

Observatori Fabra*

Com que aviat hi haurà la celebració del centenari de l'Observatori Fabra (fou inaugurat l'any 1904) sembla que està justificat parlar breument de la seva història i de les seves activitats.

L'Observatori Fabra va pertànyer, des del primer moment, a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Va ser fundat a principi de segle i en va sufragar la construcció el Sr. Camil Fabra i Fontanills, primer marquès d'Alella. El rei Alfons XIII el va inaugurar el 7 d'abril de 1904.

Situat a 413 m sobre el nivell del mar, prop del cim de la muntanya del Tibidabo, sobre un esperó de la muntanya orientat cap al sud i dominant la ciutat, l'edifici de l'Observatori és obra del cèlebre arquitecte Josep Domènech i Estapà, que fou assessorat per l'astrònom Josep Comas i Solà. És una construcció que, dins l'estil propi de l'època modernista, presenta les característiques distintives d'aquest arquitecte, que fou autor de nombrosos edificis notables a Barcelona (Palau de Justícia, Catalana de Gas, església dels carmelites, etc.).

L'edifici, catalogat, està constituït per dos cossos: un de planta octogonal coronat per la cúpula metàl·lica giratòria (de 10 m de diàmetre) que conté el telescopi, i un de planta rectangular, cobert a dues aigües, que conté la sala d'actes, el telescopi meridià, el departament de càlcul, la biblioteca, la sala de sismògrafs, el despatx de meteorologia amb els enregistradors, etc.

Les columnes del pòrtic d'entrada són d'estil egipci, en homenatge al poble d'Egipte, que tant s'havia distingit en l'observació dels astres. L'allegoria astronòmica situada en el frontispici sobre aquestes columnes fou obra de l'escultor S. Atxé, el mateix que va fer l'estàtua de Colom al monument situat al final de les Rambles de Barcelona.

L'Observatori està constituït per tres seccions: la meteorològica, la sísmica i l'astronòmica. La primera va entrar en funcionament regular i sistemàtic l'any 1913; les altres dues foren operatives pràcticament des de la inauguració del centre.

En el curs dels anys han estat directors de l'Observatori Josep Comas i Solà, Eduard Fontserè i Riba, Isidre Pòlit i Buxareu i Joaquim Febrer i Carbó, tots ells acadèmics i, els tres últims, vinculats directament al món universitari.

La Secció Meteorològica estudia la *climatologia local*.

*Presentació realitzada per Josep M. Codina i Vidal. Director de l'Observatori Fabra



Figura 1: Observatori Fabra. Façana principal

Amb aquesta finalitat va iniciar el 1913, en fer-se càrrec de la direcció d'aquesta secció el Dr. Eduard Fontserè i Riba, les observacions meteorològiques diàries d'una manera sistemàtica, tasca que s'ha mantingut amb total continuïtat.

Actualment, l'Observatori fa quatre observacions completes diàries, a les hores establertes internacionalment —0 h, 7 h, 13 h i 18 h (TU)— relatives a les variables principals: temperatures normal i extrema, temperatures al sòl i a diferents profunditats del subsòl, precipitació i la seva intensitat, vent (direcció i velocitat), humitat, evaporació, insolació, nebulositat (quantitat i classificació dels núvols) i transparència de l'atmosfera.

A part d'aquestes observacions de precisió (o de referència), els aparells enregistradors, per la seva banda,

mesuren permanentment les variables més significatives (temperatura de l'aire, velocitat i direcció del vent, precipitació, humitat), i en proporcionen la representació gràfica de tota l'evolució. Alhora, l'estació meteorològica automàtica, instal·lada a l'Observatori, proporciona en cada moment el valor d'aquestes variables i l'introdueix a la memòria de l'ordinador, cosa que en permet un estudi detallat posterior. La recepció dels satèl·lits meteorològics coadjuva a un millor coneixement dels temps.

La informació obtinguda, després d'un minucios tractament, d'una banda és tramesa mensualment al Institut Nacional de Meteorologia, amb una presentació dia a dia molt detallada, acompanyada del resum mensual corresponent, d'acord amb una col·laboració llargament mantinguda. D'altra banda, les seccions meteorològica i sísmica publiquen aquesta informació en el *Butlletí de l'Observatori Fabra*, anual, d'una manera molt completa i degudament classificada.

L'arxiu d'observacions meteorològiques constituït d'aquesta manera es caracteritza per: *a*) quasi un segle (87 anys) d'observacions diàries; *b*) ininterrompudes (ni un dia perdut); *c*) fetes amb cura i precisió; *d*) sempre al mateix lloc, l'entorn del qual no ha experimentat canvis significatius en aquest llarg interval de temps.

Temperatures:

Valor normal:

mitjana anual: 14,5°C

Valors extrems enregistrats:

màxima absoluta: 39,8°C el 6 de juliol de 1982

mínima absoluta: -10,0°C el 10 de febrer de 1956

Precipitacions:

Valors normals:

mitjana anual: 626 mm

mes més plujós: octubre, amb 82 mm de mitjana

mes més sec: juliol, amb 26 mm de mitjana

Valors extrems enregistrats:

any més plujós: el 1971, amb 1.122,5 mm (un 80 % superior al valor mitjà)

any més sec: el 1937, amb 401,8 mm (un 35 % inferior al valor mitjà)

mes més plujós: desembre de 1971, amb 356,6 mm. Val a dir que la mitjana de pluges del desembre és de 50 mm

màxima precipitació en un dia: 190 mm el dia 7 de desembre de 1971

intensitat màxima registrada: 8 mm/m (480 mm/h) el dia 3 de setembre de 1972

Resum estadístic de la Secció Meteorològica de l'Observatori Fabra (1913-1999)

Una sèrie que reuneixi totes aquestes característiques és veritablement excepcional i presenta una importància especial per precisar les condicions climàtiques de la

zona i també com a sèrie de referència. En particular, la llarga extensió de la sèrie permet dur a terme anàlisis sobre possibles variacions observades, en la idea d'un eventual canvi climàtic. (Com a exemple es pot citar el molt recent treball *Curs secular de la temperatura a l'Observatori Fabra. Una anàlisi preliminar*, de Manuel Puigcerver i Zanón.)

El conjunt de registres de la intensitat de la pluja, proporcionats pel pluviògraf Jardí (aparell projectat l'any 1920 pel catedràtic, acadèmic, i assidu col·laborador de l'Observatori, Dr. Ramon Jardí i Borràs, i que va merèixer una difusió mundial), té una importància rellevant, ja que difícilment se'n troba un altre de comparable en els observatoris de tot el món. El seu interès és cabdal en diverses aplicacions (obres de construcció, radiocomunicacions, etc.).

La Secció Sísmica intervé en la *sismologia mundial* (registra terratrèmols d'un punt qualsevol de la Terra, sempre que la seva magnitud sigui de valor suficient), però s'ocupa sobretot de la *sismicitat regional*.

Disposa de diversos equips de sismògrafs: uns instal·lats al mateix Observatori i un altre amb els sensors situats al Montseny, en un lloc de soroll sísmic reduït (natural i artificial), per la qual cosa el sismògraf pot treballar amb elevada amplificació, és a dir, amb alta sensibilitat. Aquest instrument funciona per radiotelemetria amb el sistema enregistrador situat a l'Observatori.

Tots aquests sismògrafs, pel seu període i per la seva sensibilitat, són de fet complementaris i permeten detectar anualment diversos centenars de terratrèmols (entre 300 i 400), la meitat dels quals, aproximadament, es produeix a Catalunya.

L'Observatori, ja des del seu inici, ha estudiat aquesta sismicitat regional, servint-se d'equips que ha anat renovant al llarg dels anys. En el cas de sísmes percebuts directament per la població, a més de les dades instrumentals, ha dut a terme en cada cas una enquesta macrosísmica estesa a tota la zona afectada, per precisar la posició de l'epicentre i obtenir la carta isosísmica. Aquesta tasca, organitzada pel primer director de la Secció Sísmica, el Dr. Eduard Fontserè (que es pot considerar l'introduïdor de la sismologia científica a Catalunya), ha permès arribar a un coneixement bastant detallat i fonamentat de la sismicitat catalana: distribució d'epicentres, intensitats percebudes, magnituds estimades, zones sísmiques (Pirineus, franja litoral). L'interès científic i també pràctic (obres de construcció) d'aquesta recerca és evident.

Actualment, l'Observatori continua intervenint en aquesta activitat, en assídua col·laboració amb el Servei Geològic de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, que és l'organisme que centralitza tota l'observació sísmica que es fa a la nostra regió. Mitjançant programes informàtics es determina la posició d'epicentres, profun-

ditats, magnituds i altres característiques. Un primer objectiu de l'estudi de la sismicitat regional és poder apreciar el grau de perillositat de cada lloc; el treball conjunt de l'Observatori i de l'esmentat Servei ha aconseguit ja una primera avaluació, a partir de la qual és possible estimar el risc sísmic propi de cada lloc (municipi), que és el fonament de les normes sismoresistents i normes de Protecció Civil.

Durant aquest segle els sismes més significatius i dels quals es disposa de registre instrumental a l'Observatori Fabra tingueren lloc el dia 19 de novembre de 1923 a la Vall d'Aran, amb una intensitat màxima VIII i una magnitud calculada de 5,6, i el dia 12 de març de 1927 a la zona de Sant Celoni, amb una intensitat màxima de VII i una magnitud de prop de 5.

Sismes més notables enregistrats a l'Observatori Fabra de Catalunya durant el present segle

L'*astrometria* és el tercer domini en el qual treballa l'Observatori. Cal tenir present que, com escriu J. Kovalevsky, l'astronomia està dividida en astrometria i astrofísica. La primera es dedica a la mesura de posicions, moviments, distàncies, dimensions i característiques geomètriques dels cossos celestes. És pràcticament tota l'astronomia que existia a principi de l'actual segle XX i s'ha d'advertir que moltes de les bases fonamentals del nostre coneixement de l'univers procedeixen de mesures astromètriques.

L'Observatori du a terme des de fa molts anys, d'una manera sistemàtica, observacions astromètriques de petits planetes i cometes, consistents en determinacions de la posició d'aquests astres. Les fa mitjançant el mètode fotogràfic, amb diferents modalitats específiques segons cada cas, i en el marc de programes de la Unió Astronòmica Internacional (UAI), especialment:

— Programa general, centralitzat al Minor Planet Center, Cambridge (Mass., EUA),

— Programa dels petits planetes *seleccionats* dirigit per l'Institut d'Astronomia Aplicada (abans Teòrica) de Sant Petersburg, Rússia.

En certa època, també va fer observacions preparatòries del satèl·lit astromètric Hipparcos, entre d'altres. Dins la xarxa mundial, l'Observatori Fabra figura amb el codi 006, en el grup dels observatoris de dedicació més antiga i, entre aquests, és un dels pocs que encara manté activitat observacional en el mateix lloc de l'emplaçament original.

En aquesta llarga tradició astromètrica, l'Observatori ha anat seguint les creixents exigències de precisió prescrites per a aquestes observacions. Són molts milers les posicions determinades, tant per a petits planetes com per a cometes, i que han estat recollides en les publicacions internacionals corresponents (sobretot, les *MPC Circulars*, del Minor Planet Center).

En particular, les observacions dels petits planetes *seleccionats*, observacions d'elevada precisió, tenen per finalitat, no sols millorar el coneixement de les òrbites d'aquests astres i les seves variacions, sinó principalment precisar els elements fonamentals (equador i origen o equinocci) dels sistemes de referència, qüestió sens dubte bàsica en astronomia. La precisió dels elements fonamentals es trasllada després a altres sistemes d'ús comú, com per exemple, els sistemes GPS (EUA) i GLONASS (Rússia) de navegació per satèl·lits i el futur sistema europeu GALILEO.

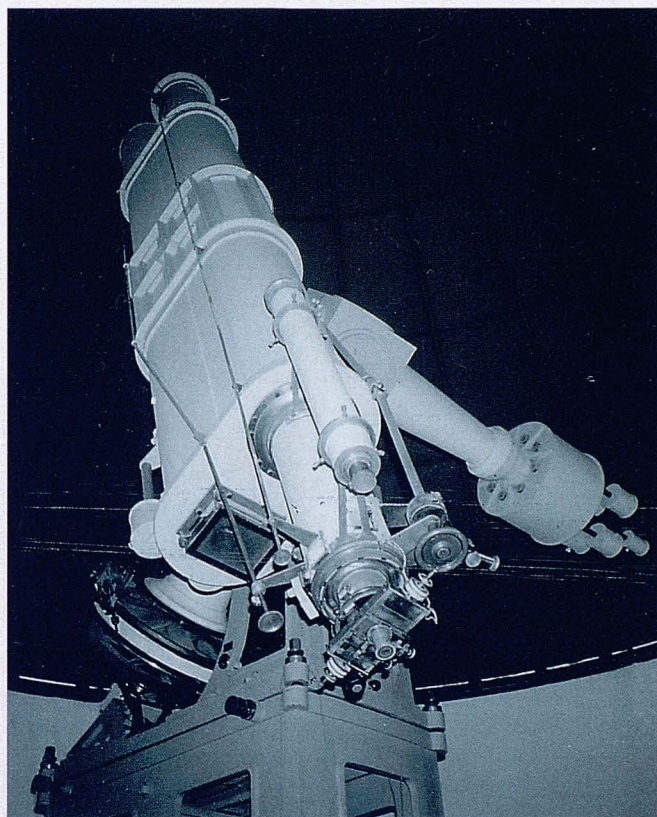


Figura 2: Observatori Fabra. Telescopi equatorial, aparell doble visual i fotogràfic, amb objectius de 38 cm de diàmetre

Pel que fa als cometes, l'Observatori ha efectuat l'observació i el seguiment astromètric de molts cossos celestes. Destaquen sobretot les intenses campanyes de seguiment d'alguns dels cometes més recents, com ara el Halley, el Hyakutake i el Hale-Bopp. En el cas del primer, per exemple, en el rànquing internacional de 147 observatoris (International Halley Watch) l'Observatori Fabra va quedar situat en el setè lloc pel nombre i qualitat de les observacions que va dur a terme.

A part de la tasca astromètrica pròpiament dita, convé fer constar que l'Observatori compta amb els descobriments següents (únics en la història dels observatoris espanyols), fets pel primer director del centre, Josep

Comas i Solà: onze petits planetes, als quals va donar noms com ara Hispania, Barcelona i Gothlandia (Catalunya) entre altres; i dos cometes (un d'ells periòdic, el que porta el seu nom, entre els pocs d'aquesta classe). Cal recordar que J. Comas i Solà figura en la molt limitada relació de descobridors que van superar la xifra de 10, en un camp en el qual ara ja no podem pensar en noves troballes. D'altra banda, en les pacients observacions dels planetes grans i dels seus satèl·lits, Comas i Solà fou el primer que, fa tres quarts de segle, va suggerir la possible existència d'atmosfera a Tità, després plenament confirmada.

Tota aquesta llarga i intensa activitat astromètrica ha estat feta pel mètode fotogràfic convencional. Actualment, sense abandonar l'astrometria fotogràfica, l'Observatori està introduint la tècnica electrònica digital, és a dir, l'astrometria CCD, conservant els mateixos nivells de precisió exigits fins ara. La nova tècnica presenta notables avantatges, sobretot quant a rapidesa i augment del nombre de determinacions. Al mateix temps, hom preveu que, gràcies a la introducció de mesures fotomètriques, es pugui ampliar el camp de treball.

També s'ha de dir que, tot i el creixement de la ciutat de Barcelona i, per tant, de la llum difusa del fons del cel, l'Observatori Fabra conserva la possibilitat de fer observacions astromètriques amb els nivells científics requerits. És més, gràcies a la millora constant dels materials fotogràfics, dels catàlegs astromètrics de referència i dels equips de mesura de plaques, així com de les tècniques CCD, l'Observatori treballa actualment amb molta més precisió i sobre objectes més dèbils que en qualsevol època anterior.

En reconeixement a tota aquesta activitat desenvolupada en meteorologia, sismologia i astronomia, la Generalitat de Catalunya va concedir a l'Observatori Fabra, l'any 1992, la placa *Narcís Monturiol*.

Cal consignar, finalment que, paral·lelament a la tasca científica, l'Observatori ha dut a terme també una tasca permanent de divulgació i formació cultural amb la recepció d'un nombre molt elevat de visites, tant diürnes com nocturnes. I no ha descuidat tampoc una missió de servei per donar resposta a les nombroses i variades consultes que de diverses maneres i a tota hora li han estat formulades.



Figura 3: Fotografia del cometa HALE-BOPP obtinguda a l'Observatori Fabra el dia 18 de març de 1997, a les 5 h 54 min. Distància del cometa: 198 milions de km (Era l'època de més proximitat a la Terra)