ha crescut en altura i en diàmetre, el parc automobilístic ha incrementat el seu volum de manera considerable, etc. Comença a ser significatiu l'«efecte tèrmic ciutat» per a Elx? Caldria cercar una explicació d'aquests canvis dins d'un àmbit més global?,<sup>18</sup> o és el resultat d'una suma de diversos factors? Les dades d'aquest treball no són suficients per a avançar cap hipòtesi, ni era aquest l'objectiu; les evidències que insinuen les dades, però, conviden a aprofundir en el futur per tal d'esbrinar possibles respostes als interrogants formulats.



## BIBLIOGRAFIA

- AD, *Atlas del País Valencià*, Edicions 62, Barcelona, 2001, p. 40.
- AD, *Climate Change 2001*, 3 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- ARITÓTELES, *Los meteorológicos*, Alianza Editorial, Madrid, 1996.
- BODÍ I CONGRÒS, S., *El clima de la Ribera en el siglo XIX*, Ajuntament de Carcaixent, Carcaixent, 1986.
- FONT TULLOT, I., *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1998.
- *El Hombre y su ambiente atmosférico*, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 1991, p. 40-43
- GOZÁLVEZ, V., *La ciudad de Elche*, Departament de Geografia de la Universitat de València, València, 1976, p. 212.
- ARDÍ, R., WARTIE, P., GRIBBIN, J., KINGTON, J., *El libro del clima*, Hermann Blume Ediciones, Madrid, 1983, p. 184-199.
- HOWARD FRISINGER, H., *The History of Meteorology: to 1800*, Science History Publications, Nova York, 1977, p. 47-63.
- KNOWLES, W. E., *The History of the Barometer*, Baros Books, Wiltshire, 1994.
- ROMA FONT, F., *Refranyer popular*, Institut de Cultura Juan Gil-Albert, Alacant, 1989.
- SANCHIS GUARNER, M., *Calendari de refranys*, Editorial Barcino, Barcelona, 1951.

<sup>16</sup> V. GOZÁLVEZ, *op. cit.*, p. 212.

<sup>17</sup> AD, *Atlas del País Valencià*, Edicions 62, Barcelona, 2001, p. 40.

<sup>18</sup> Vegeu, en aquest mateix número de LA REL·LA, el treball de Josep Enric LLEBOT «Ciència i política del canvi climàtic».



SERRANO JAÉN, Joaquim, *De patricis a burgesos (les transformacions d'una oligarquia terratinent; Eix, 1600-1855)*, Institut de Cultura Juan Gil-Albert, Alacant, 1995, p. 221.