

ELS INICIS DE LA METEOROLOGIA INSTRUMENTAL A CATALUNYA: UNA HISTÒRIA EN CONSTRUCCIÓ

MARIANO BARRIENDOS
Universitat de Barcelona

The beginnings of instrumental meteorology in Catalonia: a history under construction

El segle XVIII a Catalunya és un període de canvis polítics traumàtics, però el país experimenta també transformacions socials i econòmiques que l'impulsen cap a la modernitat, amb un gran paper de promoció i transmissió de nou coneixement de les acadèmies científiques. En el context de creixement demogràfic i industrialització, neix en els metges una preocupació per les condicions ambientals i de salut pública, per la qual cosa endegaran observacions meteorològiques sistemàtiques que s'estendran durant decennis fins a connectar amb les primeres observacions oficials de finals del segle XIX.

Paraules clau: Acadèmia de Medicina, Jaume Bonells, Il·lustració, metges, observació meteorològica, Francesc Salvà.

The 18th Century in Catalonia is a period of strong political changes, but the country also experiences social and economic transformations that will drive it to modernity, with a very important role of scientific academies in the task of promoting and transmitting new knowledge. In the context of demographic growth and industrialization, doctors developed a new concern for environmental conditions and public health. That is why they started initiatives for systematic meteorological observations that lasted for decades until connecting with first official observations at the end of 19th Century.

Keywords: Academy of Medicine, Jaume Bonells, Enlightenment, doctors, meteorological observation, Francesc Salvà.

1. Introducció

L'estudi històric de temes científics no és gaire habitual en el nostre entorn. Potser els factors explicatius cal trobar-los en la poca consideració que tradicionalment la ciència i la recerca científica han tingut en la societat espanyola per un conjunt de circumstàncies configurades des dels inicis de l'Edat Moderna. Poca divulgació tenen les activitats científiques en un país que feia gala, no fa pas tant de temps, de l'expressió “*¡Que inventen ellos!*”.

En aquest context, és lògic que la historiografia dediqués uns esforços igualment limitats a estudiar i transmetre l'evolució de la ciència a casa nostra, encara que tingués fets i personatges d'innegable excel·lència i projecció internacional. La història de la ciència ha generat un limitat interès dins l'àmbit acadèmic. Els aprenents d'historiador tenen escasses oportunitats de rebre continguts sobre aquests temes i desconeixen els fets bàsics dignes d'estudi i els arxius històrics on aplicar la seva recerca. Les facultats universitàries consideren molt tangencialment aquests temes, tret d'algunes iniciatives recents que, a nivell de màster o postgrau, s'imparteixen per a alumnes ja en curs d'especialització.

Aquesta llunyania que la història de la ciència experimenta dels temes més habituals de la recerca historiogràfica es reforça i aprofundeix encara més per la limitada atenció que els temes ambientals tenen entre els historiadors actuals del nostre entorn immediat. La historiografia no ha prestat gaire atenció als temes ambientals com la reconstrucció climàtica, els recursos naturals, la gestió de recursos hídrics, els boscos, la pesca, la contaminació ambiental... I precisament són aquests els temes que tenen una forta vinculació amb l'activitat científica dels erudits que desenvolupaven la ciència entre el Renaixement i la Il·lustració. El resultat final no pot ser més evident: en l'àmbit geogràfic de la península Ibèrica, hi ha un desenvolupament limitat de la història de la ciència i els seus científics. Però encara es coneixen menys detalls sobre els resultats d'aquella recerca i això impedeix l'aprofitament dels seus resultats per tractar problemàtiques actuals.

Aquest treball vol aprofundir en aquest aspecte, estudiar un àmbit de la recerca científica poc conegut al nostre país, tot i que tingué una activitat força rellevant, com és l'observació meteorològica i el coneixement del clima mitjançant dades instrumentals. Però més enllà de l'activitat científica, es planteja també la potencial utilització dels resultats assolits per aquells científics. No és fàcil qualificar aquest tipus de treball, perquè està a mig camí entre un estudi estrictament historiogràfic i la recerca científica actual, encara que utilitza dades antigues.

El plantejament transversal que recupera una activitat científica del passat però alhora s'implica en la seva utilització en l'actualitat és molt vigent en els estudis d'història ambiental. La conscienciació social sobre el nivell de sobreexplotació assolida per les activitats humanes sobre els recursos naturals ha portat a la configuració d'una especialitat que es dedica a estudiar l'evolució històrica de la convivència entre l'home i les seves activitats econòmiques amb els recursos naturals com l'aigua, els ecosistemes o l'atmosfera. La història ambiental es dedica a esbrinar els conflictes entre l'home i el medi, els impactes viscuts i les solucions adoptades. Són plantejaments complexos, perquè cal estudiar els fenòmens naturals a escala històrica, però també les percepcions, actituds i respostes de les comunitats humanes davant diferents tipus de situacions plantejades per aquesta convivència.

Dins la història ambiental, els aspectes atmosfèrics tenen una alta aplicabilitat si considerem la delicada situació plantejada amb el canvi climàtic global. Les incerteses que suscita el comportament de la variabilitat climàtica i els riscos associats aconsellen disposar de llargues sèries d'informació, com més precisa i fiable millor. D'aquesta manera, es poden detectar episodis catastròfics que es donen de manera poc freqüent, cosa que els fa passar desapercebuts en els registres més moderns, i és possible també nodrir amb dades els complexos models climàtics que fan projeccions sobre el comportament del clima en un futur proper. Són unes necessitats pràctiques que han fet de la història ambiental una especialitat que va més enllà de la recerca històrica i ajuda, així, a produir unes sèries de dades d'alta aplicabilitat amb uns resultats plenament vigents per a la recerca científica actual.

Així mateix, hi ha una altra motivació no tan pràctica però també fonamentada: Catalunya ha tingut una història recent prou complexa com per valorar les fites culturals i científiques que evidencien la importància del patrimoni històric propi.

Quan hi ha dificultats per preservar i donar a conèixer aquest patrimoni, la recerca sobre persones i institucions que van excel·lir en algun camp de la ciència esdevé una necessitat per enfortir-lo i donar referents a la societat.

La recerca, identificació i recuperació d'observacions meteorològiques instrumentals i de la història dels propis observadors i el seu context estaria en aquesta línia d'història ambiental que és el centre d'aquest treball. Es tracta d'una especialitat molt concreta, però encara amaga grans sorpreses i, tot sovint, es troben documents amb observacions meteorològiques en arxius històrics de poblacions i institucions d'arreu d'Europa. Quan es fan aquestes troballes, de la mateixa manera que en un jaciment arqueològic apareixen diferents especialistes en una labor multidisciplinària per recuperar tota la informació possible, les sèries meteorològiques passen per una sèrie de tractaments i procediments de treball per deixar aquelles dades en un estat d'utilització actual, com si fossin dades acabades de registrar. Seria el més semblant a la reconstitució dels fragments de terrissa dels jaciments arqueològics. Només que, en aquest cas, hi ha un afegit: les escudelles, olles i cassoles d'un jaciment arqueològic, un cop reconstruïdes, es porten a un museu perquè els visitants les admirin, mentre que en la reconstrucció de sèries meteorològiques antigues, aquestes peces no es porten a cap museu, sinó a les cuines d'un «restaurant» on estaran una llarga temporada contribuint a l'elaboració de guisats i rostits sense pausa.

Es tracta d'una recerca històrica molt satisfactòria perquè es recupera un patrimoni històric d'un país, però alhora es produeixen unes dades plenament vigents i útils per a la recerca científica actual.

2. Trets generals sobre el desenvolupament de la meteorologia instrumental en el context europeu

La recerca científica a Europa té una història complexa i convulsa que s'estén durant els darrers sis segles: s'inicia després de la crisi baixmedieval i culmina amb la Revolució Industrial, compendi dels progressos científics i tècnics que ens porten fins a l'actualitat. Descriure i analitzar detalladament les diferents fases i fites principals d'aquesta evolució seria per ell mateix un treball prou extens. Ací es tracta només de descriure breument les fites del que ha suposat el desenvolupament de la meteorologia instrumental a Europa. Per sintetitzar, es pot dir que la meteorologia moderna a Europa presenta quatre fites o elements que expliquen el seu desenvolupament fins arribar al nivell de magnitud, complexitat i capacitats que presenta actualment.

2.1. Superació del model científic medieval

En primer lloc, es dona la superació de l'anquilosament científic medieval. El moviment humanista i el Renaixement recuperen valors grecoromans i una nova forma de veure el món i els seus processos. Es posa en marxa una llarga i penosa evolució de la ciència que culminarà a principis del segle XVII. Pel camí quedaran molts científics represaliats i, fins i tot, executats. L'església catòlica, els moviments reformistes i la pròpia cultura popular constituïren importants obstacles

per a la consolidació de la ciència i l'obtenció de resultats exigirà un llarg camí de molts decennis.

A l'àmbit de les ciències atmosfèriques, grecs i romans havien introduït la lògica al discurs meteorològic, descrivint de forma racional els fenòmens experimentats, tot i que encara mantingueren una explicació mitològica pel que fa a les causes de bona part dels fenòmens i processos observats. La primera obra científica que podem considerar en aquestes disciplines és la *Meteorologica*, d'Aristòtil, escrita cap al 340 aC. Després, la recerca en ciències atmosfèriques experimenta un evident alentiment. Durant l'època altmedieval, la cultura àrab manté la tradició aristotèlica preservant i traduint els seus texts, mentre que a l'àmbit cristià, la recerca resta molt limitada perquè hi ha la possibilitat de posar en qüestió aspectes vinculats a la fe. En el millor dels casos, es realitzen recopilacions dels texts generats pels clàssics grecoromans, que es conserven i reproduïxen en manuscrits, com les *Etimologies* d'Isidor de Sevilla (570-636) o *De Natura Rerum* de Beda el Venerable (672-735). Uns segles més tard, les iniciatives encara eren molt limitades i només Roger Bacon (1214-1294) va més enllà de la recerca de l'època, basada en les discussions escolàstiques, i planteja la introducció de l'observació i l'experimentació. A la seva obra *Opus Majus* supera els límits d'Aristòtil, tot i que la manca de recursos, instrumental i un entorn favorable deixa aquestes iniciatives aturades.

Paradoxalment, mentre la ciència basada en l'aplicació de la raó resta aturada en el temps i confinada als manuscrits que es transmeten gairebé intactes, durant el període medieval hi ha un gran desenvolupament d'especialitats amb una discutible base científica i més dirigits a desenvolupar una capacitat predictiva. Tot un assortiment de pronòstics astrometeorològics comencen a tenir força acceptació i, fins i tot, arrelen a la cultura popular. L'Església no ho considera cap amenaça i, així doncs, fructifiquen les obres on els moviments d'astres i planetes, les seves conjuncions i òrbites, expliquen en gran mesura els comportaments dels fenòmens meteorològics, alhora que proliferen moltes més ciències paral·leles que barregen elements religiosos, astronòmics, biològics o simples supersticions. Tot això es combina amb una bona quantitat d'empirismes i localismes, i s'arriba a disposar d'una meteorologia i climatologia que gairebé es podrien qualificar de pseudociències. Per exemple, es desenvolupen i apliquen estudis basats en els cicles d'astres i planetes, i altres manifestacions astronòmiques (astrometeorologia), l'observació del comportament d'espècies de flora i fauna (fitoscòpia, zoometeorologia) o senzillament seguir pautes o cicles del calendari cronològic i tot el patrimoni de refranys i proverbis vinculats a l'activitat agrària, vides de sants, medi mariner, etc.

Tota l'època baixmedieval i els inicis de l'edat moderna experimenta aquest corrent pseudocientífic que connecta exitosament amb les creences i necessitats populars. Entre els segles xv i xvi, l'Humanisme i el Renaixement promouen ja definitivament l'observació i l'experimentació com elements clau de la recerca científica. Per primera vegada s'inicien reflexions científiques que van més enllà del nivell assolit per Aristòtil. Diferents científics s'esforcen en l'estudi de les diferents variables atmosfèriques (pressió i temperatura, especialment), a fi d'entendre els principis físics que les expliquen, el màxim exponent dels quals serà Galileo Galilei. La recerca científica es consolida definitivament amb l'establiment d'una metodologia científica nova amb René Descartes i la seva obra *Discurs del Mètode* (1637).

2.2. Invenció d'instruments de mesura de variables atmosfèriques

Entre els segles xvi i xvii, les diferents variables atmosfèriques són objecte d'experimentació per part de diferents científics, que hi apliquen en un principi aparells d'observació però que acaben desenvolupant aparells de mesura, amb escales graduades, cosa que permet definitivament fer un seguiment fiable i precís dels fenòmens meteorològics, i poder comparar resultats i avaluar-los amb grans sèries de dades numèriques. Vegem alguns d'aquests invents en els seus moments inicials.

La temperatura és una variable d'interès obvi i, per això, els primers instruments d'observació els desenvolupen científics que tenen una necessitat directa de descobrir-la per als seus experiments, com Galileu (1592) o Bartolomeo Telioux (1611),¹ uns aparells que són molt poc pràctics i no estan aïllats de l'atmosfera (estan afectats per variacions de la pressió). L'any 1641, el Gran Duc de Toscana, Ferran II, construeix un aparell que ja es pot considerar com a veritable termòmetre. Utilitza alcohol segellat en un tub de vidre amb unes marcacions organitzades en 50 «graus», que de fet és una mesura arbitrària que no tingué en compte, per exemple, l'aplicació d'un punt fix o zero.² Robert Hook, des de 1664, proposa el punt de congelació de l'aigua com un punt fix per a la graduació dels termòmetres i finalment, l'any 1702 el danès Ole Roemer estableix dos punts fixos per a les escales, vinculats a la congelació i ebullició de l'aigua. Els termòmetres adquiriran l'aspecte actual amb la incorporació del mercuri, més fiable i que permet unes dimensions compactes, el primer dels quals s'atribueix a Daniel Gabriel Fahrenheit l'any 1714. Als segles xviii i xix, coexisteixen diferents escales de mesura amb diferents graus entre els punts de congelació i ebullició, i d'aquesta manera, a l'any 1779, hi havia 19 escales termomètriques diferents, com la del propi Fahrenheit, la de René Antoine Ferchault de Reaumur (1730) —entre 0 i 80 graus— o la que finalment ha tingut més èxit, la del suec Anders Celsius (1742) —entre 0 i 100 graus.³

L'altra variable que calia estudiar i conèixer era el pes i pressió de l'aire. Durant el segle xvi, no es tenia una idea clara de les característiques de l'aire, per la seva dificultat a observar-lo i mesurar-lo, i fins i tot Galileu pensava que l'aire no tenia un pes aparent i que, per tant, no podia exercir cap pressió. A mitjan segle xvii, amb el mecenatge del Gran Duc de Toscana, s'iniciaren experimentacions per resoldre aquest enigma. Evangelista Torricelli aconseguí un gran avançament quan va deixar les experimentacions amb aigua, que obligaven a utilitzar instal·lacions molt costoses i de funcionament precari per les seves grans dimensions, i va passar a utilitzar el mercuri per establir la pressió exercida per l'aire. Finalment, l'any 1643, es disposa ja d'un veritable baròmetre i l'any 1657 ja es construeix per a la seva distribució per Europa. Poc després, l'any 1665, Robert Boyle en construeix un de portàtil i, des de 1800, Nicolàs Fortin crea baròmetres amb columnes de mercuri tancades al buit, configuració que es mantindrà fins a l'actualitat.

1. CHALDECOTT, John A. «Bartolomeo Telioux and the Early History of the Thermometer». *Bulletin of the British Society for the History of Science*, 1 (1952), p. 215-216.

2. FIERRO, Alfred. *Histoire de la météorologie*. París: Denoël, 1991.

3. *Idem*.

La mesura de la precipitació pot semblar una de les activitats més fàcil de resoldre pel que fa a la construcció d'instruments de mesura i, per contra, un pluviòmetre amb aplicacions científiques no el trobem a Europa occidental fins a l'any 1662, construït per Christopher Wren, i no és fins a Richard Townley que s'inicia una campanya de mesuraments pluviomètrics, entre 1677 i 1703.⁴ En canvi, es troben referències a pluviòmetres i l'aplicació pràctica dels seus registres en èpoques i indrets molt diferents, com l'imperi xinès en els segles xv-x aC i l'imperi coreà a mitjan segle xv.⁵ De tota manera, cal aclarir que aquestes observacions no tenien finalitats científiques, sinó que entraven en l'avaluació dels rendiments agraris que feien les autoritats de les respectives administracions a fi d'optimitzar les recaptacions de tributs en espècie.

La direcció i força del vent no era una variable tant fàcil de mesurar. A primera vista, l'instrument més bàsic i elemental ja serviria: els penells donen una indicació prou fidedigna de les direccions de vent predominant, però calia anar més enllà i poder donar un registre quantitatiu i continu de les direccions del vent, així com també de les velocitats assolides, ja siguin màximes instantànies o valors totals recorreguts en determinats períodes de temps. Per aquests requeriments, calia un instrumental complex, amb uns mecanismes prou fiables i precisos, semblants a aparells de rellotgeria. Fins al 1673, no es disposà d'un veritable anemòmetre, desenvolupat pel francès René Grillet, amb capacitat per mesurar la velocitat del vent.⁶

El darrer instrument que podem considerar bàsic en la mesura de variables atmosfèriques es fa esperar un temps més: la mesura de la humitat de l'aire presenta moltes dificultats i, des del segle xv, es fan diferents intents, però només s'estableixen procediments per observar la humitat, sense poder donar unes mesures precises de la seva concentració a l'aire. A mitjan segle xvii, diferents científics ja plantejaven l'observació de la humitat a partir de les variacions experimentades per diferents tipus de cabells, però encara eren només aparells d'observació, incapços de fer mesures contínues. La Societas Meteorologica Palatina posa en marxa un concurs, a finals del segle xviii, per estimular la invenció d'un higròmetre de mesura fiable i constant, un concurs que guanya, l'any 1783, Giuseppe Toaldo, malgrat que el veritable higròmetre que perdurà pel seu bon funcionament és el basat en cabell ros de dona, inventat pel ginebrí Horace-Bénédict de Saussure.

2.3. Creació de xarxes d'observació

La disponibilitat d'instruments científics de mesura era imprescindible perquè al segle xvii es donés un impuls decisiu a la recerca en ciències atmosfèriques. De tota manera, això no era suficient: calia un impuls coordinat per fer que l'observació meteorològica esdevingués una tasca rutinària entre molts diferents observadors voluntaris distribuïts geogràficament. Després d'una etapa d'experimentació al laboratori, calia sortir «a la realitat» i mesurar-la sistemàticament. Aquest pro-

4. *Idem.*

5. *Idem.*

6. *Idem.*

pòsit, vist des de l'actualitat, pot semblar obvi i de realització molt senzilla, però en el context de la segona meitat del segle xvii les coses no eren tant simples i còmodes. En primer lloc, Europa acabava de sortir d'una llarga i cruenta confrontació d'escala continental, la Guerra dels Trenta Anys (1618-1648), que en alguns països encara tingué uns anys de prolongació, com a Catalunya. Calia reorganitzar les institucions acadèmiques, consolidar l'activitat econòmica, recuperar les relacions internacionals pacífiques...

D'altra banda, a l'àmbit científic, més enllà dels estralls de la guerra, hi havia unes limitacions causades pel propi nivell tecnològic de l'època: la capacitat de fer qualsevol iniciativa a escala internacional estava dificultada pel cost econòmic i de temps que suposava el transport de persones o mercaderies. La posada en marxa d'una xarxa d'observadors era una tasca ingent, tenint en compte que alguns enviaments d'instrumental calia fer-los repetides vegades a causa de la inseguretat del propi transport, dels robatoris i dels danys que el mal estat dels camins i els vehicles podien ocasionar als instruments. La següent dificultat era l'operativitat d'una xarxa d'observadors i aquí la qüestió clau eren les comunicacions: enviaments de dades a un servei centralitzat, intercanvi d'informacions sobre incidències i procediments per resoldre'ls, comunicació als observadors sobre mètodes d'observació i generació de les dades... Totes aquestes operacions que actualment es realitzen en temps real, en aquella època es feien a la mateixa velocitat que el transport. Les notícies i les dades viatjaven en el mateix mitjà de transport que les persones i les mercaderies, és a dir, a una velocitat molt propera a la d'una persona caminant a peu normalment. No cal dir que qualsevol iniciativa era tot un repte de paciència i de sòlid convenciment que, amb aquell esforç, seguien en el camí adequat.

Una primera iniciativa en aquest sentit es pot trobar al nord d'Itàlia, en les figures del príncep Leopold de Toscana i Ferran II, gran duc de Toscana. Aquests personatges ja havien patrocinat la recerca encaminada a dissenyar i fabricar instruments de mesura de variables meteorològiques. En aquesta segona fase, aprofitant l'estructura institucional de l'Accademia del Cimento de Florència, promogueren l'establiment d'una xarxa d'observadors que disposarien d'uns instruments meteorològics de funcionament equiparable, treballant amb uns procediments d'observació comuns, distribuïts per un territori com més ampli millor, per centralitzar posteriorment les dades resultants i facilitar així el tractament i divulgació de la informació obtinguda. Aquests primers objectius s'assoleixen, encara que sigui parcialment, entre 1653 i 1667: la Rete Meteorologica Medicea arriba a disposar de nou observatoris a escala internacional (Antignano, Bolonya, Innsbruck, Milà, Osnabrück, París, Parma, Vallombrosa i Varsòvia) i l'Accademia del Cimento publica una obra on es detallen aspectes metodològics i tècnics per realitzar l'observació meteorològica i divulgar aquesta experiència als interessats.⁷ Malauradament, la iniciativa estava vinculada a un territori de dimensions reduïdes i, conseqüentment, els seus promotors disposaven de recursos limitats i escassa

7. ANÒNIM. *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscan e descritte dal segretario di essa Accademia.* Florència: Giuseppe Cocchini, 1667.

capacitat de maniobra. Malgrat els seus problemes de continuïtat, la iniciativa de l'Accademia del Cimento esdevé un referent pel que fa a procediments de treball i objectius assolibles en relació a l'observació de variables atmosfèriques. Altres institucions posteriors faran realitat aquestes potencialitats apuntades per la institució florentina.

2.4. Consolidació d'institucions encarregades de la recerca, divulgació i aplicació de resultats

Les limitacions organitzatives i logístiques són evidents per una època en què el transport i les comunicacions tenien unes capacitats i un cost econòmic que restringien molt el seu ús. En canvi, entre els segles XVII i XVIII, les condicions del treball científic milloren substancialment. La pressió religiosa pràcticament desapareix, els Estats desenvolupen estructures de suport i esmercen recursos per a la recerca científica, i després de la guerra de Successió espanyola, una guerra en la qual gairebé tota Europa es va veure implicada, segueixen uns llargs decennis de pau o, almenys, d'estabilitat internacional que afavoreix els intercanvis i la mobilitat dels científics.

Arreu d'Europa apareixen nombroses iniciatives científiques que dediquen una part de la seva activitat a fer observació i recerca meteorològica. La disponibilitat d'instrumental adequat i la nova concepció empírica del treball científic, aspectes consolidats ja des de mitjan segle XVII, són els factors decisius per aquest nou impuls que gaudeix la meteorologia. Vegem-ne alguns exemples específics.

2.4.1. La Royal Society de Londres

La Royal Society of London for Improving Natural Knowledge és la societat científica més antiga del Regne Unit. Des de 1645, ja hi havia a Londres reunions científiques de diferents àrees de coneixement i, des de bon principi, les reunions no eren espontànies, sinó que tenien un mecanisme regular de convocatòria i procuraven tenir una coherència temàtica per evitar la dispersió. Per exemple, estava prohibit parlar de temes religiosos, afers d'estat o temes d'actualitat. El temes tractats són molt variats, des de la ciència bàsica fins a aspectes tècnics, tenint sempre present l'experimentació: medicina, anatomia, geometria, navegació, estàtica, mecànica, etc.

La Royal Society es constituí oficialment el 15 de juliol de 1662, quan ja disposava d'estatuts i de cèdula reial. Dins la seva estructura organitzativa, donava gran importància a les activitats d'experimentació i aviat varen rebre el suport reial i disposaren de capacitat per fer publicacions, activitat molt important per incrementar la capacitat divulgativa i de propagació de les seves activitats i resultats.⁸ Uns anys després, l'any 1675, el rei Carles II d'Anglaterra impulsa la construcció del Royal Observatory of Greenwich amb la intenció que es faci observació astro-

8. SPRAT, Thomas. *The History of the Royal Society*. Whitefish (Montana): Kessinger Publishing, 2003.

nòmica sistemàtica. Les finalitats d'aquesta activitat científica eren molt evidents: es pretenia generar suficient informació i coneixements per proporcionar a la navegació marítima transoceànica unes capacitats com més avançades millor.⁹

2.4.2. Académie Royale des Sciences

L'estat francès inicia activitats científiques semblants per iniciativa reial. L'any 1666, Lluís XIV i Jean-Baptiste Colbert funden l'Académie Royale des Sciences, que es crea amb la mateixa voluntat que les altres: fomentar la reunió de científics perquè coordinin la seva recerca, puguin fer experimentació i divulguin i intercanviïn els seus resultats.

Ràpidament es decideix la construcció del que serà l'Observatori de París. Es volia construir una instal·lació on centralitzar les reunions i experimentacions dels acadèmics, però també facilitar les observacions astronòmiques i meteorològiques. L'any 1667, s'inicien els treballs de construcció i, el 1669, Colbert nomena Jean-Dominique Cassini com a director de l'Observatori. L'any 1685, l'Observatori de París inicia les observacions sistemàtiques i analitza i publica els resultats sota la direcció de Philippe de La Hire.¹⁰

2.4.3. Resultats generats per aquesta activitat institucional

Els Estats s'havien implicat a la recerca científica oferint als científics uns recursos molt importants. Es podien construir edificis específics, generar una estructura organitzativa permanent, finançar activitats de diferent tipus i publicar-ne els resultats... Un escenari que un segle enrere hauria estat impensable, però aquest impuls benèfic i econòmicament molt important no es concedia per simple promoció de la ciència. Els Estats tenien un gran interès pels resultats de la recerca, especialment en els àmbits de la geografia, l'astronomia i la meteorologia. En els exemples anglesès i francès, l'observació sistemàtica i coordinada, i l'anàlisi de tota la informació ambiental recopilada en viatges exploratoris o comercials, tenia un evident component aplicat. Una part de les dades anava dirigida a disposar dels coneixements precisos per fer de la navegació transoceànica una activitat tan segura i eficient com fos possible. En aquest període, s'arriben a conèixer i considerar a efectes pràctics els principals corrents oceànics i la distribució de masses d'aire, la seva localització, característiques i moviments durant l'any. L'aplicació d'aquests coneixements permetia incrementar i consolidar les activitats comercials i militars davant d'altres països que actuaven sense aquests coneixements científics acumulats.

El coneixement sobre les característiques climàtiques permet, a més, una presència a escala global dels països. Coneixent les condicions ambientals, es podien organitzar expedicions amb objectius no ja simplement d'exploració, sinó de colonització. La instal·lació de colons suposava la possibilitat d'estendre la sobirania

9. COUPER, Heather; HENBEST, Nigel; CLARKE, Arthur C. *Historia de la Astronomia*. Barcelona: Editorial Paidós, 2008.

10. ROY, Jean-René. *L'Astronomie et son histoire*. Quebec: Presses de l'Université du Québec, 1982.

dels estats, incrementar la seva projecció, captar nous recursos naturals i generar noves xarxes d'intercanvis comercials.

La Il·lustració, que es dona durant el segle XVIII, és el moviment cultural i científic que representa la culminació d'aquest procés en el qual les iniciatives científiques es desenvolupen d'una forma lliure, amb una tolerància i capacitat d'intercanvi i difusió com no s'havia pogut plantejar mai a la societat europea cristiana fins aquell moment. Els estats, les institucions científiques i els propis investigadors tenien una coincidència d'objectius generals que va permetre uns progressos molt importants a una escala molt àmplia i amb un alt nivell d'aplicació en àmbits pràctics com les tecnologies, les fonts d'energia, els transports, la mecanització...

A l'àmbit de la meteorologia i la climatologia, aquesta època es caracteritza per la consolidació de nous coneixements a escala global sobre el funcionament del sistema climàtic, però també es defineix en aquesta època el funcionament de l'observació meteorològica amb els principis i metodologies que ja han arribat fins als nostres dies.

3. La situació a la Catalunya del segle XVIII

3.1. Catalunya i el context europeu al segle XVIII

El capítol anterior mostra una situació del context científic europeu que es podria qualificar d'optimista. Els majors obstacles al desenvolupament del coneixement semblaven ja superats i hi havia una situació política internacional relativament estable després de les turbulències patides llargament durant la Guerra dels Trenta Anys (1618-1648). Els estats que s'havien consolidat després d'aquest període tenien una demanda de nous coneixements científics, ja que la possibilitat d'expansió territorial o almenys comercial assolida en aquesta època i, per primera vegada a la història, una dimensió veritablement global. Tot i que a una escala molt modesta, l'intercanvi de productes i la presència de l'home es plantejaven ja com una qüestió d'abast planetari i això feia que els estats requerissin el desenvolupament de coneixements científics i tècnics sòlids i amplis perquè aquesta presència global fos efectiva. Si més no, així ho van entendre alguns països i ho van concretar, com s'ha vist al capítol anterior, amb l'establiment d'acadèmies científiques, observatoris permanents amb instrumental modern i campanyes d'exploració i observació científica cada vegada més ambicioses i fructíferes.

A nivell personal, els científics s'havien deslliurat, durant el segle XVII, de les pressions i condicionaments que podia ocasionar el pensament religiós en la seva activitat científica. Es veien ja a la llunyania molts aspectes que, de mitjan segle XVI a mitjan segle XVII, havien contaminat, restringit o fins i tot perseguit l'activitat científica. No cal entrar en els detalls d'aquesta evolució, però en cent anys les condicions de treball d'un científic havien evolucionat substancialment. Del risc de generar conflictes pels seus descobriments i patir represàlies o execucions per aspectes religiosos o morals, passaven ara a ser considerats com un element positiu de la societat, i l'Estat es cuidava de proporcionar-los els medis materials apropiats per a la seva recerca i donava suport amb institucions específiques a les seves activitats.

S'iniciava així el segle XVIII amb l'aprofitament dels fruits de tot el que havia representat el Renaixement i es posaven ja les bases per a un següent esglaió del desenvolupament científic, que passaria per una tímida però creixent internacionalització i la cerca d'aplicacions pràctiques dels coneixements assolits, que suposaria el moviment de la Il·lustració. Les perspectives, doncs, eren optimistes, tant per l'ampliació del coneixement científic com per la possibilitat de generar millores significatives en molts àmbits del que podríem considerar activitats productives i vida quotidiana del sistema socioeconòmic predominant a Europa occidental: des de noves fonts d'energia amb la màquina de vapor i les seves aplicacions industrials i de transport, fins als avenços mèdics amb l'aplicació efectiva de vacunes preventives contra determinades malalties infeccioses.

Ara bé, aquest context d'optimisme general de l'Europa del segle XVIII, hi havia alguns països que no el podien gaudir plenament. Catalunya entrava al segle XVIII com un dels països més perjudicats per la guerra de Successió, que havia enfrontat moltes potències europees per posicionar-se davant el canvi dinàstic propiciat a la Monarquia Hispànica entre els candidats a heretar la Corona. A més de la derrota militar pròpiament dita, prou cruenta perquè Catalunya va ser un dels camps de batalla més freqüentats d'aquesta llarga guerra, l'encadenament de conseqüències posteriors representà per al país una sèrie de canvis tant importants que varen generar un període d'excepcionalitat singular i algunes activitats varen patir trastorns de molt llarga i difícil recuperació. L'any 1716, amb el decret de Nova Planta, s'iniciava una època completament nova per a Catalunya. Primer de tot, Catalunya perdia tot el seu ordenament jurídic i institucional tradicional per entrar a formar part d'una monarquia absolutista i centralitzada. La repressió política deixà el país sense una part important de la seva elit i la supressió d'institucions va arribar a l'àmbit acadèmic: les universitats catalanes varen ser abolides i es deixà només un centre docent de nova implantació a Cervera, però amb un ventall limitat de titulacions. Les limitacions arribaren a la prohibició de la llengua pròpia en àmbits públics, mentre que la vida social i cultural quedà molt estrictament controlada, amb unes institucions polítiques que concentraven totes les atribucions de justícia, administració i política en una mateixa maquinària coordinada pels militars («Capitán General y Real Acuerdo»). A nivell econòmic, l'onada centralitzadora produí un efecte relativament positiu, ja que el sistema tributari establí unes exaccions unificades i simplificades. Al principi, el percentatge de tributació que s'aplicà va ser dur, però la seva distribució més igualitària produí un efecte d'estímul de l'activitat i d'igualació d'oportunitats. La manca d'altres àmbits on desenvolupar l'entitat pròpia fa que l'activitat econòmica impulsés la societat catalana cap a uns nivells de creixement demogràfic i relatiu benestar que feia molts segles que no es gaudien.

A l'àmbit cultural i científic, pràcticament es començava de zero i, entre les moltes limitacions, la disponibilitat limitada de centres d'ensenyament superior portaren a un factor beneficiós per a la ciència catalana dels decennis següents: les persones més vàlides i amb possibilitats anaven a estudiar a l'estranger i es consolidaren unes relacions amb grups de científics de països europeus que van establir uns canals de comunicació directa entre Catalunya i els centres més actius d'Europa pel que fa a innovacions científiques i tècniques. Aquesta opció pel «món exterior» trencava amb un llarg període en què la pertinença a la Monarquia

Hispanica duia a una dinàmica de tancament i lenta decadència, amb un evident reflex a la demografia i economia castellanès des de mitjan segle XVII. A Catalunya, l'opció d'internacionalitzar la seva economia li representà un impuls en tots els sentits, obviant unes condicions polítiques gens favorables.

3.2. La ciència a Catalunya durant el segle XVIII

Les condicions descrites anteriorment permeten suposar que l'activitat científica a Catalunya es desenvoluparia en condicions de singularitat respecte al que es feia en qualsevol estat europeu. Cal destacar el paper protagonista de la Real Junta Particular de Comerç. Aquesta institució, creada el 16 de març de 1758 sota els auspicis del rei Ferran VI i consolidada per Carles III amb ordenances pròpies des de 1763, disposava d'una considerable capacitat econòmica (gestionava el Dret de Periatge sobre el moviment d'embarcacions) i plantejava també unes necessitats molt específiques per al foment de l'activitat econòmica a Catalunya. Aquest col·lectiu d'empresaris industrials i comercials s'apropà a l'àmbit de l'activitat científica per promoure tot allò que posteriorment pogués enfortir i incrementar l'activitat econòmica. No es tractava d'un mecenatge a l'estil de l'Accademia de Cimento florentina, sinó un suport econòmic i pràctic que es podria considerar gairebé com una inversió que els empresaris esperaven recuperar en forma de noves tecnologies i coneixements per aplicar-los a la producció industrial, en millores en la navegació comercial i en la formació i capacitat dels recursos humans imprescindibles per al funcionament de les empreses.

La dinàmica que s'experimenta a Catalunya durant la segona meitat del segle XVIII no serà gaire diferent de l'experimentada als països del nord d'Europa des de finals del segle XVII. Hi ha un cert retard, però una mateixa percepció i actitud davant l'activitat econòmica, basada en la producció i comercialització de bens manufacturats, permetrà a Catalunya entrar en uns escenaris internacionals que la seva configuració política hauria limitat. De forma simultània a l'organització dels industrials i comerciants, la ciència a Catalunya comença a fer passos modestos cap a una institucionalització i consolidació, tot i que en un context poc favorable. La primera institució amb una activitat centrada en la recerca científica es funda el 18 de gener de 1764: és la Conferència Físicomatemàtica Experimental, que el 17 de desembre de 1765 adquireix estatus d'entitat pública com a Real Conferència Física i el 12 de desembre de 1770 es constitueix com Real Academia de Ciencias Naturales y Artes, l'actual Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.

L'Acadèmia de Ciències no disposava d'ajuts directes econòmics de la Corona, però gaudien d'una via indirecta de suport econòmic gràcies al complex de centres docents que la Junta de Comerç anava creant sota la denominació d'Escoles de Llotja. Molts científics trobaven en aquests centres docents una via per obtenir una remuneració estable i instal·lacions i recursos per a les seves recerques i experiments. Amb molt entusiasme i aquest suport de l'empresariat, l'Acadèmia de Ciències assolí un nivell d'activitat considerable, amb 9 seccions que aglutinaven els temes de recerca que en aquell moment generaven més interès: àlgebra i geometria; estàtica, hidrostàtica i meteorologia; electricitat, magnetisme i altres

atraccions; òptica; pneumàtica i acústica; història natural; botànica; química; i agricultura.

La Junta de Comerç constituí un conjunt d'escoles on l'alumnat podia formar-se en diferents especialitats i tenir accés a una recerca aplicada, plenament vigent i connectada amb el context europeu. D'aquest conjunt conegut com Escoles de Llotja podem considerar que es posa en marxa una capacitat formativa de nivell mitjà i superior molt fructífer per a Catalunya durant moltes generacions. Entre 1760 i 1847 aquestes són les escoles constituïdes:¹¹ Escola Nàutica (1769), Escola de Nobles Arts (1772), Escola de Disseny (1775), Escola de Comerç (1787), Escola de Química (1802), Escola de Taquígrafia (1804), Escola de Maquinària (1808), Escola d'Economia Política (1814), Escola de Física (1814), Escola de Botànica (1815), Escola d'Arquitectura (1817), Escola de Matemàtiques (1818), Escola d'Idiomes (1824), Escola de Sords-Muts (1838), Escola de Dret Mercantil (1840s) i Escola de Dibuix Lineal (1841).

4. La meteorologia i els professionals de la Medicina

4.1. Factors justificants

El creixement econòmic experimentat en general a Europa durant el segle XVIII porta una sèrie de conseqüències i, malgrat que les ciutats pateixen una transformació poc evident, seran aquestes les que millor les reflectiran. Fer un esforç de síntesi sobre aquest procés segur que pot resultar criticable, però hi ha certs elements que es troben a totes les grans ciutats europees d'aquella època, començant pel desenvolupament econòmic, la seva intensificació i diversificació a diferents sectors comportava un creixement demogràfic continuat. Ara bé, aquesta circumstància, a priori positiva, s'estava produint en unes aglomeracions urbanes que no podien estendre la seva superfície, atesa la vigència que encara tenien els perímetres emmurallats com a medi de defensa. En conseqüència, les condicions de vida dins les ciutats s'anaren deteriorant progressivament. Les noves activitats productives, amb processos industrials molt diversificats, comportaven la utilització de productes químics i la generació de residus de tota mena. Aquesta activitat protoindustrial es desenvolupava sovint dins les pròpies ciutats sense unes regulacions que a l'actualitat considerariem imprescindibles. La contaminació produïda afectava la població i configurava unes condicions de vida prou difícils. En aquest context de precarietat creixent, les malalties trobaven condicions òptimes per al seu desenvolupament i s'entrava en una dinàmica de major freqüència i impacte d'epidèmies.

El cas de Barcelona és paradigmàtic. L'increment d'activitats econòmiques és molt positiu i el creixement demogràfic apareix com una resposta lògica, però afectat per unes muralles que no permeten cap extensió del nucli urbanitzat permanent. A partir d'una dada tant objectiva com els censos demogràfics, es veu que la població de Barcelona durant el segle XVIII s'incrementa un 320% i encara

11. IGLÉSIES, Josep. *L'obra cultural de la Junta de Comerç, 1760-1847*. Barcelona: Rafael Dalmau, 1969; IGLÉSIES, Josep. *Síntesi de la Junta de Comerç de Barcelona, 1760-1847*. Barcelona: Rafael Dalmau, 1969.

continua després fins al moment de l'enderrocament de les muralles el 1854, com es pot observar en els següents censos: 34.005 habitants (1717), 111.410 habitants (1787), 97.418 habitants (1830), 121.815 habitants (1842) i 183.787 habitants (1857).

La repercussió per als ciutadans va ser gradual a mesura que incrementava la densitat de població. A finals del segle XVIII, els responsables mèdics documenten la presència de moltes malalties infeccioses. Si bé les típiques epidèmies de pesta ja no eren presents a Europa occidental, la població ara patia febres recurrents, malària, tifus, veroles i, entrat el segle XIX, greus epidèmies de febre groga i còlera. Les ciutats estaven esdevenint un important focus de problemes sanitaris i ambientals, i els metges varen desenvolupar una sensibilitat per aquests temes, posant en marxa interessants iniciatives meteorològiques i establint procediments de treball coordinat per millorar les capacitats d'anàlisi mitjançant l'intercanvi de dades i resultats.

4.2. Iniciatives a Europa

El darrer terç del segle XVIII té un magnífic exemple d'aquesta sensibilitat dels metges pels temes ambientals en la Societé Royale de Médecine de Paris. Aquesta institució, creada l'any 1776 per François de Lassone (1717-1788) i Félix Vicq d'Azyr (1748-1794), tingué una intensa activitat d'observació meteorològica fins a la seva extinció l'any 1793 durant els canvis polítics experimentats amb la Revolució Francesa. L'observació meteorològica instrumental era realitzada pels socis, aprofitant la seva distribució geogràfica pel territori francès, i fins i tot a nivell internacional. Entre 1776 i 1786, aquesta xarxa arribava als 206 socis amb estació meteorològica. Els observadors eren majoritàriament metges francesos associats, però hi havia també observatoris de la institució en poblacions tant allunyades com Bàssora, Bagdad, Sant Petersburg, Nova York, Montreal o Pàdua.¹² Aquesta tasca científica no es realitzava espontàniament, sinó que el secretari científic de la Societé Royale de Médecine, Louis Cotte (1740-1815), es feia càrrec dels aspectes metodològics i de coordinació de l'observació meteorològica.

Louis Cotte, amic de Rousseau i apassionat de les aplicacions de la meteorologia a la medicina i l'agricultura, havia publicat l'any 1774 un treball ja presentat l'any 1769 a l'Académie des Sciences, el *Traité de Météorologie*.¹³ En aquesta obra es plantejaven curosament tots els procediments per a l'observació meteorològica, les condicions de col·locació de l'instrumental i com manipular i fer el mesurament en els instruments. Aquesta labor tenia com a objectiu generar unes dades tan homogènies com fos possible entre poblacions i observadors molt separats geogràficament. Si les condicions tècniques i metodològiques es coordinaven, llavors les observacions resultants serien més fàcilment comparables i es podrien endegar anàlisis climàtiques i ambientals molt útils. Les dades recollides s'organitzaven en forma de fitxes diàries i, a partir d'aquestes, es generaven resultats de resolució mensual per fer-ne la seva publicació i divulgació mitjançant uns anuaris apareguts els anys 1776-1786: *Histoire et Mémoires de la Société Royale*

12. FIERRO, Alfred. *Histoire de...*, op. cit.

13. COTTE, Louis. *Traité de Météorologie*. París: Imprimerie Royale, 1774.

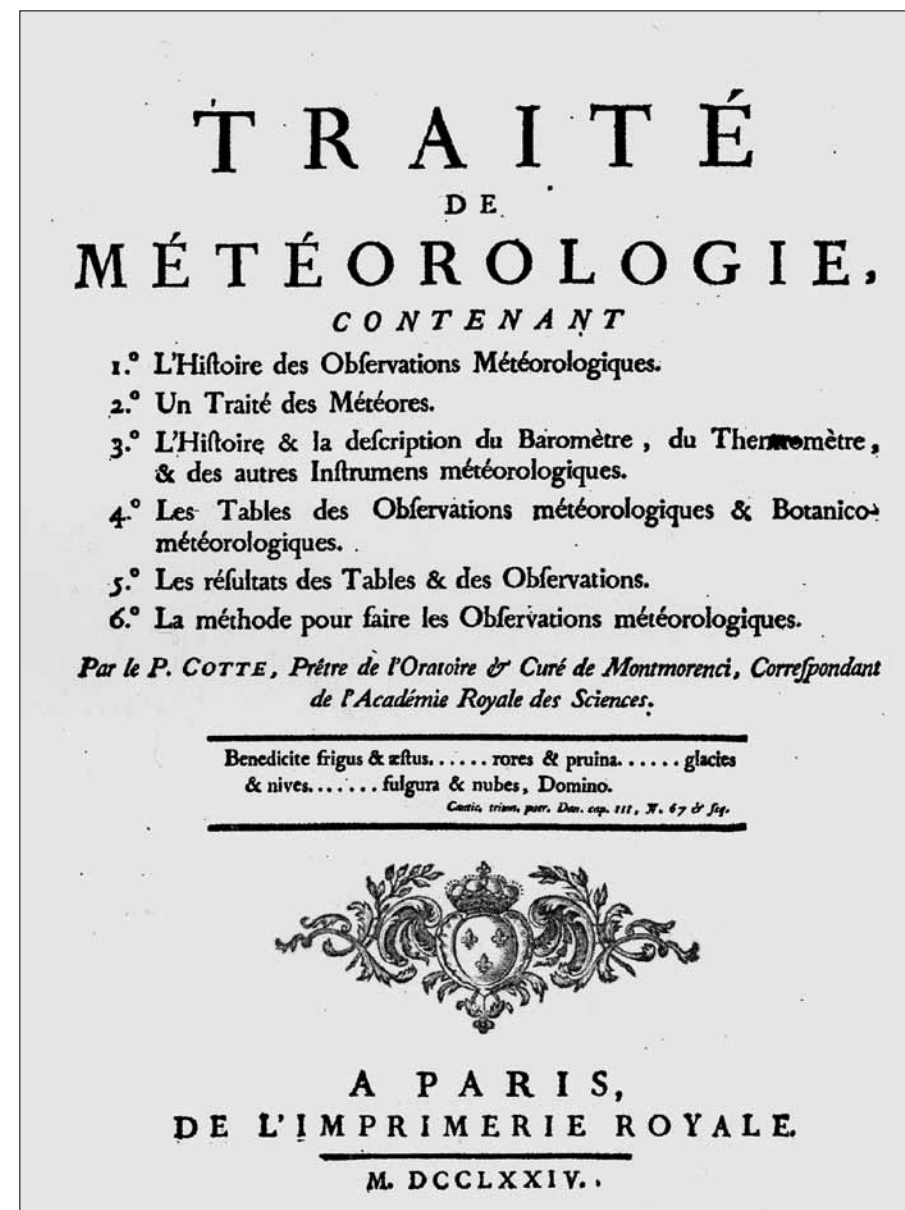


Figura 1. Portada del llibre de Louis Cotte *Traité de Météorologie* (font: www.openlibrary.org).

de Médecine. Malauradament, el procés de canvis promoguts per la Revolució Francesa afectà profundament la institució, fins al punt de fer-la desaparèixer per considerar-la massa propera a la institució monàrquica, ja que, per exemple, Lluís XVI havia estat un dels seus socis i havia realitzat observacions meteorològiques al seu palau per a la Societé.

Una altra iniciativa semblant, però configurada per un col·lectiu de científics de procedència més variada, així com per erudits il·lustrats, es congrega al voltant d'una iniciativa endegada per l'elector del Palatinat, amb seu a Manheim: la Societas Meteorologica Palatina, que es funda l'any 1780 amb Johann Jakob Hemmer com a primer director. De la mateixa manera que la societat mèdica francesa, aquesta iniciativa dirigeix l'esforç bàsic a promoure l'observació meteorològica en indrets geogràfics diferents, però tenint cura d'utilitzar tots ells un instrumental i uns procediments tan semblants com sigui possible. Les tasques de coordinació conduïen a un resultat dirigit a la divulgació de les dades obtingudes amb les *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae*, una publicació periòdica anual on s'oferien les dades, resums i anàlisis de tota l'activitat efectuada l'any anterior. Amb el primer volum de les *Ephemerides* es publicaren tot el conjunt d'instruccions necessàries per instal·lar els observatoris i sobre el funcionament dels instruments i procediments per fer-ne els mesuraments regulars. La Societas tingué un final molt semblant al de la Societé Royale quan la Revolució Francesa inicià una fase internacional, desestabilitzant la relativa pau existent fins aleshores. El context internacional esclata amb diferents conflictes bèl·lics que impedeixen la labor de bona part dels associats i, evidentment, l'intercanvi i divulgació dels resultats del conjunt. L'any 1792, ja no és possible l'observació meteorològica coordinada i l'any 1795 es publica el darrer volum de les *Ephemerides*, amb les dades de l'any 1792.¹⁴

5. La meteorologia entre els metges catalans

5.1. Els primers observadors catalans

Els metges del segle XVIII afrontaven situacions sanitàries força problemàtiques, com s'ha descrit en apartats anteriors, i durant la segona meitat d'aquest segle aparegueren diferents estratègies de resposta que varen anar agafant cos, una de les més importants de les quals va ser el foment i consolidació de l'observació meteorològica instrumental. El primer pas era la sensibilització per l'observació de les condicions ambientals a nivell individual. Els metges catalans es podien formar a la Universitat de Cervera, sota la tradició hipocràtica, i també podien estudiar a l'estranger, principalment a França. La medicina hipocràtica tenia una creixent influència per l'èmfasi que posava en l'estudi de les condicions ambientals i perquè el context mèdic internacional dels segles XVII i XVIII afavoria la difusió d'aquestes idees, amb autors destacats com l'italià Bagiblio (1668-1707) i l'anglès Thomas Sydenham (1624-1689).¹⁵ D'altra banda, la forçada limitació

14. FIERRO, Alfred. *Histoire de...*, op. cit.; CASSIDY, David C. «Meteorology in Mannheim: The Palatine Meteorological Society, 1780-1795». *Sudhoffs Archiv*, 69, núm. 1 (1985), p. 8-25.

15. LÓPEZ GÓMEZ, José Manuel. *La topografía médica de Vic de Antonio Millet (1798)*. Barcelona:

del sistema universitari a Catalunya impulsava els estudiants més brillants, com seria el cas del Dr. Francesc Salvà, a estudiar més enllà de les fronteres. Això els permeté percebre de primera mà com afrontaven els metges els nous problemes i l'estudi coordinat de les variables atmosfèriques amb instruments de mesura va ser una d'aquestes noves iniciatives, per exemple amb el referent de la Societé Royale de Médecine.

Els metges catalans tenien coneixement dels nous corrents de pensament sobre les malalties i també coneixien les iniciatives pràctiques endegades en altres països i així, de forma gradual i a nivell personal, diferents metges van desenvolupar una activitat d'observació i seguiment de variables ambientals amb criteris mèdics. Malauradament, els indicis disponibles a l'actualitat no permeten arribar a trobar unes fonts documentals que disposin dels detalls d'aquesta activitat o, fins i tot, dels registres meteorològics que s'haguessin fet. És possible que en aquell moment la generació de documents escrits sobre l'activitat endegada no fos una tasca prioritària o que no resultés fàcil fer-ho. També és possible que aquests documents s'hagin perdut per la manca d'una institucionalització sòlida d'aquesta activitat a mitjan segle XVIII.

A les primeres referències a metges amb una evident sensibilitat pels temes ambientals i les condicions meteorològiques i climàtiques trobem una destacable concentració de professionals nascuts a la Plana de Vic o amb l'activitat laboral vinculada a la regió. Es tracta d'uns indicis que haurien de promoure una recerca més detallada. En primer lloc, destaquen els germans Antoni i Josep Pasqual i Campo, ambdós metges, un desplaçat a Madrid i l'altre treballant a l'Hospital General de Vic. Tots dos vinculen l'observació de condicions ambientals d'una zona determinada a una millor capacitat dels metges per poder aplicar els seus coneixements. De forma indirecta, hi ha constància del bon nivell meteorològic d'aquests metges perquè s'adrecen a Francesc Salvà per donar-li consells quan saben que està iniciant l'observació meteorològica a Barcelona des de 1780. D'aquesta època tenim també Antoni Millet, metge que, entre altres estudis bàsicament epidemiològics, és autor d'una de les primeres topografies mèdiques a Catalunya, sobre la ciutat de Vic, on les condicions atmosfèriques i el clima són elements considerats.¹⁶ Una altra figura destacada és Pau Balmas, nascut a Torelló a mitjan segle XVIII i mort a Barcelona l'any 1789. Llicenciat en Medicina a Cervera el 1762, fou un dels fundadors de la Conferència Fisicomatemàtica Experimental (1764) i contribuï a fundar les Conferències Acadèmiques per a Metges (1770), antecedents de l'actual Acadèmia de Medicina de Barcelona, a més de ser un dels primers socis de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Exercí com a metge a l'Hospital General de la Santa Creu i féu recerca preferentment en botànica i meteorologia. L'any 1769 presentà un treball titulat *Reflexiones sobre la aurora boreal*. El Dr. Francesc Salvà, a les seves *Tablas Meteorológicas*, esmenta que Pau Balmas va fer una observació meteorològica instrumental a Barcelona entre 1765 i 1767.¹⁷

Promociones y Publicaciones Universitarias, 1992. (Publicacions del Seminari Pere Mata; 49).

16. *Idem*.

17. *Gran Enciclopèdia Catalana*. Barcelona: Edicions 62, 1995.

5.2. La proposta estructurada de Jaume Bonells

La figura de Jaume Bonells és una de les més importants dins la meteorologia catalana del segle XVIII per l'esforç d'estructuració i institucionalització de l'activitat científica, que no té un fàcil encaix en les condicions professionals de l'època. Les diferents limitacions que l'administració borbònica aplica a Catalunya dificulten l'activitat de recerca quotidiana, la docència i la divulgació, però Bonells i altres il·lustrats de l'època aconsegueixen construir unes institucions que donaran el suport indispensable als científics, de forma tan perdurable que encara són actualment institucions científiques actives i vigents.

Bonells se centra en labors organitzatives, primer des de Barcelona i després fent *lobby* des de Madrid quan és nomenat metge de la família dels ducs d'Alba. A Barcelona, és soci fundador de la Conferència Fisicomatemàtica Experimental (1764) i de la seva consolidació posterior com a Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona (1770), i de l'Acadèmia de Medicina de Barcelona, a les quals esdevé un element clau per a la seva consolidació. També serà soci de la Société Royale de Médecine de Paris y de l'Academia Médica-Matritense.¹⁸

La meteorologia experimenta un desenvolupament important dins l'àmbit professional mèdic per un seguit de circumstàncies: en primer lloc, per la imitació del model francès, amb la Société Royale de Médecine de Paris, i en segon lloc, pel fort creixement demogràfic i la intensificació de les activitats productives que es dona a moltes poblacions catalanes, fins i tot amb processos d'industrialització moderna. En aquest context, les condicions d'higiene i salut pública suggerien fer un seguiment minuciós de les condicions ambientals. Hi havia tres problemes bàsics de salut pública que calia afrontar: noves epidèmies i malalties professionals, la gestió dels residus urbans i de la contaminació industrial, i el proveïment d'aigües de boca «potables». Davant aquests nous reptes, Jaume Bonells considera que les acadèmies de medicina poden jugar un important paper com a col·lectiu professional i centre on endegar recerca científica aplicada i poder fer divulgació dels seus resultats. El plantejament teòric d'aquestes funcions, els seus objectius i l'organització d'activitats que caldria començar per assolir uns resultats vàlids, els planteja Jaume Bonells en un discurs publicat l'octubre de 1779. És tota una declaració d'intencions del paper que haurien de jugar les acadèmies mèdiques a la societat. Bonells identifica quatre activitats bàsiques a desenvolupar: generar observació meteorològica sistemàtica i contínua de totes les variables possibles per tenir referents ambientals dels episodis epidèmics; fer estudis sobre qualitat del medi i de les aigües en els entorns de les poblacions on està destinat cada metge (topografies mèdiques); coordinar, intercanviar i publicar tots els resultats de les recerques individuals per donar-les a conèixer i permetre l'aplicació de les experiències obtingudes; i donar suport a les autoritats civils quan ho requereixin.¹⁹

18. MARTÍNEZ-VIDAL, Àlvar; PARDO TOMÁS, José. «Un programa, dues acadèmies: Jaume Bonells i el foment de la medicina i de les ciències naturals a Barcelona (1766-1786)». A: NIETO-GALAN, Agustí; ROCA ROSELL, Antoni (coords.). *La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona als segles XVIII i XIX: Història, ciència i societat*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2000.

19. BONELLS, Jaume. «Discurso inaugural sobre la utilidad y necesidad de las academias de medicina-práctica, leído en la Academia el 10 de octubre de 1779 por el doctor don Jaime Bonells, socio íntimo. Con motivo de celebrar la Academia su primera junta en la Casa del Muy Ilustre Ayuntamiento».

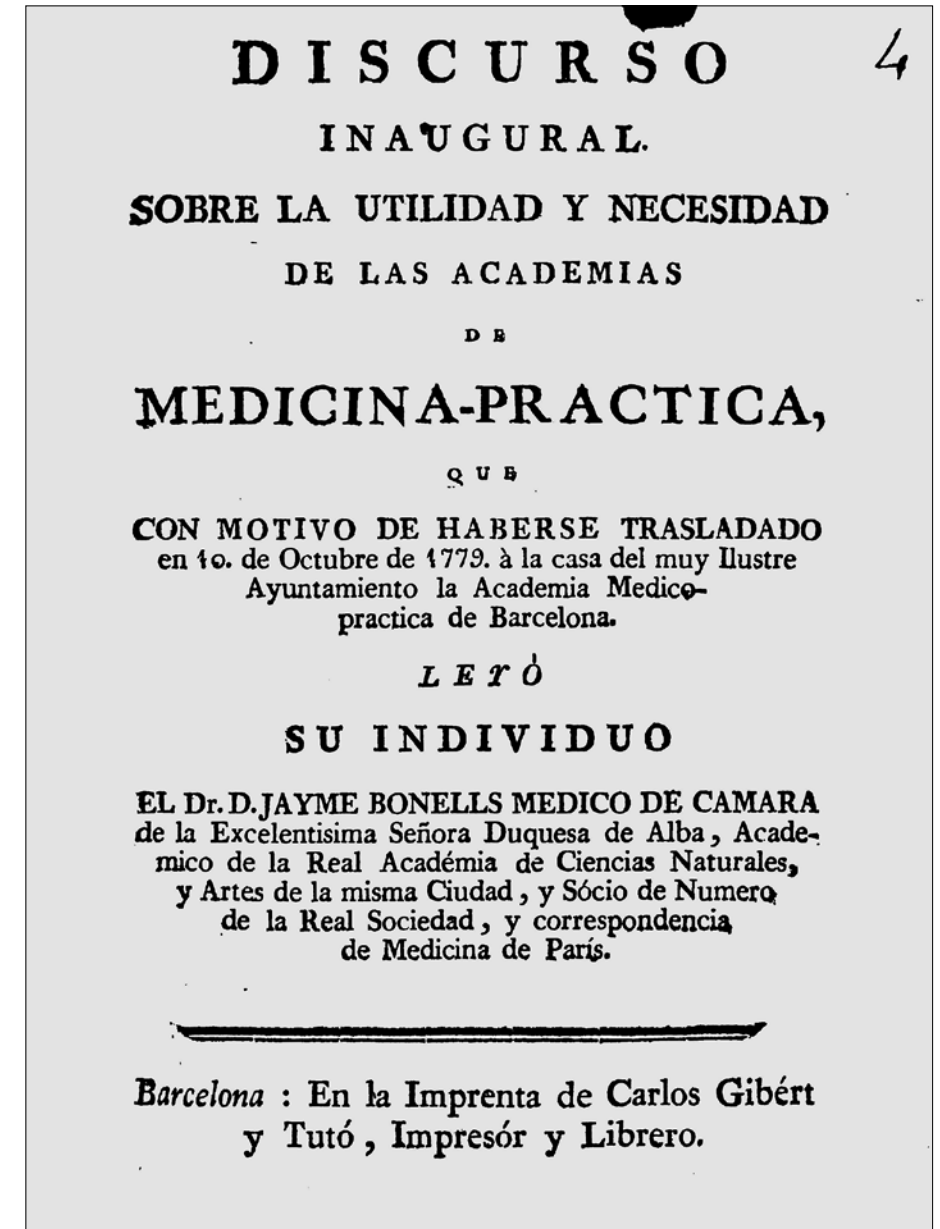


Figura 2. Portada del discurs de Jaume Bonells, octubre de 1779 (font: <http://books.google.com>).

Aquest discurs és llegit a la sessió inaugural de l'Acadèmia de Medicina a la seu provisional que li facilita el propi Ajuntament de Barcelona. Jaume Bonells, com a soci fundador, aprofita aquest acte previsiblement protocol·lari per sistematitzar la problemàtica de la salut pública des de tots els vessants implicats i proposar les actuacions que des de la institució es poden endegar. El text, doncs, esdevé de fet un document que aglutina propostes de projectes de recerca, metodologies de treball i tractament, anàlisi i difusió de resultats, i com pot l'Acadèmia organitzar aquestes activitats. En els 36 capítols breus del discurs, es descriuen la situació general de la medicina i les pautes de treball que la seva institució hauria d'endegar per assolir els objectius científics i socials que altres institucions semblants plantejaven a Europa. Concretament, Bonells proposa com a objectius de l'Acadèmia de Medicina l'estudi dels tres tipus de malalties:

- a) Malalties esporàdiques: s'estudien generant una classificació sistemàtica semblant a les taxonomies de fauna i flora.
- b) Malalties epidèmiques: s'estudien fent observació meteorològica instrumental sistemàtica durant llargs períodes de temps.
- c) Malalties endèmiques: s'estudien mitjançant la generació de topografies i corografies físicomèdiques.

L'aportació de Jaume Bonells té diferents punts destacables en les propostes que específicament se centren en l'observació de variables atmosfèriques, de tal manera que constitueixen una proposta d'activitat permanent i emparada en un marc institucional. En primer lloc, planteja una observació meteorològica instrumental amb mètodes estandaritzats i de forma continuada durant llargs períodes de temps. En segon lloc, proposa l'Acadèmia de Medicina de Barcelona com la institució més convenient per coordinar aquestes observacions i donar-los continuïtat i visibilitat. Tot seguit alligona els metges sobre l'esforç que requereix l'observació meteorològica continuada, amb escassos resultats inicials, i defineix els objectius que es poden obtenir a llarg termini. També proposa un marc de treball de plena col·laboració i intercanvi de dades entre els metges observadors, la divulgació de la informació amb col·legues a nivell internacional i la tramesa dels resultats científics a les autoritats civils competents. Així mateix, instrueix els metges perquè realitzin observacions del medi natural al voltant de les respectives poblacions, per tenir una idea precisa dels recursos naturals disponibles, la seva evolució temporal i la seva interacció amb la salut pública de la població. Finalment, demana obertament a les institucions polítiques, la Corona i l'Ajuntament que s'impliquin en el sosteniment d'aquesta activitat, pel profit que representa per al bé públic i com a usuaris finals dels resultats obtinguts.

Es pot afirmar que Bonells defineix detalladament els recursos humans i materials necessaris per generar una observació meteorològica coordinada i gestionada per una institució especialitzada, amb uns objectius o productes dirigits a les institucions públiques. Salvant les distàncies, la proposta seria molt semblant,

A: *Memorias de la Real Academia Médico-Práctica de la ciudad de Barcelona*. Madrid: Imprenta Real, 1798. 30 p.

pel que fa a activitats, procediments i objectius, a la dels serveis meteorològics oficials constituïts durant els darrers decennis del segle XIX. Malauradament, la iniciativa restà truncada pels desastres socials i bèl·lics ocorreguts en el pas del segle XVIII al XIX a Espanya, però l'esperit de treball projectat als metges que es formaven a l'Acadèmia de Medicina pervisqué entre ells malgrat les dificultats del context històric.

El testimoni directe de Jaume Bonells reflecteix indiscutiblement l'entusiasme i capacitat que els metges il·lustrats bolcaren en l'estudi dels comportaments de l'atmosfera, amb el convenciment que obtindrien a llarg termini un profit directe per al benestar de la població. Les diferents consideracions de Bonells ens arriben perfectament des del seu discurs. Per començar, Bonells justifica la necessitat de realitzar observació meteorològica amb finalitats mèdiques, especialment per conèixer millor el comportament dels episodis epidèmics i millorar en general la salut pública de la població:

«Si cada nación (...) no se hubiese olvidado de la topografía de su país, del temperamento y fenómenos peculiares de cada provincia, de las revoluciones meteorológicas más notables de su atmósfera, de la sucesiva variedad de sus estaciones, y de las enfermedades endémicas y epidémicas que se han seguido de estas causas. Si cada pueblo se hubiese dedicado a trabajar sus anales meteorológico-médicos, que presentasen bajo un mismo punto de vista la serie de los meteoros observados, y su influjo sobre la vida y salud de sus moradores, lograrían estos una felicidad más sólida que la gloria con que han pretendido inmortalizarse en sus anales histórico-políticos.»²⁰

Un cop justificada la importància de l'observació meteorològica, considera els metges com un dels col·lectius professionals adients per a les tasques observacionals:

«No tiene duda que los Médicos son los que principalmente pueden y deben trabajar la historia médica de los lugares donde residen; pero aunque todos tuviesen capacidad, instrucción y tiempo para desempeñar este objeto, y cada cual cumpliera con la parte que le toca, serían poco útiles sus trabajos, mientras no se coordinasen y reuniesen en un cuerpo histórico, que por una serie no interrumpida de observaciones físicas, meteorológicas y médicas presentase un mapa general de los diferentes rumbos de la naturaleza en la producción de las enfermedades, así generales como propias de un lugar, de un partido, de una provincia, o de un reino.»²¹

Bonells també posa èmfasi en la necessitat de treballar col·lectivament i coordinant esforços. S'han acabat les recerques individuals amb l'investigador aïllat davant la immensitat de la natura. Cal compartir esforços i després difondre els resultats per optimitzar-ne l'aprofitament:

«El hombre de mayor talento y aplicación, ni puede por si solo observar todos los fenómenos de la naturaleza, ni menos compararlos entre si (...) por esto

20. BONELLS, Jaume. «Discurso inaugural... op. cit., cap. 1.

21. *Idem*, cap. 2.

todas las ciencias que se perfeccionan con la observación, necesitan cultivarse en común; que es decir, no pueden hacer grandes progresos, sino por medio de una comunicación recíproca de los sabios que las profesan.»²²

Per aquesta recerca coordinada i oberta, les acadèmies i societats creades durant la Il·lustració són la institució idònia:

«Juntáronse en fin los sabios, y dieron principio a las Academias y Sociedades, (...) en cuyo laboratorio se han acrisolado los descubrimientos y observaciones físicas.»²³

«(...) Pero esta (...) no puede ser empresa de un solo Médico, ni de muchos dispersos, que guiados por distintos intereses, gobernados por diferentes principios, y arrebatados los más del torbellino de su práctica, no tienen motivo que los excite a reunir sus trabajos, y menos a sacrificar su corto descanso a tan penosa tarea. Una empresa tan vasta y de tanta importancia como esta sólo puede ser fruto de una Academia de Médicos sabios, que unidos por amor al bien público y por el honor de su profesión, se dediquen a trabajar de común acuerdo, con tanto celo como desinterés.»²⁴

El treball observacional és feixuc i de poc reconeixement, i Bonells ho adverteix perquè, davant les necessitats de recopilació de nova informació, els metges no hi trobaran gaire reconeixement social:

«La observación, pues, es el fundamento sólido y la base de este arte saludable (...) Pero esta carrera tiene tanto de penosa, como poco de brillante; y así se vio presto abandonada de los Médicos. (...) Estos partos monstruosos (...) han atrasado por muchos siglos la Medicina, (...) esta ciencia no puede enriquecerse y perficionarse, sino haciendo nuevos acopios de hechos y observaciones.»²⁵

Bonells planteja diferents objectius de recerca que l'Acadèmia de Medicina hauria de desenvolupar. A fi de combatre les epidèmies, propugnava l'observació meteorològica sistemàtica:

«Las enfermedades epidémicas merecen tanto más la atención del Médico, cuanto son mayores los estragos que suelen hacer. (...) cuando trata de las epidemias, pone por condición precisa para su conocimiento, pronóstico y curación el que el Médico observe exactamente la constitución particular de cada estación, las enfermedades que reinan en ella, y las relaciones favorables o nocivas que tienen las enfermedades con las estaciones. La puntualidad con que el mismo Hipócrates cumplió lo que aconseja a los demás, la demuestran bastante las constituciones meteorológicas de cuatro años, que describe el libro primero y tercero de sus epidemias. Allí se ve con cuanta precisión observaba el frío y el calor, la sequedad y humedad de cada esta-

22. *Idem*, cap. 5.
23. *Idem*, cap. 7.
24. *Idem*, cap. 15.
25. *Idem*, cap. 9.

ción, los vientos que dominaban, su duración, alternación y fuerza, el estado y mutaciones repentinas de la atmósfera, la constitución particular de cada estación y la general de todo el año, para venir de este modo en conocimiento de las epidemias que se seguían, y del influjo que tenían aquellas causas en su carácter peculiar.»²⁶

Bonells reitera que les observacions meteorològiques exigeixen una dedicació feixuga. Sembla veritablement que està alligant els metges davant la feina que se'ls demana. Ja posa en avís que és molt fàcil abandonar l'observació meteorològica i cercar explicacions més còmodes, com l'astrometeorologia:

«Con tan ciertas y precisas reglas como las que nos dejó Hipócrates para conocer las enfermedades epidémicas por medio de la observación meteorológica, parece que no podían sus sucesores desviarse de tan seguro camino. Sin embargo, o fuese que esta senda les pareciese demasiado trabajosa, o los principios sobradamente sencillos para producir tan terribles catástrofes, abandonaron luego la observación, y quisieron más atribuir las epidemias a la influencia de los astros, a las configuraciones celestes, a las conjunciones de los planetas, o a la supuesta existencia en el aire de ciertas sales, de ciertos vapores emponzoñados, o de cierta mezcla de exhalaciones heterogéneas, que no a las calidades y alteraciones sensibles de la atmósfera.»²⁷

«La Academia, pues, que hace profesión de no desviarse jamás de las rectas sendas que Hipócrates nos trazó, ha creído deberle también imitar en la observación de las enfermedades epidémicas, notando cuidadosamente varias veces al día la altura del barómetro, los grados de calor o frío que indica el termómetro, las señales de humedad o sequedad, la dirección y fuerza de los vientos que reinan, y el estado del cielo sereno o nublado, añadiendo además la cantidad de la lluvia, las nieblas, la nieve, el granizo, la escarcha, el rocío, los truenos, los rayos, las auroras boreales, y demás meteoros ígneos y ácueos que se aparecieren; a fin de poder juntar la correspondiente constitución meteorológica con la historia de cada constitución epidémica, y de las enfermedades intercurrentes.»²⁸

L'activitat d'observació meteorològica no pot ser espontània ni fruit de l'entusiasme dels metges, sinó resultat d'una coordinació institucional que permeti la generació de sèries de dades contínues i molt prolongades en el temps, fent que els esforços personals tinguin una continuïtat premeditada. Per això, Bonells proposa que des de l'Acadèmia de Medicina de Barcelona s'organitzi l'observació meteorològica amb una metodologia determinada i comuna a totes les iniciatives observacionals que es posin en marxa:

«Esta es una evidente prueba de quan necesario es que la Medicina se cultive en común, y de que no se harán grandes progresos en el conocimiento de las epidemias, mientras en cada país no formen los Médicos sus anales meteoro-

26. *Idem*, cap. 21.
27. *Idem*, cap. 22.
28. *Idem*, cap. 24.

lógico-nosológicos; ni podemos prometernos la formación y continuación de estos anales, si no se reúnen a este fin en un cuerpo Académico permanente.»²⁹

«Por este motivo la Academia se propuso desde luego por uno de sus objetos formar los anales meteorológico-médicos de las epidemias dominantes en Cataluña, y particularmente en Barcelona, estableciendo, que de sus observaciones diarias se ordene y arregle cada mes una tabla meteorológico-nosológica, y que al fin del año, compuesto de estas doce tablas reunidas, se deduzca por medio de corolarios qual ha sido generalmente la constitución anual, y la particular de cada estación y cada mes; qué epidemias han dominado aquel año, cuáles han reinado en cada estación, y en las diferentes alteraciones de la atmósfera; qué complicaciones han resultado de las epidemias estacionales entre sí y con las intercurrentes; cuál ha sido el carácter peculiar de cada una, y su relación con la constitución meteorológica; qué caminos ha indicado la naturaleza para su terminación, y qué método curativo se ha experimentado más eficaz en los diferentes periodos de cada epidemia.»³⁰

El resultat aplicat d'aquest esforç d'observació meteorològica és evident: disposar d'unes sèries de variables ambientals que permetin conèixer les pautes de comportament de diferents epidèmies o situacions crítiques de salut pública i poder fer comparació entre diferents episodis i, fins i tot, entre diferents indrets geogràfics. Per als metges, la meteorologia era una activitat que oferia un profit aplicat immediat:

«Una continua serie cronológica de observaciones epidémicas escritas con esta exactitud, sobre ser un tesoro inestimable para la Medicina, sería un código decisivo de las dudas que cada día se ofrecen sobre el carácter y curación de esta especie de enfermedades, y que no se terminan sino a costa de muchas vidas. (...) Pero si en todos los países tuviese la Medicina sus anales meteorológico-nosológicos, les sería fácil a los Médicos en qualquier epidemia examinar la constitución de las estaciones que han precedido, combinar sus efectos con los de la estación presente, comparar la dolencia actual con otras observadas en iguales circunstancias, y por este medio formar una idea clara de la influencia de las alteraciones de la atmósfera en las enfermedades populares.»³¹

Bonells planteja aquestes tasques de l'Acadèmia de Medicina com una activitat de molt llarga durada, pràcticament permanent, poc agraïda i molt feixuga, amb uns resultats que sempre es donaran més enllà de la vida dels propis investigadors. D'aquesta lliçó de realisme i sinceritat també en dona el resultat positiu: l'increment de coneixements permetrà disposar d'unes dades útils per a la gestió i prevenció d'epidèmies i altres malalties en benefici del conjunt de la societat:

«Si la Academia puede algún día gloriarse de haber hecho este importante servicio a su patria, dará por bien empleado el inmenso trabajo que requiere la larga y penosa carrera que ha emprendido, sacrificando su propio luci-

miento a la pública utilidad: (...) Una observación asidua de la constitución del aire, del peso y variaciones de la atmósfera; una historia seguida y bien circunstanciada de los vientos, lluvias, meteoros, calor y frío que se observan cada año, cada mes y cada día; una comparación continua de todas estas vicisitudes con los frutos que produce la tierra, y con el temperamento, sanidad y enfermedades de sus moradores; todas estas averiguaciones hechas con exactitud en cada país por espacio de muchos años y de muchos siglos, llegarían sin duda a producir una Agricultura y una Medicina más segura y perfecta que cuanto podemos esperar de las más sublimes especulaciones de la física destituida de estos auxilios.»

«La satisfacción que trae consigo el desempeño de esta obligación la ponen los más al atractivo de sus particulares y actuales intereses: sólo las Sociedades de sabios y las Academias son capaces de proceder tan generosamente, y sólo estos cuerpos, que nunca mueren, pueden suplir lo que la vida demasiado corta de los hombres no les permitiría tal vez emprender.»³²

El tercer objectiu que planteja per a l'Acadèmia de Medicina és el desenvolupament de topografies mèdiques i, per això, estableix una proposta metodològica que permeti generar estudis homogenis i comparables. L'objectiu que pretén és donar als metges distribuïts pel territori un corpus de conceptes i mètodes per a la realització estandarditzada de topografies mèdiques, que inclou la recollida de dades meteorològiques mitjançant l'observació instrumental. Aquests estudis seran l'element precursor dels estudis de salut pública i higienisme de mitjan segle XIX:

«El tercer objeto de los trabajos de la Academia es la observación de las enfermedades endémicas de Cataluña, y particularmente de Barcelona y sus contornos, a cuyo fin se ha propuesto hacer la topografía físico-médica de esta capital.»³³

Aquestes iniciatives són de tal magnitud i complexitat que es considera imprescindible la direcció científica de les acadèmies de medicina, sempre en plena coordinació amb les institucions polítiques, com per exemple la Société Royale de Medicine de Paris:

«Todos estos beneficios que han experimentado los pueblos referidos, se deben a las sabias providencias de un Gobierno vigilante, e ilustrado con las luces de Médicos doctos, y bien impuestos en la historia física de su país: (...) Pero como cada Médico en particular no puede observarlo todo, (...) conviene mucho que (...) medie un cuerpo autorizado como es una Academia médica, que recopilando las observaciones y pareceres de todos, exponga cuanto convenga a la Superioridad. Persuadido de esta importancia el Rey Christianísimo, acaba de establecer en París con decreto de 29 de Abril de 1776 una Real Sociedad y correspondencia médica, con el mismo objeto, y casi sobre el mismo plan que el de nuestra Academia.»³⁴

29. *Idem*, cap. 25.

30. *Idem*, cap. 26.

31. *Idem*, cap. 27.

32. *Idem*, cap. 29.

33. *Idem*, cap. 30.

34. *Idem*, cap. 34.

I per acabar aquesta sèrie de testimonis sobre l'inici de l'observació meteorològica institucionalitzada, cal esmentar les mancances en suport i finançament que la recerca sempre ha patit al nostre país. L'Acadèmia de Medicina agraeix el suport de l'Ajuntament de Barcelona, però molt discretament denuncia el poc interès de l'administració central, tot i que no perd l'esperança d'obtenir en algun moment el suport de la monarquia:

«No puede a la verdad esta Academia, seis años anterior a la de París, gloriarse de tan rápidos progresos; y aunque tiene el mérito de que los hechos hasta aquí se deben únicamente a su voluntaria aplicación, sin más interés que el de la salud pública; conoce no obstante que sin la protección del Soberano y los auxilios del Gobierno no es posible adelantar como desea en sus trabajos, ni conseguir el fruto que se promete de sus ideas, por falta de medios y autoridad para ponerlas en ejecución. Pero la generosidad con que el muy Ilustre Ayuntamiento de esta capital acaba de hospedar a la Academia en su misma casa, le infunde ya mayores esperanzas de satisfacer en adelante sus deseos, y suplir con creces el bien que hasta aquí no ha podido hacer a su patria; pues a vista de tan favorable acogida, no debe dudar que este celoso Magistrado, siempre atento al bien de sus patricios, y en especial la muy ilustre Junta de Sanidad, dedicada únicamente a la conservación de la salud pública, le dispensarán cuantos auxilios necesite para la averiguación, examen y remedios de las varias causas que influyen en las públicas calamidades; al mismo tiempo que por su parte ofrece la Academia no excusar diligencia ni trabajo en estudiar y observar los meteoros, naturaleza y variaciones de esta atmósfera, la situación, calidades y producciones de este país, y el temperamento, usos, costumbres y enfermedades de esta ciudad, con el fin de poder presentar al Gobierno un plan de reglamentos físico-políticos conducentes a conservar la salud de sus ciudadanos.»³⁵

«Conoce bien la Academia, cuan vasta y cuan difícil es su empresa, sin embargo espera, no sólo poderla desempeñar como propone, sino tener aún la satisfacción de comprender en su historia físico-médica todo el principado, con tal que sus desvelos lleguen algún día a merecer la soberana protección. Más que en sus méritos funda su esperanza en la benignidad de nuestro augusto Monarca, que como verdadero padre de sus vasallos, nada desea y procura más que su conservación y felicidad. Estas han sido el primer móvil de la Academia; la salud de la patria es el objeto de todos sus trabajos; el poder extender su utilidad a toda la provincia, es el fin a que aspiran sus deseos; el reconocimiento del público, es el único premio que solicita; y si tiene la fortuna de conseguirle, lo tendrá por la más gloriosa recompensa.»³⁶

5.3. Francesc Salvà i Campillo: personatge il·lustrat i observador meteorològic

La figura del doctor Francesc Salvà i Campillo (1751-1828) és un exemple arquetípic de científic il·lustrat: amb un nivell formatiu òptim, especialitzat en molts

35. *Idem*, cap. 35.

36. *Idem*, cap. 36.

àmbits diferents de recerca que a l'època es consideraven de gran interès, en un entorn de col·laboració i intercanvi de dades i resultats d'àmbit europeu, ja sigui mitjançant correspondència personal o consultant publicacions científiques. A més tenia una actitud oberta i col·laboradora, preocupat per divulgar al públic i alhora mantenir una docència de qualitat per a les noves generacions, i tot plegat sense descuidar una activitat professional intensa i feixuga a l'Hospital General de la Santa Creu de Barcelona.

Hi ha prou treballs biogràfics sobre Salvà per no redundar en aquest article sobre aspectes ja prou coneguts i tractats. Entre aquests, trobem un conjunt de conferències escrites pels propis companys de l'Acadèmia de Medicina de Barcelona centrades en els aspectes biogràfics, però també especialment en la seva labor professional com a metge i la seva activitat científica i tècnica en el desenvolupament de telègrafs elèctrics,³⁷ mentre que altres obres modernes donen una completa imatge del context històric de Salvà i totes les seves realitzacions científiques.³⁸ Fins i tot, ja es coneixen suficients detalls de la seva activitat com observador meteorològic³⁹ i com a divulgador de les dades meteorològiques i mèdiques en publicacions de premsa periòdica.⁴⁰

El paper destacat de Salvà en meteorologia és la seva disposició a seguir les indicacions de Jaume Bonells, àmpliament tractades a l'apartat anterior, i iniciar l'observació meteorològica instrumental a Barcelona sense esperar grans resultats, però exigint-se una feina molt pacient i persistent per al profit de les generacions futures. El discurs de Bonells demanant l'inici de les observacions era d'octubre de 1779 i Salvà inicia les observacions poques setmanes després, el gener de 1780. El convenciment que només una observació contínua i sistemàtica en llargs períodes de temps seria profitosa per a la recerca mèdica portà a Salvà a generar una sèrie de dades d'una magnitud mai vista en aquella època en tota la península Ibèrica, excepte les observacions fetes per les autoritats angleses a Gibraltar.

Seguint els procediments de treball de la Société Royale de Météorologie de Paris i la Societas Meteorologica Palatina, Salvà posa en marxa un senzill observatori al terrat del seu domicili particular, al número 11 del carrer Petritxol de Barcelona, i realitza la primera observació en sèrie contínua l'1 de gener de 1780. Les observacions es generaven a raó de tres mesuraments diaris: a les 7 hores del matí, a les 14 hores de la tarda i cap a les 22 hores de la nit. La feina es mantingué ininterrompuda fins que la pròpia salut de Salvà li impedí una activitat que reclamava tanta dedicació. Les absències de Barcelona, per motius professionals

37. COMENGE, LUIS; ESCRICHE, TOMÁS; ROBERT, BARTOMEU. *Solemne sesión pública que la Real Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona celebró el día 30 de diciembre de 1900 para honrar la memoria del Dr. D. Francisco Salvà y Campillo*. Barcelona: Sucesor de F. Sánchez, 1901. 33 p.

38. RIERA TUÈBOLS, SANTIAGO. *Ciència i Tècnica a la Il·lustració: Francesc Salvà i Campillo (1751-1828)*. Barcelona: La Magrana, 1985; SÁNCHEZ MIÑANA, JESÚS. *Vida y obra del doctor Salvà (1751-1828)*. Barcelona: Col·legi d'Enginyers de Telecomunicació i SPOC, 2005.

39. BARRIENDOS, MARIANO. «Dr. Francesc Salvà i Campillo». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], 10, núm. 39 (1995), p. 167-173.

40. SÁNCHEZ MIÑANA, JESÚS. «La colaboración del Dr. Salvà i Campillo con el Memorial Literario de Madrid (1786-1790): una ventana sobre el paisaje científico y sus figuras en la Cataluña de finales del XVIII». *Quaderns d'Història de l'Enginyeria* [Barcelona], 4 (2000), p. 184-230.

Figura 3. *Tablas Meteorológicas*, F. Salvà, gener de 1780 (font: Arxiu de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya).

Figura 4. *Tablas Meteorológicas*, F. Salvà, desembre de 1825 (font: Arxiu de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya).

així com per les visites mèdiques a la Cort, es compensaven amb la col·laboració de deixebles propers, com Josep Steva. Però a partir de 1826, sembla que el seu estat de salut li impedia ja continuar el treball d'observació i llavors apareix un entusiasta i jove estudiant de medicina que ajuda Salvà en tasques de càlcul de valors climatològics i, molt probablement, a continuar les observacions diàries: Joaquim Ysern i Molleras. De fet, les *Tablas Meteorológicas* elaborades pel propi Francesc Salvà i conservades a l'Arxiu de l'Acadèmia de Medicina de Barcelona, només arriben fins desembre de 1825.

Francesc Salvà disposa d'un observatori força complet amb el qual realitza les preceptives observacions diàries, seguint sempre el mateix procediment formal per registrar els valors en les *Tablas Meteorológicas*:⁴¹ en un espai d'un foli apaïsat dividit en dues pàgines, s'inclouen les observacions corresponents a un mes complet en files diàries, mentre que les columnes són la sèrie de variables observades. A la pàgina esquerra, en primer lloc, a la primera columna esquerra, la relació de dia i mes; a continuació, les temperatures, expressades en graus Reaumur; després la pressió atmosfèrica, mesurada en un baròmetre de polzada

francesa. A la pàgina dreta, en primer lloc, les direccions del vent; després l'estat del cel; i un espai al marge dret reservat per a meteors diversos (glaçada, rosada, humitat...), fenòmens vinculats a la visibilitat (boira, calimes, halos...) i altres fenòmens naturals com terratrèmols, aurores boreals...

A més de les dades contingudes en aquesta estructura, des de 1811 s'inclou a la pàgina esquerra, a continuació de la pressió atmosfèrica, un grup de tres columnes que contenen registres d'humitat presos amb higròmetre Saussure. A partir de 1786, apareixen en aquestes taules unes observacions disperses, sense localització específica, que responen a registres de precipitació i evaporació, en polzades i línies, i a més s'afegeixen els sumatoris corresponents, els quals equivalen als valors totals mensuals de precipitació i evaporació. El total de dades generades sumen al voltant de 300.000 registres. Francesc Salvà, a més, té cura també d'enviar-les al *Diario de Barcelona*, on diàriament es publiquen les dels dies anteriors. I encara més: diferents consultes i comentaris dirigits a aquesta publicació, com les cartes al director, són contestats de forma extensa, amb comentaris detallats i elaboracions de dades pròpies per justificar els continguts de la contestació.

Durant 1826, Joaquim Ysern ha de responsabilitzar-se de l'observació meteorològica, mentre prepara un nou observatori a la seu editorial del *Diario de*

41. Arxiu de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. SALVÀ I CAMPILLO, Francesc. *Tablas Meteorológicas*. (1780-1825) 4 vols. + 1 lligall (volum 3r perdut).

Barcelona. Segons el seu propi testimoni, aquest segon observatori s'habilita amb tot el detall possible a fi d'evitar una alteració significativa de les dades generades a l'observatori del carrer Petritxol:

«En consecuencia del aviso relativo a las afecciones meteorológicas de Barcelona inserto en el Diario del primer día del corriente año, el observatorio de dichas afecciones, se trasladó a la casa oficina de este periódico.

Este nuevo observatorio se ha levantado en el sitio más proporcionado de la casa: los instrumentos, trabajados con la mayor perfección posible, sólo se diferencian esencialmente de los del Dr. D. Francisco Salvá, en que el Barómetro y los que miden la lluvia y la evaporación están divididos en pulgadas y líneas del pie de Burgos, más pequeñas que las de París, con que contaba dicho Dr. D. Francisco Salvá; se ha puesto sobre todo el mayor esmero en la buena elección del local y en la exacta construcción de los instrumentos. En fin baste decir que todo se ha ejecutado bajo la inspección del digno catedrático de física de la casa Lonja el Dr. D. Pedro Vieta: el nombre, tan justamente célebre de este benemérito profesor, no debe dejar la menor duda sobre la exactitud y perfección de la obra. = F. H. y M.»⁴²

El 2 febrer de 1827 ja es generen dades des del nou observatori.

5.4. La continuïtat de l'observació meteorològica durant el segle XIX

Després de les iniciatives meteorològiques del segle XVIII, a Catalunya es produeix un interessant procés de consolidació de la recerca atmosfèrica que deixa brillants iniciatives individuals i col·lectives. Algunes ja han estat estudiades i d'altres encara tenen pendent una recerca en fonts documentals. En tot cas, no sembla que les iniciatives fossin disperses i inconnexes, més aviat al contrari, les institucions existents tenien una funció de coordinació i intercanvi d'experiències, a més de servir de centres des d'on els professionals oferien la docència que permetria formar promocions d'estudiants per consolidar l'activitat en un futur immediat.

L'exemple del col·lectiu mèdic és excel·lent per justificar aquesta situació. La seva actuació en l'observació meteorològica tenia com a factor clau donar continuïtat a les observacions meteorològiques planificades i iniciades per Bonells i Salvà respectivament a finals de segle XVIII. Evidentment, existia un entorn de científics que feien recerca en el que actualment podríem considerar ciències de l'atmosfera, però estaven molt lluny de generar sèries d'observacions meteorològiques.

Els investigadors interessats a la recerca atmosfèrica no generaren sèries d'observació meteorològica, almenys que s'hagin conservat o identificat (tot i que la recerca encara podria oferir alguna troballa en els arxius històrics catalans). Aquest seria el cas d'Antoni Martí i Franquès des del seu laboratori a Altafulla, la família Bolós a Olot, mossèn Agustí Canelles a Barcelona des del convent dels Trinitaris, Manel Barba Roca des de Vilafranca del Penedès, Antoni Cibat i tants

42. *Diario de Barcelona* (2 febrer 1827), p. 1.

d'altres. Un dels seus nexes era l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, on comunicaven els seus progressos i comentaven els que arribaven des d'altres països europeus, però no es fa referència a sèries d'observació meteorològica diària. Només a la segona meitat del segle XIX, trobem la iniciativa de Llorenç Presas amb un magnífic observatori privat al seu domicili del carrer Sant Pau, posteriorment al carrer Canuda, ambdós a Barcelona, des de 1848. Així mateix, destaca la iniciativa, sota càrrec de l'administració central de l'Estat, a la restaurada Universitat de Barcelona per part de Joan Agell i tot un col·lectiu de professors de ciències, que constituirà ja per fi la primera sèrie instrumental generada per una administració pública a Catalunya, des de 1855.

Cal tornar al col·lectiu mèdic per trobar professionals que facin observació meteorològica sistemàtica durant el segle XIX i a ells devem, des dels plantejaments inicials de Jaume Bonells, la tasca constant d'observació instrumental prolongada fins que les observacions de la Universitat de Barcelona ja es poden considerar consolidades. De forma breu, es pot descriure la relació d'observadors i les seves activitats rellevants. En primer lloc, ja s'ha esmentat el paper de Joaquim Hysern Molleres (1804-1883) com a deixeble proper a Salvà que, quan encara era un jove estudiant, es fa càrrec de les observacions del mestre, substituint-lo ocasionalment. A més d'aquest suport, es cuida també d'atendre algunes consultes sobre les dades climatològiques que els lectors adrecen a través del *Diario de Barcelona*. Hysern les atén i prepara les dades necessàries a partir de les observacions directes de Salvà. Es podria considerar el primer climatòleg que utilitza dades originals per al seu estudi sobre Barcelona.⁴³ Quan Salvà ja no pogué seguir les tasques d'observació, Hysern es planteja un canvi de localització de l'observatori i posa en marxa una operació d'adquisició d'instruments i de trasllat a la seu editorial del *Diario de Barcelona*, ja descrit a l'apartat anterior. Hysern és metge i pensa en Pere Vieta, metge igualment però també especialista en física, per supervisar la instal·lació del nou observatori a fi que el canvi generi la mínima pertorbació possible als valors observats. L'amistat de Salvà amb els editors del diari devien facilitar aquesta instal·lació. Des de la seva fundació, «*El Brusi*» havia publicat les dades meteorològiques de Barcelona i ho seguiria fent durant tot el segle XIX. Salvà havia contribuït a la recerca en pedres litogràfiques i la seva aplicació a la premsa periòdica, facilitant que el *Diario de Barcelona* fos dels primers a introduir aquesta innovació.

Quan Hysern es desplaçà a treballar a Madrid, poc després del canvi d'observatori, les observacions meteorològiques van ser assumides per Pere Vieta i Gibert (1779-1856). Aquest cirurgià i físic tingué la responsabilitat de mantenir les observacions en un període històricament tumultuós i violent, amb revoltes socials i conflictes bèl·lics que no feien gens fàcil aquesta labor. Vieta assolí les més altes responsabilitats i mèrits acadèmics, amb càtedra a les escoles de la Junta de Comerç, catedràtic de la restaurada Universitat de Barcelona (de la que fou vicerector), i acadèmic a Bones Lletres, Medicina i Cirurgia, i Ciències i Arts de Barcelona. A la mateixa època, Agustí Yáñez i Girona (1789-1857), naturalista i

43. Diferents treballs breus publicats al *Diario de Barcelona* els mesos d'agost, setembre i novembre de 1822, i març, abril, juny i juliol de 1824.

doctor en Farmàcia, també efectua estudis climatològics sobre la sèrie de Barcelona i publica una sèrie de treballs sobre la temperatura d'aquesta ciutat.⁴⁴ Yáñez arriba a ser president de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, rector de la Universitat de Barcelona i fins i tot alcalde de la ciutat.

Pere Vieta segueix observant i publicant les dades al *Diario de Barcelona* fins gener de 1854. La meteorologia en aquella època ja no era una activitat singular. Llorenç Presas feia pocs anys que, per iniciativa privada, ja feia observacions i l'any següent la Universitat de Barcelona iniciaria les observacions en la primera iniciativa coordinada per l'Estat espanyol. L'Acadèmia de Medicina destinà recursos econòmics i materials per mantenir les observacions de Vieta. Es decidí el canvi de localització i el secretari, i posteriorment arxiver i bibliotecari de l'Acadèmia de Medicina de Barcelona, Joan Ramon Campaner (1812-1876), es feu càrrec de la compra de nous instruments i de fer l'observació diària amb els mateixos procediments iniciats per Salvà l'any 1780. Seguint els mateixos costums, les dades eren enviades diàriament al *Diario de Barcelona*. Alguns informes sobre resums mensuals i anuals de dades estan recollits a les publicacions de l'Acadèmia, però els documents amb les dades diàries no s'han trobat i només es disposa de les dades publicades a «*El Brusi*». Campaner fou un observador fidel a l'activitat meteorològica iniciada pels metges de Barcelona molts decennis enrere.⁴⁵

A la seva mort, les observacions meteorològiques oficials ja no fan necessària una activitat continuada per part dels metges, ja que seria un esforç redundant que l'activitat mèdica tampoc aprofitaria de forma específica. Tot i així, malgrat que les observacions meteorològiques deixen d'estar vinculades a l'Acadèmia de Medicina el 31 de desembre de 1875, encara hi ha metges que tenen interès per seguir amb l'observació. El 31 de juliol de 1876, l'òptic Albert Burkhart inicia l'enviament d'observacions meteorològiques al *Diario de Barcelona* des d'un observatori que té al seu establiment comercial al carrer Zurbano 1-5. Durant el primer semestre de 1876, «*El Brusi*» havia rebut les dades generades per la Universitat de Barcelona, però les substitueix per les de l'òptic. Ignorem si hi ha interessos comercials o publicitaris en aquest canvi, però Albert Burkhart envia les dades meteorològiques amb continuïtat i qualitat òptimes fins el 18 d'abril de 1885, seguint les mateixes pautes d'observació que tots els metges anteriors.

A partir de 1885, les observacions aparegudes al *Diario de Barcelona* ja seran sempre les generades per l'observatori de la Universitat de Barcelona, però els metges encara tindran una darrera vinculació directa amb l'observació meteorològica durant el segle XIX. Joan Montserrat i Archs (1844-1895), doctor en Medicina que arribà a president de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, tingué una

44. YÁÑEZ, Agustí. «Extracto de varias memorias». *Memorias de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes* [Barcelona], 1 (1847), p. 17-24. (Hi ha una important quantitat de treballs amb forma de memòria llegits a l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, i conservats com a documents manuscrits al seu arxiu. També apareixen publicats en diferents volums del *Boletín de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*); SUCARRATS, Raimon. *L'ensenyament de la història natural a la Barcelona de la primera meitat del segle XIX. Els llibres de text i la docència d'Agustí Yáñez i Girona*. [Tesi doctoral presentada al Centre d'Estudis d'Història de les Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona] 2006, p. 420-431.

45. ESCUDÉ, Manuel M.; Corbella, Jacint. «Joan Ramon Campaner i Noceras (1812-1876) i l'Acadèmia de Medicina de Barcelona». *Gimbernat* [Barcelona], 40 (2003), p. 97-102.

sòlida formació científica i desenvolupà un gran interès per la botànica i l'observació en zones de muntanya. Fou un dels iniciadors de l'excursionisme científic i fomentà els viatges d'exploració al Montseny i fins i tot la creació d'una xarxa d'observatoris, que finalment culminarien amb la construcció de l'Observatori del Turó de l'Home. La dedicació a la meteorologia li venia de l'estreta col·laboració amb Joan Agell a la Universitat de Barcelona, on ajudà a la instal·lació de l'observatori al nou edifici (ara conegut com «Edifici Històric») a la Gran Via barcelonina. També tenia un observatori domèstic des del qual envià dades a la premsa periòdica de l'època com *La Renaixensa* durant almenys cinc anys (1881-1885).

6. Conclusions

La posada en marxa de l'observació meteorològica instrumental és un procés que requerirà molt temps fins que no arribi a esdevenir una activitat normalitzada. Des de mitjan segle XVII, quan es desenvolupen els instruments, fins a mitjan segle XIX, quan els estats assumeixen la responsabilitat de fer observació sistemàtica, els científics van desenvolupant metodologies, objectius de recerca i defineixen les aplicacions que podrà tenir tot aquest material un cop recopilat i organitzat. En molts casos, els Estats tingueren la visió suficient com per impulsar i donar suport a les diferents iniciatives, permetent una consolidació d'activitats en institucions acadèmiques i afavorint l'intercanvi de científics en un context europeu molt favorable i culturalment molt actiu gràcies a la Il·lustració.

En el cas de Catalunya, la meteorologia pateix una situació semblant a la d'altres activitats científiques i culturals, vinculada a unes condicions de desenvolupament i funcionament fortament condicionades per decisions polítiques. Malgrat les diferents prohibicions i restriccions, el teixit social català desenvolupa, dins les seves possibilitats i necessitats, un sistema de recerca i formació de nivell universitari no gaire diferent pel que fa a procediments i resultats científics, tècnics i acadèmics al d'altres estructures oficials dels estats europeus. El «perfil baix» adoptat per aquestes estructures organitzatives fa molt difícil seguir el seu rastre documental als arxius històrics i esbrinar de forma eficient i indubtable la seva dinàmica i els seus resultats. En aquest sentit, la recerca historiogràfica encara podria aportar nous coneixements i, fins i tot, les dades de les activitats científiques realitzades.

A primera vista, podria semblar que Catalunya presentava una quantitat apreciable de grans singularitats científiques, però disseminades aleatòriament atès que no disposava d'una estructura institucional equiparable a la que gaudien la resta de regions de la monarquia borbònica. En canvi, poc a poc es poden anar esbrinant relacions, actuacions coordinades, projectes, docència a diferents nivells acadèmics... un substrat d'activitats creades i consolidades des del teixit social. En concret, cal destacar la important activitat de suport econòmic i material dispensat per la Junta de Comerç (actual Cambra de Comerç de Barcelona), per afavorir el treball científic col·lectiu, la docència a nivell mitjà i superior a les Escoles de Llotja, i la persistència d'aquestes activitats durant un llarg període de temps fins que no es restaura la Universitat de Barcelona a mitjan segle XIX. L'esforç material es dirigia al manteniment d'un nucli de professors, unes instal·

lacions suficients, però també a oferir beques als estudiants destacats per anar a completar els estudis a l'estranger. Aquest aspecte resulta clau per al manteniment d'uns docents de qualitat acadèmica òptima i permet la introducció de les novetats científiques i tècniques que es van produint en aquells països.

A canvi d'aquest suport privat, una part important de la recerca es focalitzava en objectius aplicats com la millora dels processos industrials, del disseny de maquinària, de la navegació transoceànica, de la gestió empresarial, o aspectes mèdics i epidemiològics. Les Acadèmies científiques (Bones Lletres, Medicina, Ciències i Arts) foren els instruments institucionals per agrupar els científics i crear les sinergies adequades per a la seva especialització i recerca. D'aquesta manera, un personal molt ben preparat podia assumir unes activitats docents d'alt nivell sense existir una estructura universitària oficial. La implicació entre l'alumnat de les Escoles de Llotja i els professors, que pertanyien a les diferents acadèmies, genera un nucli científic durant la Il·lustració que donarà grans científics i professionals durant el segle XIX. Sense aquests elements, el desenvolupament industrial i econòmic de Catalunya que arriba fins als nostres dies hauria estat molt diferent. Només cal un exemple o punt de reflexió: sense aquest context tan ric i actiu, com es podria haver posat en marxa la Universitat de Barcelona després de més de 125 anys de prohibició?

El fet més rellevant pel que fa l'activitat observacional meteorològica fins a l'actualitat ha estat, en el cas de Catalunya, la possibilitat de trobar un col·lectiu de persones prou motivades i organitzades com per poder donar continuïtat i varietat a les observacions instrumentals. El context oficial era prou desfavorable com per pensar el contrari: que les iniciatives serien esporàdiques, individuals, aïllades i, en conseqüència, sense gaire utilitat posterior en la seva anàlisi conjunta. En canvi, la labor de les acadèmies científiques va resultar molt profitosa i substitutiva d'una xarxa d'universitats finançades per una administració pública. Els metges tenen el protagonisme principal en aquestes actuacions, amb uns plantejaments molt clars que segueixen pautes observades a l'Europa il·lustrada del moment, com és el cas de Jaume Bonells. Però una bona proposta inicial no hauria estat suficient. Els metges i l'entorn científic existent permeten desenvolupar diferents activitats amb un mínim suport econòmic i material. Al voltant de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, es concentren les activitats d'experimentació i divulgació, així com els artesans que s'especialitzen en la construcció de maquinària de precisió i aparells de mesura. A l'Acadèmia de Medicina, el foment de l'observació meteorològica i ambiental es dirigeix a obtenir sèries de dades tan llargues com sigui possible (cosa que només s'aconseguirà amb èxit a Barcelona), a disposar de suficients coneixements ambientals com per poder tractar els episodis epidèmics que afecten la població i a entendre els processos ambientals que incideixen en la qualitat de vida de la població, amb temes com els recursos hídrics, les condicions d'urbanització o el sanejament d'aigües residuals.

La possibilitat de disposar de sèries meteorològiques tan prolongades en el temps ofereix també interessants oportunitats per a la recerca actual sobre la variabilitat climàtica, fortament condicionada per les incerteses del canvi climàtic, i també en la reconstrucció i anàlisi d'episodis meteorològics adversos. En molts països s'han endegat projectes de recerca per recuperar aquestes sèries de més de

200 anys de durada i Catalunya pot sentir-se també partícip d'aquestes iniciatives. Les primeres proves i reconstruccions indiquen un gran potencial de recerca i, a més, recuperen per a la nostra memòria climàtica episodis poc coneguts com la Riuada Grossa d'octubre de 1787 a l'Ebre, la gran sequera de 1812-1824, l'onada de fred de desembre de 1788 a gener de 1789 o totes les maltempsades de mitjan segle XIX registrades en el context de la finalització de la Petita Edat del Gel.

Una feina esforçada i voluntariosa com la que hem mostrat de forma molt general no es pot veure només com un fet meritori del passat. Una labor tan complexa, pacient i tenaç com aquesta és un exemple per al present, per a les noves generacions de científics i professionals. Serveix per confirmar que una feina ben feta constitueix un conjunt de coneixements encara vàlids i utilitzats per conèixer millor el comportament d'un clima que sempre ha causat maldecaps a l'home, però que en un futur proper pot ser que encara generi més incerteses i problemàtiques.