

**Ramon Jardí i Borràs**

**Semblança biogràfica**



INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS  
SEMBLANCES BIOGRÀFIQUES, LXIII

**Ramon Jardí i Borràs**  
**Semblança biogràfica**

Conferència pronunciada  
a la Sala Prat de la Riba  
el dia 18 de maig de 2015

BARCELONA  
2015

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP

**Batló Ortiz, Josep**

Ramon Jardí i Borràs : semblança biogràfica : conferència pronunciada a la Sala Prat de la Riba el dia 18 de maig de 2015. — (Semblances biogràfiques ; 63)

Bibliografia

ISBN 9788499652696

I. Pedrerol, Àgata II. Arús Dumenjó, Joan III. Institut d'Estudis Catalans IV. Títol

V. Col·lecció: Semblances biogràfiques ; 63

1. Jardí, Ramon, 1881-1972 2. Físics — Catalunya — Biografia

929Jardí, Ramon

© Josep Batlló, Àgata Pedrerol i Joan Arús  
© 2015, Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició  
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: maig del 2015

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

Compost per Víctor Igual, SL  
Imprès a Service Point FMI, SA

ISBN: 978-84-9965-269-6  
Dipòsit Legal: B 13445-2015

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

És un costum sa de les acadèmies que es preen recordar i honorar els seus membres, per refermar la memòria històrica no sols de la institució sinó de la comunitat cultural i científica a la qual serveixen.

En aquest context, des de l'any 1996 al Ple de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) es presenta regularment la personalitat d'alguns dels seus membres destacats, textos que són recollits a la col·lecció «Semblances Biogràfiques».

Presentem en aquesta semblança Ramon Jardí i Borràs (Tivissa, 1881 - Barcelona, 1972), que fou membre adjunt de l'Institut entre els anys 1926 i 1931. Jardí, un dels físics més importants de l'època, destacà per la seva habilitat en la construcció d'instruments de meteorologia amb una base fisicomatemàtica important i és conegut mundialment per la invenció i construcció del pluviògraf d'intensitats que duu el seu nom, comercialitzat posteriorment a París i a Londres.

Aquesta publicació, a partir de la conferència «Ramon Jardí: meteorologia i instrumentació», impartida en un acte públic a l'Institut per Josep Batlló el 27 de novembre de 2014, és fruit de la col·laboració del mateix Batlló, especialista en història de la geofísica i la meteorologia, amb Joan Arús, de l'Agència Estatal de Meteorologia a Barcelona, i Àgata Pedrerol, besneta de Jardí.

MANUEL CASTELLET  
Secció de Ciències i Tecnologia de l'IEC



## Ramon Jardí i Borràs: una semblança

JOSEP BATLLÓ (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya)

ÀGATA PEDREROL (autora de *Petita història de Ramon Jardí*)

JOAN ARÚS (Agència Estatal de Meteorologia)

Ramon Jardí va ser un dels físics més importants de Catalunya a la primera meitat del segle xx; però l'existència d'altres figures cabdals amb més projecció i el seu propi caràcter, amb poc interès per figurar, han fet que passi molt desapercebut. Se'l coneix principalment per la seva contribució en el camp de la meteorologia, com a inventor d'un pluviògraf que porta el seu nom; però va ser actiu en molts altres camps com veurem. La mateixa posició de Ramon Jardí com a membre de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) resulta un xic singular: només va ser membre adjunt de la Secció de Ciències durant cinc anys, de 1926 a 1931. Va ocupar aquest lloc en substituir Esteve Terradas durant els anys que va estar-se a Madrid. Per una altra part, però, les seves contribucions als treballs de l'Institut, lligades als diferents projectes dirigits per Eduard Fontserè i Esteve Terradas, són molt més àmplies que el seu pas pel plenari i mereixen ser recordades.

### 1. ELS PRIMERS ANYS

Ramon Jardí i Borràs va néixer el 13 de novembre de 1881 a Tivissa, un petit poble a cavall de les comarques de la Ribera d'Ebre, el Baix Camp i el Priorat, que vivia de l'agricultura i la ramaderia. Els Jardí són una família amb una genealogia (per cert, reconstruïda pel nostre biografiat) lligada a la història de Tivissa de bell antuvi. Els trobem com a propietaris del Mas de Genessies, encara existent, i situat a mig camí de Vandellòs, ja a partir de l'any 1342.

En Ramon va fer els estudis elementals a l'escola de Tivissa. Com que ja destacava com a bon estudiant, als onze anys va marxar a estudiar el batxillerat a Barcelona, al Col·legi Ibèric. L'any 1894 mor son pare, Josep, però ell continuarà els estudis a Barcelona. Ell recordava que la seva mare li va recomanar que estudiés ciències a la universitat perquè així podria passar els estius a Tivissa. Així va ser

com va començar a estudiar ciències físicomatemàtiques a la Universitat de Barcelona l'any 1897. Va ser company d'estudis, entre d'altres, i relacionats amb l'IEC, d'Esteve Terradas i d'Isidre Pòlit, amb els quals va mantenir una gran amistat fins a la mort.

Durant el curs, a més d'estudiar, treballava de dependent en una farmàcia de Sant Martí de Provençals, però als estius tornava a Tivissa i ajudava en les feines del Mas de Genessies. Tota la vida va ser de complexió forta i de ben segur no l'astoraven les feines del camp.

Als vint anys, el 1902, va acabar la llicenciatura, amb un premi extraordinari. Després va passar a Madrid per fer el doctorat, que va obtenir l'any 1903, també amb un premi extraordinari, amb el treball *Sobre el movimiento de traslación del Sol* (Jardí, 1904). Es tracta d'un treball de síntesi, no de recerca, com era costum a les tesis de l'època. Jardí hi revisa els estudis sobre la translació del Sol a la nostra galàxia a partir de mesures astronòmiques de posició, considerades llavors dintre el camp de les matemàtiques, i a partir de mesures espectroscòpiques, camp eminentment físic.

Ens agradaria esmentar la conclusió final d'aquest treball, en què diu:

No puede el astrónomo mirar a la astronomía como ciencia puramente matemática, ni el físico encerrarse en su laboratorio, considerando ambas ciencias como diferentes; antes bien, el matemático debe buscar fenómenos naturales que le sirvan de punto de partida para sus cálculos, y el físico la manera de interpretar mediante el cálculo los resultados de la observación. En una palabra, cuando las distintas ramas de la ciencia, tesis y antítesis, muchas veces al parecer, queden fundidas en una fecunda síntesis, es cuando podremos considerar como constituida la verdadera Ciencia capaz de resolver los problemas de la Naturaleza.

És interessant perquè ens mostra ja una manera de pensar la ciència a la qual serà fidel tota la vida. Jardí forma part d'una generació de físics que veuen aquesta ciència com una disciplina altament matematitzada, en què els models analítics dels fenòmens estudiats són una part fonamental, però mai com entelèquies purament abstractes, sinó sempre lligats a l'explicació d'observacions de la natura.

L'any següent, el 1904, va guanyar una plaça de professor numerari de la Secció de Físiques de la Facultat de Ciències a la Universitat de Barcelona. Només tenia vint-i-tres anys. Va seguir ensenyant-hi fins al dia que es va jubilar, primer com a professor numerari i, a partir de 1930, com a catedràtic. El 1905, mor sa mare, Dolors, i Ramon queda hereu de les propietats familiars (només tenia una germana, Conxita). Ell, però, es quedarà a Barcelona i continuarà la seva carrera docent i científica. L'any 1907 es casà amb Montserrat Llagostera amb qui tingué cinc fills (Lluís, Dolors, Mercè, Núria i Agustí), encara que només quatre arribaren a edat adulta. Aquell mateix any competiria per la càtedra vacant d'acústica i òptica a



Barcelona, però l'oposició la va guanyar el seu amic Terradas (Roca Rosell i Sánchez Ron, 1990) i va haver d'esperar encara molts anys per, substituint el mateix Terradas, guanyar aquesta càtedra.

L'any 1909 també va guanyar una plaça de professor de física i química a l'Escola Municipal d'Arts del districte x (Sant Martí de Provençals) de l'Ajuntament de Barcelona. Per tant, i cas no gaire comú, exercia la docència en l'àmbit universitari i elemental alhora.

## 2. ELS SEUS PRIMERS TREBALLS DE RECERCA

Només un any després que s'incorporés al claustre de la Universitat, tenim constància del seu primer treball de recerca: va participar en l'observació de l'eclipsi de Sol del 30 d'agost de 1905 a l'Observatori Fabra, tot just acabat d'inaugurar. El director de l'Observatori, Josep Comas i Solà, es va traslladar a Vinaròs, a la zona de totalitat, amb un equip nombrós. Ramon Jardí i Isidre Pòlit es van responsabilitzar, però, de fer observacions complementàries a Barcelona amb l'instrumental, llavors considerat dels millors a la Península, de l'Observatori (Comas Solà, 1906).

Si aquest va ser el primer treball «oficial» que va fer, també sabem que, des de sempre, Ramon Jardí va mostrar un gran interès científic per molts temes. A més, també tenia una gran habilitat manual per a construir i inventar coses, de manera que al llarg de la seva vida no va parar mai d'inventar, desmuntar i millorar tot tipus d'aparells. Així, a l'estiu de 1909, va construir un sismògraf amb les seves mans. El va instal·lar a Tivissa, als baixos de Ca Silveri, la casa de la família. Funcionava amb una gran massa de pedra i, tot i que era molt rudimentari, té el mèrit d'haver estat un dels primers sismògrafs instal·lats a Catalunya i sembla que el primer construït aquí. Ell mateix en va publicar una descripció i n'analitzà els primers resultats (Jardí, 1910a i 1910b). Encara se'n conserven la massa i altres petits elements.

Poc després, l'any 1911, en els *Arxius de l'Institut de Ciències*, trobem una publicació seva en el camp de l'electricitat, es tracta d'«Una nova forma de commutador» (Jardí, 1911a). Novament, Jardí, mostrant les seves habilitats tècniques, construeix un model de commutador nou per facilitar l'ús d'un electròmetre. És la primera relació formal amb l'IEC que coneixem. Es tracta d'una nota metodològica curta de només quatre pàgines, però l'hem d'entendre en un context més ampli. La nota segueix un article de Terradas en què presenta una nova formulació simplificada de la teoria de l'electròmetre (Terradas, 1911). L'autor agraeix a Jardí «el seu preciós concurs» en la solució de la part experimental presentada en l'article. És, doncs, la contribució de Jardí, un complement i una part necessària per a arribar als resultats de la recerca presentada. Aquesta serà una posició molt comuna del nostre biografiat.



Fotografia publicada a la revista *Nuevo Mundo*, a l'edició del 25 de maig de 1911, en què es veu Ramon Jardí (segon per la dreta), explicant l'experiència del pèndol de Foucault a membres de la SAB, i el claustre de la Universitat de Barcelona.

L'any 1910 es crea la Societat Astronòmica de Barcelona (SAB). Jardí hi va ser des del primer moment, junt amb els seus companys i amics Fontserè i Terradas, i va participar en moltes de les iniciatives impulsades per aquesta societat. Entre altres activitats divulgatives, el maig de l'any 1911 la SAB va organitzar una repetició de l'experiment del pèndol de Foucault. Va tenir lloc al Paraninfo de la Universitat de Barcelona i Jardí en va ser l'ànima. Ell en va supervisar el disseny i la construcció de la massa oscil·lant (que encara existeix) i va ser l'encarregat del muntatge. L'acte es va completar amb conferències públiques per a explicar les bases de l'experiència fetes per ell mateix (Jardí, 1911*b*). Molt probablement és el moment de més projecció pública de Jardí, atès que l'assistència a l'experiència va ser massiva (se'n van haver de programar sessions addicionals) i va tenir un gran ressò a la premsa de l'època. A partir del gener de 1912 el trobem com a vicepresident de la SAB i responsable de la Comissió Especial de Meteorologia Exògena i Endògena (*meteorologia endògena* és un terme utilitzat al segle XIX i inicis del XX, especialment per científics italians, per referir-se a la sismologia), acabada de

crear. El mateix any la SAB va organitzar una exposició d'estudis de la Lluna. Jardí va coordinar la secció de meteorologia de l'exposició. De fet, el seu lligam amb la Societat va ser constant i trobem la seva presència a moltes altres activitats com ara un curs popular d'astronomia que va impartir l'any acadèmic 1911-1912, ajudant al desmuntatge de l'Observatori Català de Rafael Patxot, coordinant les observacions de l'eclipsi parcial del 18 d'abril de 1912, fent una conferència sobre les marees l'any 1916 o, a la fi de la SAB, l'any 1921, com a membre de la comissió liquidadora.

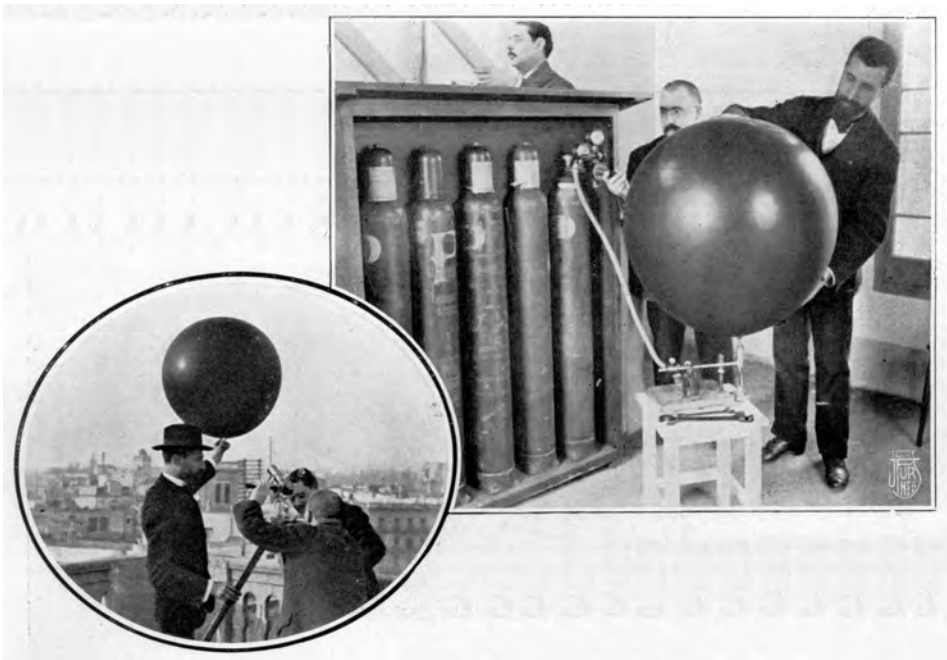
### 3. JARDÍ METEORÒLEG

L'últim dia de l'any 1912 va ser elegit acadèmic de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. El seu nom en el camp de la meteorologia devia ser ja ben considerat ja que, encara que no tenim notícia de treballs previs seus en aquest camp, només de les seves responsabilitats en la comissió corresponent de la SAB, s'integra com a membre de la Comissió de Meteorologia Exògena i Endògena de l'Acadèmia. Cal recordar, però, que en aquella època la SAB era molt activa en meteorologia, ja que es va responsabilitzar del desplegament d'una important xarxa pluviomètrica a Catalunya (Prohom, 2006; Batlló, 2011) i, fins i tot, de les primeres previsions científiques fetes a casa nostra (Batlló i Rosselló, 2012). Fontserè ens informa, en l'*Atlas pluviomètric* (Febrer, 1930), que Jardí va ajudar a establir estacions a les Terres de l'Ebre i hem de suposar que, com a cap de la Comissió de Meteorologia de la SAB que era, també degué tenir responsabilitats importants en aquests desenvolupaments.

L'any 1913, en el moment en què es reorganitza l'Observatori Fabra, va entrar com a ajudant de la Secció de Meteorologia, sota les ordres d'Eduard Fontserè, el seu antic professor i, en aquells moments, company de docència i company a la SAB. No sols es responsabilitza de la publicació dels resultats de les observacions, sinó que també participa en la posada al dia de les instal·lacions. Per una part, redissenya el transductor de l'anemòmetre Bourdon, que sempre havia donat problemes des de la seva instal·lació, i el converteix en un aparell d'altres prestacions (Jardí, 1914a; Fontserè, 1914), que es va mantenir actiu fins als anys vuitanta (tot just acaba de ser restaurat). Per una altra part, també es va responsabilitzar de la instal·lació dels sismògrafs Mainka acabats d'adquirir. Típic del seu tarannà, no sols els instal·la, sinó que també els estudia a fons i en publica una memòria (Jardí, 1916). Demuestra, també en aquest cas, que està molt al dia del tema ja que revisa els treballs existents de Wiechert i Galitzin —llavors els més importants disponibles— i hi fa una contribució pròpia en estudiar l'efecte de termes de segon ordre normalment menyspreats a la formulació clàssica.

El mateix any col·labora amb Fontserè en els inicis de l'Estació Aerològica

de Barcelona, que va suposar la internacionalització de la meteorologia catalana (Roca Rosell *et al.*, 2004; Batlló i Arús, 2014). És una nova col·laboració amb els projectes de l'IEC. I encara que el responsable de l'estació sigui Fontserè, hi veiem la mà de Jardí en tota la instal·lació. El lloc triat per instal·lar els instruments és a la plaça d'Urquinaona, al costat de la casa de Jardí. Com és habitual, no sols col·labora en els llançaments, sinó que també es fa càrrec del bon funcionament dels instruments. En una fotografia publicada a l'època i molt difosa, veiem Jardí omplint un globus d'hidrogen. Aquesta tasca era important, ja que les reduccions posteriors de les mesures per convertir-les en distribució de velocitat de l'aire en altura depenien de la velocitat ascensional del globus que, alhora, depenia de la quantitat d'hidrogen que havia de mesurar-se correctament.



Fotografies publicades a la *Revista Ibérica* (vol. 1, p. 114) amb motiu dels primers sondatges de l'atmosfera amb globus pilot fets a Barcelona. Hi identifiquem Fontserè (pujant l'escala) i Jardí (que utilitza la balança Bosch per calcular la força ascensional del globus).

A l'Observatori Fabra s'hi estarà d'ajudant fins a l'any 1917 (és el responsable dels resums anuals meteorològics dels anys 1913 a 1916), moment en què agafa un compromís nou. Aquell any Esteve Terradas, en aquell moment company de feina

a la Universitat, el crida perquè col·labori en la creació de l'Institut d'Electricitat a l'Escola Industrial. Sempre més, fins al dia de la jubilació, hi restarà lligat com a professor de física i de diverses àrees relacionades amb l'electricitat, tant teòrica com aplicada (Barca Salom *et al.*, 2008).

L'any 1921 també col·labora en la creació del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), una altra vegada sota les ordres de Fontserè. Hi és adscrit com a encarregat del laboratori i aparells. Una vegada més, des d'aquest lloc, va ser el responsable (i autor material) de la instal·lació i del manteniment de tot l'instrumental. A part dels instruments meteorològics, també es responsabilitzà de la instal·lació de l'estació receptora de ràdio, necessària per a rebre la informació meteorològica xifrada llavors emesa pels diferents centres meteorològics europeus i elaborar les previsions. No és la primera vegada que s'introdueix en aquest tema; poc abans també havia instal·lat receptors de ràdio a l'Observatori Fabra i, poc després, ho va fer a la mateixa Acadèmia de Ciències, a la Rambla, per poder rebre els senyals horaris emesos a diferents centres d'Europa i simplificar o eliminar les observacions astronòmiques, més complexes, necessàries per al bon manteniment del servei d'hora.



L'estació receptora de ràdio de l'SMC. La instal·lació fou feta íntegrament per Ramon Jardí.

A l'SMC el trobem col·laborant en qualsevol activitat en què es desplegui nova instrumentació. Al capdamunt, en el desenvolupament del seu pluviògraf (en parlem a continuació), però també en els treballs per a l'estudi de l'anomalia tèrmica de la plana de Vic (1924-1925), en què va responsabilitzar-se d'instal·lar totes les estacions i de posar a punt el material per als famosos sondejos de matinada (Batlló, 2009), o també d'instal·lar les estacions per a l'Any Polar Internacional (1932-1933). En aquest cas, i per economia, els anemògrafs elèctrics adquirits només enregistraven vuit direccions del vent, però després d'unes lleugeres manipulacions per part seva van quedar convertits en magnífics instruments que enregistraven setze direccions, com els millors disponibles al mercat (Fontserè, 1933). No sols es dedicava a la instrumentació, sinó que també el trobem com a autor d'algunes investigacions publicades, especialment sobre temes de pluviometria i humitat de l'aire (Jardí, 1923 i 1927). En el treball «Contribución al estudio de la periodicidad de las lluvias» (Jardí, 1929) introdueix el periodograma, una de les primeres tècniques d'anàlisi espectral utilitzades, que suposem que Jardí va ser el primer a emprar a casa nostra.

És en aquest temps, de treball intens a l'SMC, que Ramon Jardí ocuparà el lloc de membre adjunt a la Secció de Ciències de l'IEC. A l'estiu de 1926 Esteve Terradas presenta la dimissió com a membre de l'IEC (Roca Rosell i Sánchez Ron, 1990). El 23 de juny d'aquell any, la Secció de Ciències de l'IEC, a proposta d'Eduard Fontserè, aprova proposar al Ple el nomenament de Ramon Jardí com a membre adjunt i a la sessió del 17 d'octubre el Ple ho aprova per unanimitat, segons consta en les actes conservades.

Un altre fet amb gran projecció pública d'aquells anys va ser, cap a la fi de 1927, l'inici de la transmissió radiofònica de l'estat i de la previsió del temps per part de l'SMC (Batlló, 2002). Va ser una experiència pionera a la Península. No tenim constància de la participació directa de Jardí en l'aspecte tècnic del tema, però també resulta inversemblant que no ho fes. El que sabem del cert és que, per donar èmfasi a l'esdeveniment, es va organitzar un cicle de conferències radiades impartides pels principals actors de la meteorologia a Catalunya. Una d'aquestes conferències, el dia 28 de febrer de 1928, sobre el vapor d'aigua a l'atmosfera, tingué per protagonista Jardí.

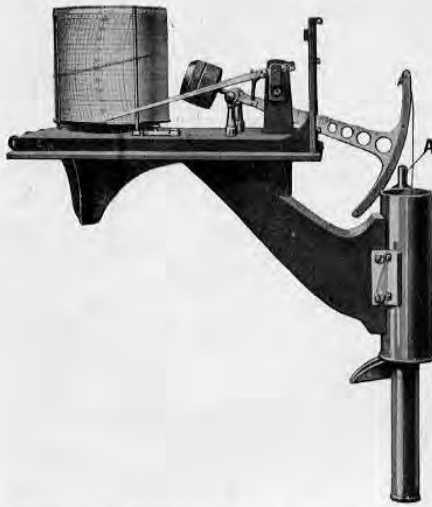
Va servir a l'SMC fins que va desaparèixer. La documentació conservada ens informa de les seves visites regulars, encara en els temps difícils de la Guerra Civil, a diferents observatoris, molt especialment al Turó de l'Home i Sant Jeroni. També, en el seu expedient acadèmic conservat a la Universitat, ens informa que durant els anys de la Guerra Civil preparava un treball sobre «Efectes de la condensació del vapor d'aigua al cim del Montseny», que la fi sobtada i tràgica de l'SMC va interrompre (Roca Rosell *et al.*, 2004).

#### 4. EL PLUVIÒGRAF JARDÍ

Si hi ha una contribució a la meteorologia per la qual Ramon Jardí és conegut és la invenció del pluviògraf d'intensitats que porta el seu nom. La majoria dels pluviòmetres són «totalitzadors»; és a dir, mesuren la quantitat total de pluja registrada des de l'última lectura. Acabat de crear el Servei Meteorològic, Puig i Cadafalch, llavors president de la Mancomunitat, comentà a Fontserè la necessitat que tenia, per a poder dissenyar amb garanties els desguassos de clavegueram, carreteres i moltes altres obres, de conèixer fidelment la intensitat de la pluja. Certament, els instruments que existien a l'època no responien a aquestes necessitats. Fontserè va proposar el problema a Jardí. Es tractava de tot un repte: fer un aparell que pogués mesurar la pluja caiguda en períodes molt curts (posem cada trenta segons) i que fos capaç de detectar amb precisió des de les petites pluges fins als xàfec més intensos.

Però Jardí el va assumir i el seu treball fou tan bo com podia esperar-se de les seves capacitats intel·lectuals i tècniques. Com ell mateix explica (Jardí, 1921 i 1952), cercà un fet físic que estigués relacionat directament amb la intensitat de la pluja, no amb la quantitat total. En aquest sentit, pensà que si un dipòsit, on entra aigua i amb un desguàs obert, manté el mateix nivell vol dir que hi entra i en surt la mateixa quantitat d'aigua. Pas següent, si l'aigua que desguassa depèn de l'altura de l'aigua al dipòsit (el desguàs pot ser una obertura lateral), llavors l'altura de l'aigua al dipòsit estarà relacionada amb el flux que hi entra (la intensitat) i no amb la pluja total. A partir d'aquesta observació era possible plantejar el problema. Però, a més, va imposar una segona condició: la linealitat. És a dir, que si doblem l'entrada d'aigua també doblem el valor del nostre indicador (en aquest cas, l'altura de l'aigua al dipòsit). Jardí, abans de construir cap instrument experimental, es va assegurar a solucionar el problema d'una manera analítica. La solució del primer problema és prou elemental, però la condició de linealitat el complica de manera que la solució final es presenta sota la forma del que matemàticament en diem una equació integral de Volterra. Certament no entrarem aquí a donar detalls sobre la formulació matemàtica del problema. El fet és que Jardí el va resoldre sobre el paper (hi va trobar una solució analítica) i, llavors sí, al laboratori i després de diferents experiments, va arribar a la conclusió que la realització física que millor s'ajustava al model era amb un desguàs al fons del dipòsit i un surador amb una tija a sota que, segons l'altura de l'aigua, graduava ell mateix la sortida del desguàs. L'any 1922 l'aparell, totalment mecànic, quedava instal·lat en una torre de l'edifici del rellotge, a l'Escola Industrial, seu de l'SMC. Per tant, només va caldre menys d'un any per a desenvolupar-lo. Trobem, a més, un altre exemple d'aquella relació fructífera entre formulació i experiència que proposava ja en la seva tesi.

## PLUVIOGRAPHE A INTENSITÉ DU PROFESSEUR RAMON-JARDI



Le nouveau pluviographe que nous construisons, sur les indications du D<sup>r</sup> RAMON-JARDI du Service Météorologique de Catalogne, donne le diagramme, en fonction du temps, de la vitesse de chute de la pluie exprimée en mm. par minute.

Le principe de son fonctionnement est basé sur la formule du débit par un orifice circulaire, de section variable, suivant la hauteur de l'eau dans le récipient pluviométrique, au moyen d'une aiguille de profil approprié.

Le pluviographe se compose de deux parties distinctes : l'entonnoir, qui a 50 cm. de diamètre, relié par un tube de cuivre, à l'appareil enregistreur en A.

N<sup>o</sup> 13060 Pluviographe à intensité de RAMON-JARDI ..... fr.

*Dimensions d'encombrement :*

Appareil : 350 × 140 m/m. — Hauteur : 460 m/m.

Entonnoir : Diamètre : 500 m/m. — Hauteur : 270 m/m.

Poids approximatif : 15 kg.

## PLUVIOMÈTRE SIMPLE A LECTURE DIRECTE

Notre modèle de pluviomètre simple est du type dénommé « de l'Association scientifique » avec le même entonnoir que celui de nos pluviomètres enregistreurs ayant 20 cm. de diamètre.

N<sup>o</sup> 13065 Pluviomètre simple de 20 cm. de diamètre, avec éprouvette ..... fr.

Les éprouvettes servant à mesurer les hauteurs d'eau tombée sont les mêmes que celles employées pour le contrôle de la marche des pluviomètres enregistreurs.



## 5. LA DIFUSIÓ DE L'INSTRUMENT

Efectivament, l'instrument era innovador i representava una millora important respecte als altres pluviògrafs d'intensitat disponibles a l'època. El director de l'SMC, Fontserè, es va preocupar per difondre internacionalment el nou instrument (Fontserè, 1922). No va ser l'únic que ho va fer; aviat altres meteoròlegs, com l'alemany Kleinschmidt (1935) o l'italià Eredia (1936), en donaren notícia. A partir de 1927 Richard, constructora d'aparells de precisió a París, el va comercialitzar. El constructor va donar a l'SMC els dos primers aparells construïts. L'un es va instal·lar a la mateixa seu de l'SMC, en substitució del prototipus de Jardí, i l'altre és l'instrument que es troba encara actiu a l'Observatori Fabra (i restaurat recentment) que proporciona a Barcelona una de les sèries més llargues del món d'intensitats de pluja i, de ben segur, la més llarga enregistrada sempre pel mateix instrument.

Com que el sistema no es va patentar, més tard, des de 1947 i fins a 1967, també va ser construït i distribuït per Casella, de Londres. D'aquest últim, i per documentació conservada a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts, sabem que va vendre un total de vuitanta-un aparells per tot el món, principalment a les excolònies angleses.

Més o menys a la mateixa època es va desenvolupar un instrument similar als Estats Units, conegut amb el nom de Hudson-Jardí (Rossman i Wardle, 1949). Tenia un col·lector més gran i, a part de mesurar la intensitat, també era totalitzador.

Per les xifres de vendes de Casella —les úniques que coneixem—, veiem que no va ser un instrument gaire comú. És natural si pensem que es tracta d'una mesura molt específica, per la qual pocs observatoris s'interessaven, i que l'instrument requeria més atencions que un simple pluviòmetre. De tota manera, ja detectem la presència del pluviògraf Jardí al Regne Unit a partir del mes de maig de l'any 1929 a l'Observatori d'Eskdalemuir, a Escòcia. Després, l'any 1935, a l'Observatori d'Aberdeen. De ben segur que aquests primers instruments eren de construcció francesa i n'hi devia haver més (als dipòsits del Museu de la Ciència, de Londres, n'hi ha un d'origen desconegut). Un altre, aquest de construcció anglesa, va ser instal·lat a Hong Kong l'any 1952 i l'any 2011 encara estava operatiu. Es troba molt ben documentat, atès que ha servit per a molts treballs d'estudi d'intensitat de pluges tropicals (Tam *et al.*, 2012). També en tenim notícia d'un altre a Hawaii (Fullerton, 1975).

A l'Estat, pels coneguts problemes de conflicte i oposició entre el Servei Meteorològic Nacional i l'SMC, no va ser utilitzat fora de Catalunya. Només després de la mort de Jardí es van fer proves amb un pluviògraf (és quasi cert que és el mateix que va ser requisat a l'Escola Industrial l'any 1939) a l'Observatori de l'Institut Nacional de Meteorologia al Putxet entre els anys 1974 i 1984 (J. Miguel Barrachi-

na, com. personal). Actualment, hem perdut el rastre d'aquest instrument. També, a Sabadell, a l'observatori privat de la Societat Anònima Marcet en va funcionar un que va enregistrar els aiguats de 1962 (Tomás, 1963). Recentment, Joan Baren, responsable principal de la restauració de l'instrument de l'Observatori Fabra (Puertas *et al.*, 2014), n'ha construït una còpia nova.

Als anys vuitanta del segle passat la llarga sèrie de l'Observatori Fabra va donar peu a una sèrie d'estudis interessants sobre els efectes de la intensitat de pluja en els enllaços amb microones (vegeu Burgueño *et al.*, 1987; Llasat i Puigcerver, 1997; i les referències que citen).

Si és cert que l'instrument ara ja ha estat superat per models digitals nous, encara el trobem descrit en multitud de llibres i manuals d'instrumentació meteorològica ben recents, senyal de la importància que va tenir l'instrument al seu moment.

## 6. LA RECERCA EN ÒPTICA, UN ASPECTE DESCONEGUT

Recordem Jardí per les seves contribucions meteorològiques, però tenim un desconeixement gran del seu treball en el camp de l'òptica, i no és gens minso. Recordem que la seva docència a la Universitat va decantar-se, des d'un primer moment, cap als camps de l'òptica i també de l'electromagnetisme. Era, doncs, normal que es mantingués al dia dels avenços en l'àrea. Així, potser ens sorprèn, i no hauria de fer-ho, el fet que el tema escollit per a la seva recepció a l'Acadèmia de Ciències, encara que s'integrés des del primer moment a la Comissió de Meteorologia, fos d'òptica i encara d'una àrea no gaire tractada de l'òptica fisiològica com és la percepció humana de la intensitat de la llum; concretament, la fotometria heterocromàtica (Jardí, 1914*b*). Si resseguim la seva bibliografia, resulta que és una qüestió que no sembla que abandonés mai. Deu anys més tard, trobem una nova contribució sobre el tema (Jardí, 1925) i, ja a l'època en què era catedràtic titular de la matèria, una contribució a la millora dels dispositius experimentals de mesura (Jardí, 1935). És la seva última publicació sobre aquest aspecte, però no devia deixar-lo perquè en una publicació molt recent (Granizo i Delgado, 2014) es transcriu un fragment de carta de l'any 1945 adreçada a Jardí per José María Otero, en què li diu:

He leído detenidamente su trabajo y realmente ha hecho V. un ímprobo trabajo en rebuscar y traducir el historial de la Óptica desde los tiempos primitivos, acabando con exponer claramente el estado actual de la Óptica fisiológica en la que tan fructíferamente ha trabajado V.

Recordem que Otero va ser el primer director de l'Institut d'Òptica del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) Daza de Valdés, creat l'any 1946 i, tot i no haver estudiat a Barcelona, considerava Jardí el seu mestre. Per tant, tro-

bem una citació a un treball que desconeixem (és molt possible que es tractés d'un manuscrit actualment perdut) i també un reconeixement a Jardí en una àrea que no esperàvem. Ens quedem, doncs, amb la idea que són aspectes de la vida del nostre biografiat que encara requereixen estudi.

## 7. LA MADURESA

L'any 1930 Ramon Jardí obté la càtedra d'acústica i òptica que havia deixat vacant Esteve Terradas després de traslladar-se a Madrid i que, per una altra part, ja ocupava de manera interina. El cas és que la preparació de l'oposició, molt dura llavors, va desencadenar una depressió de la qual, ens diuen els seus familiars i amics, no va recuperar-se mai totalment. Els fets i situacions viscuts durant la Guerra Civil i la postguerra no van ajudar en aquest sentit.



Imatge de Ramon Jardí cap a 1928, en els anys en què va ser membre adjunt de l'IEC.

Així, en aquesta època trobem un alentiment de les seves publicacions. Però el fet de ser catedràtic a la Universitat no va canviar els seus compromisos docents o de recerca i el continuem trobant com a professor a l'Escola Industrial, complint els deures d'acadèmic o com a cap de laboratori a l'SMC. Sí que va canviar la seva situació a l'IEC. En els primers mesos de l'any 1931 presenta la dimissió com a membre adjunt per motius de salut (suposem que com a conseqüència de la depressió). Aquesta dimissió coincideix en el temps amb la tornada de Terradas a Barcelona, ocorreguda poc després.

L'inici de la Guerra Civil el va trobar a Alacant i no va poder tornar a casa fins que van passar uns mesos. La resta del temps del conflicte el va passar a Barcelona seguint amb els seus deures docents i amb l'SMC. Just acabada la Guerra Civil, l'any 1940, va ser nomenat per l'Acadèmia, durant uns mesos, meteoròleg de l'Observatori Fabra. Encara que no ho hem trobat mai escrit, suposem que va ser per a actuar de substitut de Fontserè, llavors en una situació delicada pel seu compromís catalanista i republicà i amb qui, per una altra part, va continuar col·laborant fidelment.

En la desena llarga d'anys que van passar fins a la seva jubilació no trobem gaires fets destacats. L'any 1945, en ocasió del cinquantè aniversari, és l'encarregat de glosar la història del servei horari de l'Acadèmia, de glosar, doncs, el treball del seu mestre i amic Fontserè com ell mateix puntualitza (Jardí, 1945). L'any 1947 l'Institut d'Òptica Daza de Valdés, del CSIC, amb el seu director Otero al capdavant, li reté un homenatge per les seves contribucions (n'hem parlat en l'apartat anterior), del qual van fer-se ressò els diaris. També la seva jubilació, l'any 1952, va ser notícia als diaris, i molt especialment l'última lliçó que donà a l'Escola Industrial, que va versar sobre el seu pluviògraf i que també va ser objecte de publicació (Jardí, 1952).

## 8. ELS ÚLTIMS ANYS

La jubilació no va significar una fi de les activitats científiques. Va continuar, mentre la seva salut li ho permeté, anant a la Universitat regularment. També va continuar assessorant l'Observatori Fabra. Encara que des de 1917 no hi tenia cap lligam oficial, menys els mesos de 1940 en què hi va ser meteoròleg, no va deixar mai d'encarregar-se de la instrumentació meteorològica i sísmica sempre que era necessari. Encara va col·laborar a instal·lar els nous sismògrafs electromagnètics Hiller-Stuttgart que, després dels ajustos pertinents i una temporada de funcionament en proves, es van donar per operatius l'any 1962 (Codina, 1993).

Però un dels temes que més el va interessar aquests anys van ser els rellotges, com ell mateix ens diu en el seu estudi sobre el rellotge dels flamencs de la catedral de Barcelona (Jardí, 1961a). Un any abans publica la que serà la seva darrera memòria a l'Acadèmia de Ciències. Es tracta, en aquest cas, del seu treball sobre l'es-



Ramon Jardí treballant a casa, al seu escriptori. Podem datar la fotografia al voltant de l'any 1950, poc abans o després que es jubilà com a professor.

pectacular rellotge Billeter, dipositat a l'Acadèmia des de 1888 i en propietat des de 1926, que no havia funcionat mai de manera regular. Jardí el va desmuntar, netejar, el va estudiar peça per peça, en va corregir petits problemes i encara va suggerir millores al mecanisme. Va consignar el treball en la memòria esmentada abans (Jardí, 1960) i, el més important, el va deixar definitivament en marxa.

La seva curiositat no es va aturar mai. Pocs dies abans de morir es mostrava molt interessat pel funcionament dels ascensors amb memòria, que es començaven a instal·lar aleshores. També tenia il·lusió per conèixer la nova Facultat de Física i Química, a Pedralbes, tot just acabada de construir. No va poder ser, el dia 5 de juny de 1972 va morir a casa seva, a Barcelona. El Ple d'un IEC encara semiclandestí, reunit el dia 20 d'octubre, en va tenir un record en la lectura d'una necrològica per part de Solé i Sabarís.

## 9. UNA VALORACIÓ

En aquesta semblança hem intentat presentar, i també valorar, l'obra de Ramon Jardí, una persona realment important per la seva contribució a diferents aspectes de la física catalana, principalment en la meteorologia, a la primera meitat del segle xx. Hem intentat defugir les moltes anècdotes, certament simpàtiques, i glosades en altres resums biogràfics sobre la seva figura (Codina, 1993; Iglésies,

1972; Pedrerol i Bayés, 2014; Saladié i Garcia Figueras, 2008; Solé Sabarís, 1973; Vidal, 1993), i centrar-nos en el seu perfil científic i docent. En aquest sentit, Jardí és una figura única en el panorama de la física catalana de la seva època per la combinació en una sola persona d'una sòlida formació teòrica, altament matemàtica, i uns amplíssims coneixements tècnics, acompanyats d'unes grans habilitats per a l'experimentació i per a la solució dels problemes instrumentals. De complexió forta, acostumat als treballs de camp, no sentia vertigen (a l'Observatori Fabra recorden que era capaç d'enfilarse on fos necessari) i arribava on molts se'n sentien incapaços i la seva participació era gairebé insubstituïble en la instal·lació i en el manteniment de molts instruments de difícil accessibilitat. Ell mateix, sempre que fes falta, utilitzava amb molta destresa el torn o qualsevol altra eina per construir o reparar una peça. No va ser, però, una persona que destaqués pels seus dots organitzadors i esperit innovador, i li agradava molt més treballar en grups ja establerts i evitar les posicions amb poder de decisió. En aquesta posició, però, apreciem el seu especialíssim (com diuen els anglesos) *know-how*. Amb el seu gran bagatge científic i tècnic va ser la persona que, discretament, va portar a terme el dia a dia de les idees d'altres que, sense el seu concurs, podrien haver naufragat fàcilment.

En aquesta direcció, si no és agosarat qualificar el Servei Meteorològic de Catalunya com una entitat realment d'èxit en els seus anys de funcionament (1921-1939) per la relació entre els recursos aportats i la qualitat i quantitat dels resultats científics (i no sols científics) obtinguts, no errarem si atribuïm una part d'aquest èxit al treball silenciós de Jardí, que sempre va vetllar pel bon funcionament i fiabilitat de tota la instrumentació desplegada.

I encara que resulti una afirmació molt discutible, potser podem dir també que és el meteoròleg català de la seva època més conegut internacionalment, ja que si bé és clara la importància d'Eduard Fontserè per la seva tasca innovadora i organitzadora de la meteorologia catalana, internacionalment aquests aspectes passen més desapercebuts i es valora més la innovació que va suposar el pluviògraf de Jardí.

Es coneix el Jardí meteoròleg, però fins ara s'ha donat molt poc relleu a les seves aportacions en altres camps de la física. Hem vist que, encara que no fos autor de treballs de relleu en el tema, en els seus anys de joventut va dedicar moltes hores al camp de l'astronomia. Ja hem dit que la seva relació amb els instruments sísmics s'estén des de 1909 fins a 1962, però no hem mencionat la seva contribució a l'estudi del terratrèmol de Tivissa de 1845 (Jardí i Bru, 1921). Hem parlat de les seves realitzacions en el camp de l'òptica, poc estudiades fins ara. També cal esmentar les seves realitzacions en el camp de l'electromagnetisme, i cal donar importància a la seva docència en aquest camp, ja que va cobrir la càtedra molts anys vacant a la Universitat de Barcelona i també les assignatures teòriques i de «fabricació de material elèctric» i similars a l'Escola Industrial. A tots aquests camps de la física cal

afegir la seva faceta divulgadora, ja que el trobem com a autor de moltes conferències generalistes i també de cursos extraordinaris d'especialització, com pot ser un «Sobre estudi, maneig i aplicacions d'alguns aparells de física», impartit, juntament amb Eduard Alcobé, l'any acadèmic 1920-1921 i organitzat per la Mancomunitat.

En general, no s'ha valorat prou la seva tasca docent: a la Universitat des de 1904; a l'Escola Industrial, sota els diferents noms i estructures que va adoptar, des de l'any 1917, i també en l'ensenyament elemental de física i química des de 1909. Ens trobem, doncs, davant d'un professor que va impartir lliçons de física a tots nivells, de l'elemental al superior, de manera continuada. Amb més de quarantacinc anys de docència continuada, generacions senceres van passar per les seves aules. A més, políticament poc significat, ja que va ser sempre dels primers professors «acceptats» després de tots els canvis polítics, i va superar les diverses depuracions (a la dictadura, a l'adveniment de la República, a l'inici de la Guerra Civil, i també a la represa després de la guerra), li devem una continuïtat en els ensenyaments de la física a Barcelona.

Hem dit poc significat políticament, però defensor de les veritats. Com a exemple, en l'homenatge a Fontserè amb motiu dels seus cinquanta anys d'acadèmic



Fotografia que, molt probablement, correspon a la inauguració dels sismògrafs Hiller-Stuttgart a l'Observatori Fabra, de l'Acadèmia de Ciències. A la fotografia, en primer pla, Ramon Jardí (octogenari), Eduard Fontserè (nonagenari) i Josep Iglésies.

(Jardí, 1961*b*) diu de l'SMC: «crec que el Servei Meteorològic de Catalunya va ser la seva obra més ambiciosa i meritòria», i també respecte a l'*Atlas pluviomètric* de Febrer (1930): «encara que del Servei Meteorològic de Catalunya no en quedés res més que aquesta publicació, fóra necessari donar-se per satisfets i per ben emprades totes les hores que al Servei dedicàrem tots els que hi vam treballar». I respecte a Fontserè i l'Acadèmia durant la Guerra Civil «potser, per part d'algú, no fossin suficientment agraïts al doctor Fontserè els seus neguits per salvar l'acadèmia en aquells moments [...] quedi aquí constància del nostre agraïment». Finalment, del que va ser el seu treball conjunt en diu: «Prop de seixanta anys hem treballat junts per portar a terme una multitud d'idealismes científics, en els quals només la fe científica, la voluntat de treball i la voluntat de servir el país ens movia».

Un últim punt que volem mencionar és el solapament del seu treball amb la seva amistat amb físics com Terradas i Fontserè. De Terradas ja hem dit que van ser companys d'estudis i, mentre aquest va residir a Barcelona, van compartir molts diumenges i els seus fills respectivament jugaven junts. Amb Fontserè, com ell mateix explica (Jardí, 1961*b*), va coincidir per primera vegada quan aquest fou el seu professor de l'assignatura de mecànica racional, el curs 1900-1901 (amb Terradas de company de curs). Des d'aquell moment, es va crear una relació que va durar de per vida. Hem mencionat moltes de les seves col·laboracions. I Iglésies (1983, p. 145) ens recorda que un Jardí prop de la norantena, impossibilitat de cames, va anar a visitar per última vegada un Fontserè ja centenari. Per això, i pel seu caràcter poc cercador de mèrits, no ens resulta estrany que el seu treball quedés més d'una vegada amagat darrere de l'obra d'aquests dos homes. És el cas de la col·laboració de Jardí en l'entrada *relatividad*, de l'*Enciclopedia Espasa*, mai confirmada oficialment, però que considerem certa (per informacions recollides de la família, Jardí va intervenir en la redacció de les entrades *altavoz*, *cálculo*, *calendario*, *calor*, *iluminación*, *potencia*, *relativismo*, *relatividad* i *Sol*), o dels molts treballs de Fontserè, en què la mà de Jardí, controlant el funcionament correcte de tot l'aparellatge, passa desapercebuda. Un exemple no mencionat fins ara, i confirmat pel mateix Jardí (Jardí, 1961*b*), és l'estudi de la distribució de la humitat a Barcelona (Fontserè, 1923).

Ens queda dir que, home de tracte sempre planer, però de caràcter fort, estimava la seva terra i la vida familiar. Li agradava passar els estius a Tivissa, a la casa familiar, voltat de fills i néts i, de fet, no hi va faltar cap estiu, excepte els de la Guerra Civil, mentre la salut li ho va permetre. També col·laborava en moltes iniciatives culturals de Tivissa. Trobem, per exemple, l'agraïment explícit de Bosch i Gimpera i Colomines i Roca (1931) per facilitar l'estudi de pintures rupestres al terme municipal. Va contribuir, ja després de la guerra, a la realització de les excavacions del poblat ibèric del Castellet de Banyoles (Vilaseca *et al.*, 1949). També col·laborà en la restauració de la Cuca Fera (bestiari tradicional de la festivitat del



Corpus) i col·laborà i promocionà la publicació de Màrius Bru (1955) *Fulls d'història de Tivissa i del seu territori antic*, i moltes altres activitats. Va donar tots els seus llibres de física a la Universitat de Barcelona.

Com tants altres a l'època, també va participar i col·laborar en les activitats del Centre Excursionista de Catalunya. N'era soci des de 1907 (el seu cunyat en fou president), hi donà conferències sobre meteorologia (de ben cert una el dia 6 de maig de 1916) i l'any 1922 en fou elegit secretari de la Secció de Geologia i Geografia.

Va ser, doncs, Ramon Jardí, un personatge polifacètic, que des del camp de les ciències físiques, però també des d'altres, féu contribucions importants al desenvolupament del país i del qual encara ens queden aspectes per estudiar. Serveixin aquestes línies per a reunir el que en sabem, per a recordar-lo i per a recordar que encara ens queda camí per endavant.

## AGRAÏMENTS

A la família de Ramon Jardí, que ens ha fet arribar la informació de què disposa. A la Biblioteca de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, per facilitar la consulta dels expedients pertinents i altres documents; a la Cartoteca de Catalunya de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), per les facilitats i ajuda subministrades per consultar els documents del Fons Documental del Servei Meteorològic de Catalunya i del Fons Fontserè; a l'Arxiu de la Universitat de Barcelona, per les facilitats en la consulta dels expedients, i a l'Arxiu de l'IEC, pels documents aportats. A Josep M. Codina, per compartir els seus records personals. A Santiago Vallmitjana, Joan Baren i José Miguel Barrachina, per les seves ajudes puntuals. I a Antoni Roca Rosell, per la lectura crítica del manuscrit.

## BIBLIOGRAFIA

- BARCA SALOM, F. X.; GRAUS, R.; LUSA, G.; ROCA ROSELL, A.; ROSELL, J.; VILLAVARDE, M. (2008). *L'Escola Industrial de Barcelona (1904-2004): Cent anys d'ensenyament tècnic i d'arquitectura*. Barcelona: Diputació de Barcelona. 544 p.
- BATLLÓ, J. (2002). «Setanta-cinquè aniversari del primer comunicat meteorològic a Ràdio Barcelona». A: ARÚS, J. [et al.] (ed.). *VIII Jornades de Meteorologia Eduard Fontserè*. Barcelona: Associació Catalana de Meteorologia, p. 17-50.
- (2009). «L'anomalia tèrmica de la plana de Vic: un projecte comú». *Ausa*, núm. 24 (163), p. 217-235.
- (2011). «La Societat Astronòmica de Barcelona i la Xarxa Pluviomètrica de Catalunya: 100 anys». A: *XVII Jornades de Meteorologia Eduard Fontserè*. Barcelona: Associació Catalana de Meteorologia, p. 17-27.
- BATLLÓ, J.; ARÚS, J. (2014). «Cent anys d'observacions aerològiques a Catalunya». A: BERNAT, P. (ed.). *Astres i meteors: Estudis sobre història de l'astronomia i de la meteorologia*. Calvià: Talaiots, p. 89-103.

- BATLLÓ, J.; ROSSELLÓ, V. (2012). «100 anys dels inicis de la Previsió Meteorològica Regional Mediterrània: la Societat Astronòmica de Barcelona, la Federación Agraria de Levante i l'Observatorio Central Meteorològic». *Ausa*, núm. 25 (169), p. 597-611.
- BOSCH I GIMPERA, P.; COLOMINAS I ROCA, J. (1931). «Exploració de la serra de Tivissa». A: INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS. *Anuari 1921-1926: Vol. VII*, p. 3-19.
- BRU, F. M. (1955). *Fulls d'història de la vila de Tivissa i del seu territori antic*. Barcelona: Aymà. 386 p.
- BURGUEÑO, A.; AUSTIN, J.; VILAR, E.; PUIGSERVER, M. (1987). «Analysis of moderate and intense rainfall rates continuously recorded over half a century and influence on microwave communication planning and rain rate data acquisition». *IEEE Trans. Comm. COM-35*, núm. 4, p. 382-395.
- CODINA, J. M. (1993). «El Dr. Ramon Jardí i Borràs en algunes de les seves activitats científiques». A: CAMPS, J.; ESCODA, J.; MASSONS, J. (ed.). *Llibre homenatge al Dr. Jardí*. Tivissa: Ajuntament de Tivissa, p. 27-34.
- COMAS SOLÀ, J. (1906). «El eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, V, p. 479-512.
- EREDIA, F. (1936). «Recenti contributi sul funzionamento dei pluviografi». *Annali dei Lavori Pubblici*, núm. 74 (5), p. 344-346.
- FEBRER, J. (1930). *Atlas pluviomètric de Catalunya*. Barcelona: Institució Patxot. 525 p.
- FONTSERÈ, E. (1914). «Sobre los primeros resultados obtenidos con el anemómetro de aspiración del Observatorio Fabra». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, X (28), p. 570-576.
- (1922). «Intensitätspluviograph nach Jardí». *Meteorologische Zeitschrift*, núm. 39, p. 89.
- (1923). «Distribució altimètrica de les humitats mitjanes des del port de Barcelona a la muntanya». A: *Miscel·lània Prat de la Riba*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, p. 89-115.
- (1933). «Les estacions meteorològiques de muntanya fundades per la Generalitat amb motiu de l'any polar 1932-1933». *Memòries de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques*, I (5), p. 277-307.
- FULLERTON, C. M. (1975). «Measurements of high intensity rainfall in Hawaii». A: *Precipitation Analysis for Hydrologic Modeling*, p. 60-69. (AGU Special Series)
- GRANIZO, F.; DELGADO, I. (2014). «Archivo histórico de José María Otero Navascués en la biblioteca del Centro de Física "Miguel A. Catalán"». *Opt. Pura Apl.*, núm. 47 (3), p. 209-225.
- IGLÉSIES, J. (1972). «El doctor Ramon Jardí». *Serra d'Or*, p. 729-730.
- (1983). *Eduard Fontserè: Relació de fets*. Barcelona: Fundació Salvador Vives Casajuana. 176 p.
- JARDÍ, R. (1904). *Sobre el movimiento de traslación del Sol*. Barcelona: Tipo-litografía de José Casamajó. 63 p.
- (1910a). «Un sismógrafo al alcance de los aficionados». *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, I (1), p. 3-9.
- (1910b). «Notas sismológicas». *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, I (3), p. 45-47.
- (1911a). «Una nova forma de commutador». *Arxius de l'Institut de Ciències*, vol. 1 (2), p. 41-44.

- JARDÍ, R. (1911b). «Conferencia XII: Sobre el Péndulo de Foucault». *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, I (11), p. 225-235.
- (1912). «Observaciones del eclipse solar del 17 de abril de 1912». *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, I (20), p. 512-518.
- (1914a). «El anemómetro del Observatorio Fabra». *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, II (42), p. 470-473.
- (1914b). «Estudio de algunos fenómenos de fotometría heterocromática». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, X (29), p. 577-619.
- (1916). «Estudio de las características de un sismógrafo». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XIII (3), p. 13-44.
- (1921). «Un pluviògraf d'intensitats». *Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya*, vol. 1 (2), p. 9-18.
- (1923). «Deu anys d'observacions termopluiomètriques a Tivissa». *Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya*, vol. 1 (20), p. 281-294.
- (1925). «Investigaciones sobre un nuevo criterio de igualdad en fotometría». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XIX (3), p. 153-169.
- (1927). «Estudis de la intensitat de la pluja a Barcelona». *Memòries de la Secció de Ciències*, vol. 1 (2), p. 49-76.
- (1929). «Contribución al estudio de la periodicidad de las lluvias». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXI (15), p. 345-364.
- (1935). «Curvaturas de las rayas en los espectros formados por prismas compuestos». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXV (2), p. 17-36.
- (1945). «Commemoración del cincuentenario del Servicio Horario Oficial. Notas Históricas acerca del Servicio Horario Municipal». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXVIII (1), p. 2-11.
- (1952). *Un pluviógrafo de intensidades: Última lección del professor Dr. D. Ramón Jardí Borrás*. Barcelona: Escuela de Péritos Industriales de Barcelona. 19 p.
- (1960). «El reloj Billeter de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXXIII (10), p. 185-211.
- (1961a). «El “reloj de los Flamencos” de la Seo de Barcelona». A: *Miscel·lània Fontserè*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, p. 223-230.
- (1961b). «La obra del Dr. Fontserè. Sesión en homenaje al Dr. D. Eduardo Fontserè con motivo de sus bodas de oro como académico». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXXIII (18), p. 477-499.
- JARDÍ, R.; BRU, F. M. (1921). «Terremoto catalán de 1845». *Ibérica*, núm. xv (361-362), p. 60-62.
- KLEINSCHMIDT, E. (1935). *Handbuch der meteorologischen Instrumente und ihrer Auswertung*. Berlín: Julius Springer. 733 p + XV.
- LLASAT, M. C.; PUIGSERVER, M. (1997). «Total rainfall and convective rainfall in Catalonia, Spain». *Int. J. Climatol.*, núm. 17, p. 1683-1695.
- PEDREROL, À.; BAYÉS, P. (2014). *Petita història de Ramon Jardí*. Barcelona: Mediterrània. 16 p. (Petites Històries; 287)
- PROHOM, M. (2006). «La contribución de la Sociedad Astronómica de Barcelona en la difusión de las observaciones meteorológicas en Catalunya (1910-1923)». *Investigaciones Geográficas*, núm. 40, p. 141-155.
- PUERTAS, A.; GÁZQUEZ, A.; BAREN, J. B.; MERINO, M. T.; PROHOM, M.; CONDOMINAS,

- M. (2014). «Recuperació del patrimoni científic: la restauració integral del pluviògraf d'intensitats del Dr. Jardí de l'observatori Fabra». A: BERNAT, P. (ed.). *Astres i meteors: Estudis sobre història de l'astronomia i de la meteorologia*. Calvià: Talaiots, p. 73-88.
- PUIGSERVER, M. (1997). «Records del Dr. Ramon Jardí i Borràs (1881-1972)». A: *III Jornades de Meteorologia Eduard Fontserè*. Barcelona: Associació Catalana de Meteorologia, p. 41-45.
- ROCA ROSELL, A.; BATLLÓ, J.; ARÚS, J. (2004). *Biografia del doctor Eduard Fontserè i Riba (1870-1970): promotor de la meteorologia professional catalana*. Barcelona: Associació Catalana de Meteorologia. 86 p.
- ROCA ROSELL, A.; SÁNCHEZ RON, J. M. (1990). *Esteban Terradas: Ciencia y técnica en la España contemporánea*. Barcelona: Ediciones del Serbal. 358 p.
- ROSSMAN, C. G.; WARDLE, J. M. (1949). «The Hudson design - Jardí type recording rain intensity gauge and rainfall totalizer». *Bull. Amer. Met. Soc.*, núm. 30 (3), p. 97-103.
- SALADIÉ, Ò.; GARCIA FIGUERAS, M. (2008). «Ramon Jardí: un tivissà a l'Observatori Fabra i al Servei Meteorològic de Catalunya». *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre*, núm. 19, p. 265-276.
- S[OLÉ] S[ABARÍS], L. (1973). «Ramón Jardí Borràs». A: *Nómina del Personal Académico y Anuario de la Corporación. Año académico de 1972 a 1973*. Barcelona: Real Academia de Ciencias y Artes, p. 85-91.
- TAM, K.; CHAN, Y.; CHAN, P.; SIN, K. (2012). «Inter-comparison of raingauges in a subtropical environment». A: *WMO Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation (TECO-2012)*. 19 p.
- TERRADAS, E. (1911). «Sobre l'electròmetre de quadrants». *Arxius de l'Institut de Ciències*, vol. 1 (2), p. 32-40.
- TOMÁS, A. (1963). «Causas meteorológicas de las inundaciones del Bajo Vallés, Llano del Llobregat y La Maresma, del Martes, día 25 de Septiembre de 1962». *Miscellanea Barcinonensia*, núm. 3, p. 97-119.
- VIDAL, J. M. (1993). «Alguns records sobre el Dr. Jardí». A: CAMPS, J.; ESCODA, J.; MASSONS, J. (ed.). *Llibre homenatge al Dr. Jardí*. Tivissa: Ajuntament de Tivissa, p. 35-39.
- VILASECA, S.; SERRA-RÀFOLS, J.; BRULL, L. (1949). «Excavaciones del plan nacional en el Castellet de Bañolas, de Tivisa: Tarragona». *Informes y Memorias de la Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas*, núm. 20, 54 p.

LLISTA DE MEMBRES DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS AMB UNA BIOGRAFIA PUBLICADA  
A LA COLLECCIÓ «SEMBLANCES BIOGRÀFIQUES»

ALCOVER I SUREDA, Antoni M.	(1862-1932)
ALÒS-MONER I DE DOU, Ramon d'	(1885-1939)
ALSINA I BOFILL, Josep	(1904-1993)
ANGLADA I D'ABADAL, M. Àngels	(1930-1999)
ARAMON I SERRA, Ramon	(1907-2000)
BASTARDAS I PARERA, Joan	(1919-2009)
BATALLER I CALATAYUD, Josep Ramon	(1890-1962)
BOFILL I PICHOT, Josep M.	(1860-1938)
BOLÒS I CAPDEVILA, Oriol de	(1924-2007)
BROCÀ I DE MONTAGUT, Guillem M. de	(1850-1918)
CARIA, Rafael	(1941-2008)
CARNER I PUIG-ORIOI, Josep	(1884-1970)
CARRERAS I ARTAU, Joaquim	(1894-1968)
CASACUBERTA I ROGER, Josep M. de	(1897-1985)
CASASSAS I SIMÓ, Enric	(1920-2000)
CASASSAS I SIMÓ, Oriol	(1923-2012)
CERVERA I ASTOR, Leandre	(1891-1964)
CLASCAR I SANOU, Frederic	(1873-1919)
COLOMER I POUS, Eusebi	(1923-1997)
COROMINES I MONTANYA, Pere	(1870-1939)
DOMINGO I SANJUÁN, Pere	(1896-1979)
DURAN I SANPERE, Agustí	(1887-1975)
ESTEVE I SUBIRANA, Antoni	(1902-1979)
FABRA I POCH, Pompeu	(1868-1948)
FARGAS I ROCA, Miquel A.	(1858-1916)
FOLCH I TORRES, Joaquim	(1886-1963)
FONT I QUER, Pius	(1888-1964)
FONTSERÈ I RIBA, Eduard	(1870-1970)
FUSTER I ORTELLS, Joan	(1922-1992)
GUIMERÀ I JORGE, Àngel	(1845-1924)
JARDÍ I BORRÀS, Ramon	(1881-1972)
LLUCH I MARTÍN, Enric	(1928-2012)
MARAGALL I GORINA, Joan	(1860-1911)
MARGALEF I LÓPEZ, Ramon	(1919-2004)
MARTORELL I TRABAL, Francesc	(1887-1935)
MIRET I SANS, Joaquim	(1858-1919)
MOLL I CASASNOVAS, Francesc de Borja	(1903-1991)
NICOLAU D'OLWER, Lluís	(1888-1961)
OLIVER I TOLRÀ, Miquel dels Sants	(1864-1920)
PI I SUNYER, August	(1879-1965)

PIJOAN I SOTERAS, Josep	(1881-1963)
PRAT DE LA RIBA I SARRÀ, Enric	(1870-1917)
PREVOSTI I PELEGRÍN, Antoni	(1919-2011)
PUIG I CADAFALCH, Josep	(1867-1956)
ROCA-PONS, Josep	(1914-2000)
RUBIÓ I BALAGUER, Jordi	(1887-1982)
RUBIÓ I LLUCH, Antoni	(1856-1937)
RUYRA I OMS, Joaquim	(1858-1939)
SAGARRA I DE SISCAR, Ferran de	(1853-1939)
SARDÀ I DEXEUS, Joan	(1910-1995)
SARSANEDAS I VIVES, Jordi	(1924-2006)
SEGALÀ I ESTALELLA, Lluís	(1873-1938)
SERRA I HÚNTER, Jaume	(1878-1943)
SERRA I RÀFOLS, Josep de C.	(1900-1971)
SOLÉ I SABARÍS, Lluís	(1908-1985)
TEIXIDOR I BATLLE, Josep	(1920-1989)
TERRADAS I ILLA, Esteve	(1883-1950)
TRIAS I FARGAS, Ramon	(1922-1989)
TRUETA I RASPALL, Josep	(1897-1977)
TURRÓ I DARDER, Ramon	(1854-1926)
VALLS I TABERNER, Ferran	(1888-1942)
VILA I DINARÈS, Pau	(1881-1980)
VILLANGÓMEZ I LLOBET, Marià	(1913-2002)

## SEMBLANCES BIOGRÀFIQUES

### Títols publicats

- [1] Manuel RIBAS I PIERA, *Josep Puig i Cadafalch, cofundador i membre il·lustre de l'IEC* (1996)
- [2] Josep M. CAMARASA, *Ramon Turró, un modernista al laboratori* (1997)
- [3] Josep CARRERAS, *August Pi i Sunyer. Semblança biogràfica* (1998)
- [4] Manuel SUBIRÀ, *Pere Domingo. Semblança biogràfica* (1998)
- [5] Albert BALCELLS, *Enric Prat de la Riba i l'Institut d'Estudis Catalans* (1998)
- [6] Oriol CASASSAS, *Miquel A. Fargas i Roca i els nous horitzons* (1999)
- [7] Xavier BARRAL, *Josep Pijoan. Del salvament del patrimoni artístic català a la història general de l'art* (1999)
- [8] M. Àngels Anglada i d'Abadal. *Sessió en memòria* (1999)
- [9] Eulàlia DURAN, *Agustí Duran i Sanpere. Semblança biogràfica* (2000)
- [10] Francesc FONTBONA, *Joaquim Folch i Torres. Semblança biogràfica* (2000)
- [11] Jordi SALES, *Jaume Serra i Hünter. Semblança biogràfica* (2000)
- [12] Carles MIRALLES i ANSCARI M. MUNDÓ, *Lluís Nicolau d'Olwer. Semblança biogràfica* (2000)
- [13] Josep M. FONT, *Guillem M. de Brocà. Semblança biogràfica* (2000)
- [14] Oriol de BOLÒS, *Pius Font i Quer. Semblança biogràfica* (2000)
- [15] Antoni ROCA, *Esteve Terradas i Illa. Semblança biogràfica* (2000)
- [16] Joan VENY, *Antoni M. Alcover i Sureda. Semblança biogràfica* (2000)
- [17] Pere LLUÍS FONT, *Joaquim Carreras i Artau. Semblança biogràfica* (2000)
- [18] *Enric Casassas i Simó. Sessió en memòria* (2000)
- [19] David SERRAT, *Lluís Solé i Sabarís. Semblança biogràfica* (2000)
- [20] *Ramon Aramon i Serra. Sessió en memòria* (2001)
- [21] Antoni SERRA I RAMONEDA, *Joan Sardà i Dexeus. Semblança biogràfica* (2001)
- [22] Aina MOLL, *Francesc de Borja Moll. Semblança biogràfica* (2001)
- [23] *Josep Roca-Pons. Sessió en memòria* (2001)
- [24] Josep ENRÍC LLEBOT, *Eduard Fontserè i Riba. Semblança biogràfica* (2002)
- [25] Carles MIRALLES, *Lluís Segalà i Estalèlla. Semblança biogràfica* (2002)
- [26] Albert BALCELLS, *Ramon d'Àldòs-Moner i de Dou. Semblança biogràfica* (2003)
- [27] Jaume CABRÉ, *L'ocellot sinistre. Semblança biogràfica d'Àngel Guimerà* (2003)
- [28] Pere LLUÍS FONT, *Eusebi Colomer i Pous. Semblança biogràfica* (2003)
- [29] Ricard GUERRERO, *Josep Alsina i Bofill, amor a la professió, amor a la llengua, amor al país. Semblança biogràfica de Josep Alsina i Bofill* (2003)
- [30] M. Teresa FERRER, *Joaquim Miret i Sans. Semblança biogràfica* (2003)
- [31] Josep M. MAS I SOLENCH, *Ferran Valls i Taberner. Semblança biogràfica* (2004)
- [32] Oriol CASASSAS, *Josep Trueta i Raspall, el símbol. Semblança biogràfica de Josep Trueta i Raspall* (2004)
- [33] Salvador REGUANT, *Josep Ramon Bataller i Calatayud. Semblança biogràfica* (2004)
- [34] *Marià Villangómez. Sessió en memòria* (2004)
- [35] Carles A. GASÒLIBA, *Ramon Trias i Fargas. Semblança biogràfica* (2004)
- [36] *Homenatge a Joaquim Ruyra en el centenari de 'Marines i boscatges' (1903-2003)* (2005)
- [37] Manuel CASTELLET, *Josep Teixidor i Batlle. Semblança biogràfica* (2005)

- [38] Carles MIRALLES, «Un xic exòtic i desorientat». *Semblança de Joan Maragall l'últim any de la seva vida* (2005; 1a reimpr., 2011)
- [39] Ramon Margalef. *Sessió en memòria* (2005)
- [40] Eva SERRA, *Ferran de Sagarra i de Siscar. Semblança biogràfica* (2005)
- [41] Josep MASSOT, *Jordi Rubió i Balaguer. Semblança biogràfica* (2005)
- [42] Joan VILÀ-VALENTÍ, *Pau Vila i Dinarès. Semblança biogràfica* (2006)
- [43] Joan SOLÀ, *Pompeu Fabra i Poch. Semblança biogràfica* (2006; 1a reimpr., 2011)
- [44] Albert BALCELLS, *Francesc Martorell i Trabal. Semblança biogràfica* (2006)
- [45] Jacint CORBELLA, *Antoni Esteve i Subirana. Semblança biogràfica* (2006)
- [46] Oriol CASASSAS, *Leandre Cervera i Astor. Semblança biogràfica* (2007)
- [47] Josep VALLVERDÚ, *Josep Carner i Puig-Oriol. Semblança biogràfica* (2008; 1a reimpr., 2011)
- 48 Albert BALCELLS, *Antoni Rubió i Lluch, historiador i primer president de l'Institut d'Estudis Catalans* (2008)
- 49 *Oriol de Bolòs i Capdevila. Sessió en memòria* (2009)
- 50 Joaquim MOLAS, *Miquel dels Sants Oliver i Tolrà. Semblança biogràfica* (2009)
- 51 Josep M. CAMARASA, *Josep M. Bofill i Pichot. Semblança biogràfica* (2009)
- 52 *Jordi Sarsanedas. Sessió en memòria* (2010)
- 53 *Rafael Caria. Sessió en memòria* (2010)
- 54 *Joan Bastardas. Sessió en memòria* (2011)
- 55 *Josep M. de Casacuberta i Roger. Sessió en memòria* (2012)
- 56 Josep MASSOT I MUNTANER, *Frederic Clascar i Sanou. Semblança biogràfica* (2012)
- 57 Albert BALCELLS, *Pere Coromines i Montanya. Semblança biogràfica* (2013)
- 58 *Antoni Prevosti i Pelegrín. Sessió en memòria* (2013)
- 59 Eulàlia DURAN, *Joan Fuster. Semblança biogràfica* (2013)
- 60 Eva SERRA, *Josep de C. Serra i Ràfols. Semblança biogràfica* (2013)
- 61 *Oriol Casassas i Simó. Sessió en memòria* (2014)
- 62 *Enric Lluch i Martín. Semblança biogràfica* (2014)
- 63 *Ramon Jardí i Borràs. Semblança biogràfica* (2015)





