



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
Octubre-desembre de 2024

i

L'ANY 2025

CCLVVI

de la seva fundació



BARCELONA
2025



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
Octubre-desembre de 2024

i

L'ANY 2025

CCLVVI

de la seva fundació



BARCELONA
2025

Domicili social:

La Rambla, 115 E-08002 Barcelona

Tel. (+34) 93 317 05 36

e-mail: secretaria@racab.com

www.racab.cat

Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

Tiratge: 50 exemplars

D.L.: B - 30.547 - 2005

Disseny i producció: 9·disseny s.l.

I.S.S.N: 2014-9166



La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona es constituí el 18 de gener de 1764 com a societat literària privada, amb el nom de Conferencia Physico-matemática Experimental i, en virtut de la «Real Cédula» de 17 de desembre de 1765, passà a anomenar-se Real Conferencia Física com un cos públic consultiu del rei per als assumptes del Principat de Catalunya. Per efecte de la «Real Cédula» de 14 d'octubre de 1770, canviaria el títol pel de Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, fins que la «Real Orden» de 7 de desembre de 1887 en determinà el nom actual.

Té la seu a Barcelona, al número 115 de la Rambla, en l'edifici inaugurat l'any 1894, obra de l'arquitecte Josep Domènech i Estapà. Forma part del seu patrimoni l'Observatori Fabra, situat al Parc Natural de la Serra de Collserola, obra també de Josep Domènech i Estapà, i construït gràcies al mecenatge de Camil Fabra i Fontanills, marquès d'Alella. L'Observatori ha funcionat sense interrupció des que es va inaugurar el 1904. Completen el patrimoni de l'Acadèmia: la Biblioteca; l'Arxiu; la col·lecció artística i la d'instruments antics; la col·lecció de rellotges; l'equipament funcional i museístic, astronòmic, meteorològic i sismològic, i també la instal·lació sismològica de Fontmartina al Montseny, en un terreny de la Diputació Provincial de Barcelona, i el telescopi Fabra-ROA al Montsec.

D'acord amb el text dels Estatuts fundacionals, l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona és una associació d'estudiosos de la ciència i de les seves diverses aplicacions, restringida pel nombre i la selecció dels seus membres. Té per finalitat actuar com a element promotor, divulgador i de referència en l'àmbit de la cultura i la societat catalanes pel que fa a les ciències i les arts aplicades.

L'Acadèmia està formada per vuitanta-tres acadèmics numeraris, acadèmics que han estat dispensats d'assistència, acadèmics supernumeraris, acadèmics emèrits i un nombre indeterminat d'acadèmics corresponents. Aquests darrers són elegits entre les persones que no tenen residència habitual a Barcelona o al seu entorn i que han dut a terme treballs de reconegut mèrit.

Els acadèmics numeraris estan distribuïts en set seccions:

Secció 1a	Matemàtica i Astronomia (12 membres numeraris)
Secció 2a	Física (9 membres numeraris)
Secció 3a	Química (9 membres numeraris)
Secció 4a	Ciències de la Terra (12 membres numeraris)
Secció 5a	Biologia (15 membres numeraris)
Secció 6a	Tecnologia (12 membres numeraris)
Secció 7a	Arts aplicades (6 membres numeraris)

L'**Arxiu** i la **Biblioteca** de l'Acadèmia tenen un fons documental que comprèn gairebé tres segles, del XVIII al XX, d'un gran valor històric. La Biblioteca, amb més de cent mil volums, és una de les més importants de l'Estat en fons científic de la segona meitat del segle XVIII. L'accés està particularment previst per a estudiosos de la història de la ciència i la tècnica. El seu catàleg està informatitzat i és consultable des del web de l'Acadèmia (<https://www.racab.cat/biblio>) del catàleg col·lectiu del CBUC (<http://www.cbuc.es>).

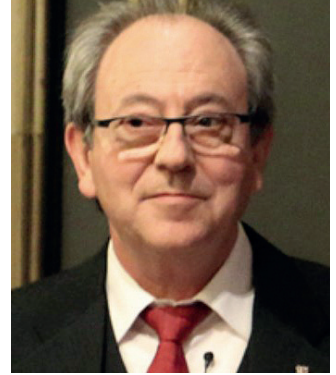
L'**Observatori Fabra**, pertanyent a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, fou construït gràcies a un llegat de Camil Fabra i Fontanills, primer marquès d'Alella, i va ser inaugurat l'any 1904 pel rei Alfons XIII. El seu edifici és obra de l'arquitecte Josep Domènech i Estapà. Des dels seus primers temps, l'Observatori treballa en tres dominis: l'astronomia, dedicada a l'astrometria de petits planetes i cometes, en el marc de programes internacionals; la meteorologia, que registra els valors de les variables meteorològiques i analitza les sèries climàtiques corresponents, i la sismologia, que s'ocupa de la sismicitat regional.

INDEX

Presentació	7
Organització de l'acadèmia	8
La Junta Directiva	9
La Junta General	10
Seccions de l'Acadèmia	11
Activitats octubre - desembre 2024	18
Sessions estatutàries de l'Acadèmia	19
Junta Directiva i Junta General	19
Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva	19
Sessió inaugural	20
Sessions de recepció de nous membres	20
Treballs de torn	23
Acadèmics	25
Elecció de nous acadèmics i especialitats	25
Pas a acadèmic emèrit	25
Decessos	25
Distincions i reconeixements	25
Projecció social	26
Conferències i actes de divulgació	26
D'altres	26
Conferències dinar-debat a la RACAB	27
Actes i visites institucionals	32
L'Observatori Fabra: Memòria d'activitats any 2024	33
Secció de Meteorologia	34
Secció de Sismologia	37
Secció d'Astronomia	43
Divulgació i formació cultural	52
ACTIVITATS DE L'ANY 2025	54
La Junta Directiva	54
La Junta General	54
Seccions de l'Acadèmia	56

Activitats del curs acadèmic 2025	63
Sessions estatutàries de l'Acadèmia	64
Junta Directiva i Junta General	64
Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva	64
Sessió inaugural	65
Sessions de recepció de nous membres	67
Treballs de torn	71
Sessió de cloenda	76
Acadèmics	77
Elecció de nous acadèmics i especialitats	77
Pas a acadèmic emèrit	77
Decessos i semblances biogràfiques	77
Distincions i reconeixements	88
Publicacions	89
Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona ..	89
Biblioteca i arxiu	90
Projecció social	91
Conferències i actes de divulgació	91
D'altres	92
Conferències dinar-debat a la RACAB	93
Relacions institucionals	104
Col·laboracions amb altres acadèmies i institucions	104
Actes i visites institucionals	105
L'Observatori Fabra: Memòria d'activitats any 2025	106
Secció de Meteorologia	107
Secció de Sismologia	110
Secció d'Astronomia	116
Divulgació i formació cultural	127
Anuari 2025	129
Relació d'acadèmics i acadèmiques numeraris, emèrits i supernumeraris per ordre d'antiguitat d'ingrés	130
Relació d'acadèmics i acadèmiques electes per ordre d'antiguitat d'elecció	133
Relació d'acadèmics i acadèmiques corresponents per ordre d'antiguitat d'ingrés	134
Agraïments	139

PRESENTACIÓ



Tradicionalment, l'Anuari d'activitats de la RACAB es feia d'acord amb els anys acadèmics. Aquesta tradició entrava en contradicció amb els anys naturals de l'Administració i era una font de malentesos a l'hora de presentar resultats i rendir comptes, per la qual cosa la Junta Directiva (12 de desembre de 2024), amb l'aprovació de la Junta General (19 de desembre de 2024) va decidir que l'Anuari reflectís les activitats de l'any natural, tot i mantenir els actes d'inauguració i cloenda de curs dins de les dates tradicionals. És per aquest motiu que, excepcionalment, aquest anuari presenta un apartat amb les activitats que han tingut lloc entre l'octubre i el desembre de 2024.

Durant aquest any ha entrat en vigor el nou reglament de l'Observatori Fabra. Aquest reglament té com a objectiu potenciar les activitats científiques de l'Observatori, tant les que es desenvolupen a l'Observatori pròpiament dit com les que es duen a terme al Telescopi-Fabra-ROA-Montsec (TFRM), per la qual cosa s'han nomenat dos acadèmics directors responsables del funcionament de les dues instal·lacions sota els auspicis de la Comissió Executiva de l'Observatori Fabra (CEOF), presidida pel president de la RACAB.

La RACAB, d'acord amb els seus Estatuts, és un centre de recerca reconegut com a tal, de manera que els acadèmics no només poden participar-hi en projectes oficials, sinó que també poden actuar com a investigadors principals en projectes presentats a través de l'Acadèmia. En aquest sentit, cal dir que aquest any se n'ha presentat un a l'Agència Estatal de Investigació, després de resoldre uns quants detalls administratius de tipus formal. Aquesta circumstància obre la possibilitat que la RACAB es converteixi en una institució activa a l'hora de generar nous coneixements i no només difondre'ls.

Pel que fa a la difusió científica, cal destacar la continuïtat dels dinars científics (dos dimarts de cada mes, amb una assistència d'entre vint i trenta participants, i la important tasca divulgadora feta des de l'Observatori Fabra, amb més de 2.500 visites d'escolars i uns 15.000 assistents als «Sopars amb les estrelles», que inclouen una conferència científica, una observació nocturna i una visita museística, més les vistes nocturnes. Tot això converteix l'Observatori Fabra en una peça mestra del sistema de difusió de la cultura científica.

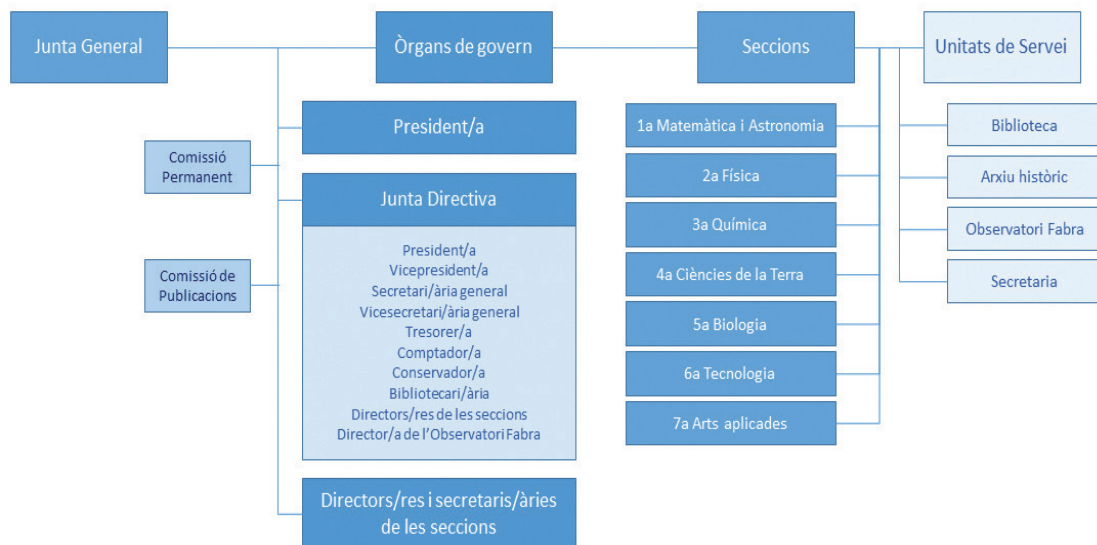
Finalment, com a president, voldria agrair als acadèmics en general i, molt particularment, a aquells implicats en la gestió —els membres de la Comissió Permanent i la Junta Directiva—, la seva participació en les activitats de l'Acadèmia, sense oblidar la gran tasca duta a terme pel personal de la Secretaria, de l'Arxiu, de la Biblioteca i de l'Observatori Fabra.

ORGANITZACIÓ DE L'ACADÈMIA





Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona



L'Acadèmia es regeix pels òrgans de govern següents:

- El president/la presidenta. N'és el màxim representant i n'exerceix la representació.
- La Junta Directiva. És l'òrgan rector de l'Acadèmia i té a càrrec seu la gestió de l'Acadèmia i ha de proveir-la de tot el que els Estatuts i el Reglament li assignin en els àmbits acadèmic, econòmic i administratiu.
- Els directors/les directores i els secretaris/les secretàries de les seccions.

ANY 2024-2025 (octubre - desembre 2024)

LA JUNTA DIRECTIVA

President:	EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY
Vicepresident:	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS
Secretari general:	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA
Vicesecretari general:	EXCM. SR. JAVIER MARTIN VIDE
Tresorer:	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY
Comptador:	EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER
Conservador:	EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU
Bibliotecari:	EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR

Directors de secció:

EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	<i>Secció de Matemàtica i Astronomia</i>
EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	<i>Secció de Física</i>
EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	<i>Secció de Química</i>
EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	<i>Secció de Ciències de la Terra</i>
EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	<i>Secció de Biologia</i>
EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	<i>Secció de Tecnologia</i>
EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO I MENÉNDEZ	<i>Secció d'Arts aplicades</i>

Director de l'Observatori Fabra: **EXCM. SR. JORGE NÚÑEZ DE MURGA**

LA JUNTA GENERAL

La reunió dels membres numeraris de l'Acadèmia s'anomena *Junta General*. A les sessions de la Junta General, hi poden assistir els membres emèrits i els supernumeraris. Les sessions plenàries són la inaugural i de cloenda del curs; ordinàries, amb la lectura del treball de torn, de recepció de nous membres de l'Acadèmia, i extraordinàries. Té com a president/a i com a secretari/ària els de l'Acadèmia. Les seves atribucions són:

- Elegir els càrrecs de l'Acadèmia, excepte els de direcció, secretaria de secció i direcció de l'Observatori Fabra.
- Aprovar, a proposta de les seccions, les vacants que s'han de cobrir i la denominació corresponent.
- Aprovar el canvi de secció dels membres numeraris.
- Elegir i rebre els nous membres de l'Acadèmia.
- Conèixer la liquidació d'ingressos i despeses de l'any anterior i el projecte de pressupost de l'any en curs.
- Conèixer els acords de la Junta Directiva.
- Celebrar lectures i dissertacions científiques en les sessions plenàries ordinàries.
- Aprovar el dictamen de la ponència de nous estatuts en sessió extraordinària.
- Aprovar el reglament de règim interior en sessió extraordinària.
- Aprovar l'atorgament del títol de membre patrocinador o membre d'honor.

SECCIONS DE L'ACADÈMIA

(El nombre entre claudàtors és l'indicatiu de la medalla d'acadèmic numerari)

Secció 1a: Matemàtica i Astronomia

Inclou la matemàtica, l'astronomia i les ciències afins en llurs diverses branques i aplicacions

Directora: **EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ**

Secretari: **EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS**

1. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	[33]	<i>Robòtica</i>
2. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	[45]	<i>Teoria de nombres</i>
3. EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	[72]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
4. EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	[57]	<i>Dinàmica orbital i missions espacials</i>
5. EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	[52]	<i>Astrofísica teòrica</i>
6. EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	[34]	<i>Dinàmica celeste i sistemes dinàmics</i>
7. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	[3]	<i>Geometria analítica</i>
8. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ DE MURGA	[9]	<i>Astrometria</i>
9. EXCM. SR. IGNASI RIBAS I CANUDAS	[15]	<i>Astrofísica</i>
10. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	[62]	<i>Probabilitat</i>
11. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	[21]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
12. VACANT		

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. DAVID NUALART I RODON

Estadística (13 setembre 2012)

Secció 2a: Física

Comprèn les ciències físiques en llurs diverses branques teòriques i aplicades

Director: **EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN**
Secretari: **EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA**

1.	EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	[28]	<i>Acústica d'instruments</i>
2.	EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	[22]	<i>Física d'altres energies</i>
3.	EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	[6]	<i>Física de la matèria condensada</i>
4.	EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	[69]	<i>Nanociència i Nanotecnologia</i>
5.	EXCM. SR. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO	[10]	<i>Nanoelectrònica</i>
6.	EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	[73]	<i>Transicions de fase en materials</i>
7.	EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	[68]	<i>Fotònica</i>
8.	SRA. CATERINA BISCARI (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE DE 2023)		<i>Acceleradors de partícules i les seves aplicacions</i>
9.	SR. FÈLIX RITORT (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Biofísica</i>

12

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL *Mecànica quàntica (3 maig 2012)*

EMÈRITS:

EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES *Microelectrònica (4 febrer 2021)*

EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS *Física teòrica (9 de juny 2022)*

EXCM. SRA. MARIA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ *Òptica (2 de febrer de 2023)*

EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL *Història de la ciènciaa (6 febrer 2014 - decès 26 gener 2025)*

Secció 3a: Química

Comprèn les ciències químiques en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER**

Secretari: **EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ**

1.	EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	[71]	<i>Bioquímica</i>
2.	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	[25]	<i>Química de l'estat sòlid</i>
3.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	[66]	<i>Química inorgànica</i>
4.	EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	[36]	<i>Bioorgànica</i>
5.	EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NEL·LO	[55]	<i>Teoria de les reaccions químiques</i>
6.	EXCMA. SRA. M. ROSA PALACÍN I PEIRÓ	[24]	<i>Electroquímica de l'estat sòlid</i>
7.	EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	[5]	<i>Catàlisi per a la sostenibilitat</i>
8.	EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	[64]	<i>Bioenginyeria molecular</i>
9.	SRA. CARMEN ROVIRA VIRGILI (ACADÈMICA ELECTA 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Química teòrica enzimàtica</i>

EMÈRITS:

EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	<i>Química teòrica (3 setembre 2015)</i>
EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	<i>Química tècnica industrial (3 novembre 2016)</i>
EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	<i>Química analítica (15 novembre 2018)</i>
EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	<i>Química industrial (3 novembre 2022 - decès 7 febrer 2025)</i>

Secció 4a: Ciències de la terra

Agrupa la geologia i altres ciències afins, com la geografia, la geofísica, la geoquímica i els estudis de recursos naturals

Director: **EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS**

Secretari: **EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER**

1.	EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	[23]	<i>Paleontologia</i>
2.	EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	[18]	<i>Ciències de la Terra i sostenibilitat</i>
3.	EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	[41]	<i>Geologia marina</i>
4.	EXCM. SR. FRANCISCO JOSÉ DOBLAS-REYES	[30]	<i>Modelització climàtica</i>
5.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	[11]	<i>Climatologia</i>
6.	EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	[42]	<i>Recursos energètics</i>
7.	EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	[47]	<i>Geodinàmica</i>
8.	EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	[29]	<i>Geologia sedimentària</i>
9.	EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	[56]	<i>Geoquímica atmosfèrica</i>
10.	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	[7]	<i>Geofísica litosfèrica</i>
11.	SR. JOSÉ ANTONIO JIMÉNEZ QUINTANA (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Riscos i morfodinàmica costanera</i>
12.	SR. JOAN MARTÍ MOLIST (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Vulcanologia</i>

EMÈRITS:

EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	<i>Geodinàmica (5 setembre 2014)</i>
EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	<i>Geoquímica orgànica (14 desembre 2023)</i>

Secció 5a: Biologia

Comprèn la biologia i altres ciències afins en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS**

Secretari: **EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS**

1.	EXCM. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES	[16]	<i>Genòmica i Evolució</i>
2.	EXCM. SR. ALEJANDRO AGUILAR I VILA	[70]	<i>Biologia dels vertebrats</i>
3.	EXCM. SR. JORDI ALBERCH I VIÉ	[54]	<i>Neurobiologia</i>
4.	EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	[60]	<i>Fisiologia vegetal, edafologia</i>
5.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	[37]	<i>Fisiologia animal</i>
7.	EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	[74]	<i>Genòmica de poblacions humanes</i>
7.	EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	[44]	<i>Biologia marina</i>
8.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	[61]	<i>Virologia</i>
9.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÉS	[13]	<i>Criptogàmia</i>
10.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ PICADO	[4]	<i>Immunovirologia</i>
11.	EXCM. SR. ARCADI NAVARRO I CUARTIELLAS	[35]	<i>Ciències de les dades en biologia</i>
12.	EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	[58]	<i>Fisiologia de peixos</i>
13.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	[46]	<i>Biologia molecular</i>
14.	EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	[1]	<i>Fisiologia vegetal</i>
15.	SRA. NÚRIA LÓPEZ-BIGAS		<i>Genòmica computacional del càncer</i>

EMÈRIT:

EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL

Rerulació genòmica (4 juny 2019)

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ

Biologia evolutiva (5 novembre 2015)

Secció 6a: Tecnologia

Inclou les aplicacions pràctiques o industrials de les ciències, com l'arquitectura, l'urbanisme i les enginyeries

Director: **EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ SERRA**

Secretària: **EXCMA. SRA. CARME PINÓS I DESPLAT**

1.	EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	[12]	<i>Enginyeria de l'aigua</i>
2.	EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	[43]	<i>Bioinformàtica</i>
3.	EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	[65]	<i>Processament de senyals</i>
4.	SR. JORDI LLORCA I PIQUÉ	[48]	<i>Enginyeria de la reacció química</i>
5.	SR. PERE MACIAS I ARAU	[27]	<i>Mobilitat sostenible</i>
6.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	[63]	<i>Electrònica industrial</i>
7.	EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	[17]	<i>Comunicacions via satèl·lit</i>
8.	EXCMA. SRA. CARME PINÓS I DESPLAT	[53]	<i>Patrimoni arquitectònic</i>
9.	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY	[20]	<i>Enginyeria de biomaterials</i>
10.	EXCMA. SRA. CARME TORRAS I GENÍS	[51]	<i>Intel·ligència artificial i Robòtica</i>
11.	EXCM. SR. MATEO VALERO CORTÉS	[75]	<i>Arquitectura de computadors</i>
12.	VACANT		

EMÈRITS:

EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	<i>Enginyeria d'estructures arquitectòniques (29 juliol 2021)</i>
EXCM. SR. JUAN ANTONIO SUBIRANA I TORRENT	<i>Enginyeria química (3 març 2022)</i>
EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	<i>Infraestructura del transport i ciència del territori (7 novembre 2024)</i>

Secció 7a: Arts aplicades

Inclou les arts aplicades en llurs diverses branques, donant preferència a les de fonament científic i tecnològic

Director: **EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ**
Secretària: **EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO LAPLANA**

1.	EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO LAPLANA	[8]	<i>Oficis d'Art</i>
2.	EXCM. SR. GERHARD GRENZING	[59]	<i>Construcció d'instruments musicals</i>
3.	EXCM. SR. ARTUR RAMÓN NAVARRO	[31]	<i>Antiquariat</i>
4.	EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ	[49]	<i>Fotografia</i>
5.	SRA. MARIA GARGANTÉ LLANES (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE 2023)		<i>Història de l'art</i>
6.	SR. TONI CUMELLA VENDRELL (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE 2024)		<i>Revestiment ceràmic en l'arquitectura. Un gran desconegut</i>

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET *Musicologia (15 setembre 2011)*

EMÈRITS:

EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA *Disseny industrial (8 març 2017)*

EXCM. SR. DAVID BALSELLS I SOLÉ *Fotografia (7 desembre 2018)*

EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE *Història de l'art i dels bells oficis (9 gener 2020)*

EXCM. SR. JAUME FREIXA JANARIZ *Arquitectura de museus (2023)*

EXCM. SR. JORDI SERRA MORAGAS *Reflexos metàl·lics (11 gener 2024)*

ACTIVITATS OCUBRE - DESEMBRE 2024



SESSIONS ESTATUTÀRIES DE L'ACADÈMIA

Junta Directiva i Junta General

Durant el període octubre-desembre de 2024 la Junta Directiva ha celebrat quatre reunions estatutàries (virtuals).

La Junta General ha celebrat la sessió d'elecció de càrrecs el 10 d'octubre de 2024 i la sessió inaugural, el 17 d'octubre.

Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva

El **10 d'octubre** es va dur a terme la sessió extraordinària de renovació de càrrecs de la Junta Directiva, en què van ser elegits:

Vicepresident: Excm. Sr. Xavier Bellés i Ros
Secretari general: Excm. Sr. Enric Canadell i Casanova
Tresorer: Excm. Sr. Josep Anton Planell i Estany
Bibliotecari: Excm. Sr. Vicenç Navarro i Aznar

Per part de les seccions, van ser elegits

Directors:

- Excma. Sra. Marta Sanz-Solé, de la Secció 1a
- Excm. Sr. Antoni Planas i Sauter, de la Secció 3a
- Excm. Sr. Jaume Bertranpetit i Busquets, de la Secció 5a
- Excm. Sr. Roderic Guigó i Serra, de la Secció 6a
- Excm. Sr. Manuel Laguillo i Menéndez, de la Secció 7a

Secretaris de seccions:

- Excm. Sr. Jordi Pascual i Gainza, de la Secció 2a
- Excm. Sr. Xavier Querol i Carceller, de la Secció 4a
- Excma. Sra. Carme Pinós i Desplat, de la Secció 6a

Els elegits van prendre possessió del càrrec en la sessió inaugural de curs.

Sessió inaugural

El **17 d'octubre** es va fer la **Sessió pública inaugural del curs de l'Acadèmia**. En primer lloc, el secretari general va presentar un resum de la memòria del curs anterior. L'**Excma. Sra. Pilar Bayer i Isant**, acadèmica numeraria de la RACAB, va impartir la lliçó inaugural del curs 2024-2025 amb el títol «**Equacions diofàntiques: la recerca de les lleis que regeixen els nombres**», publicada a les *Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona* (tercera època, núm. 1083).

Les equacions diofàntiques són senzilles de formular. Per escriure-les, només cal conèixer les quatre operacions aritmètiques bàsiques: sumar, restar, multiplicar i dividir. No obstant això, resoldre-les és una qüestió ben diferent. Les seves solucions sovint representen només la punta d'un iceberg immers en un univers numèric.



Revelar una part d'aquest univers és l'objectiu de la lliçó inaugural, enfocada a la comprensió de la conjectura de Birch i Swinnerton-Dyer —un problema obert des dels anys 1960—, que tracta sobre la relació entre el rang d'una corba el·líptica i les propietats de la seva funció L.

Sessions de recepció de nous membres

EXCM. SR. IGNASI RIBAS I CANUDAS

Barcelona, 1971

Secció 1a. Matemàtiques i Astronomia

Especialitat: *Astrofísica*

Data d'ingrés: 31.10.2024

Medalla de número: 15

Padrí: Excm. Sr. Jorge Núñez de Murga



Astrofísica amb sistemes binaris: de les estrelles als exoplanetes

«La binarietat (o multiplicitat) dels astres n'augmenta significativament el valor i els habilita com a potents laboratoris per a fer astrofísica de precisió. En el cas dels sistemes estel·lars, l'anàlisi de les corbes de velocitat radial i, si es



» produeixen eclipsis, de les corbes de llum proporciona mesures directes i independents de les propietats bàsiques de les estrelles, com ara masses i radis absoluts. La comparació d'aquestes determinacions amb els models teòrics permet posar-los en qüestió i provar-ne les prediccions, cosa que porta a la possibilitat de millorar-ne els ingredients físics bàsics. En el cas de les estrelles de massa gran, les binàries eclipsants han resultat clau per a estudiar la mida del nucli convectiu i la rellevància del paràmetre d'overshooting, que, malgrat els nombrosos resultats, continua essent controvertit. Per a les estrelles de massa petita, els problemes són fins i tot més bàsics, ja que la mera estimació del radi a partir dels models sembla estar considerablement esbiaixada. Aquest problema encara no està completament resolt, tot i que l'activitat magnètica és una bona candidata a explicar les discrepàncies.

L'ús de les binàries estel·lars va més enllà de les comparacions amb els models. En el cas de sistemes amb òrbites excèntriques, també poden ajudar-nos a analitzar la validesa de la teoria gravitatòria en diferents règims de potencial. Es demostra, com en tantes altres ocasions, que la teoria de la relativitat general presenta un acord excel·lent amb les observacions. I, finalment, les binàries són també útils per a la determinació precisa i directa de distàncies. Si bé això té poc interès per a objectes propers, sí que resulta de gran utilitat per a mesurar la distància a galàxies del grup local, com ara els núvols de Magalhães i Andròmeda. L'anàlisi d'aquests sistemes binaris extragalàctics ha permès obtenir mesures de distància precises i alhora independents, que resulten clau per a determinar l'escala cosmològica.

Hi ha casos en què els sistemes binaris tenen components molt desiguals, com ara en els sistemes estrella-planeta. Tanmateix, les eines d'estudi, les velocitats radials i les sèries fotomètriques continuen essent molt semblants. Durant els darrers gairebé trenta anys, la recerca d'exoplanetes ha experimentat un creixement exponencial. S'han desenvolupat nous instruments per a obtenir velocitats radials de precisió molt alta i s'han envolat missions espacials per a cercar i observar trànsits planetaris de forma òptima. Tot i els enormes progressos, hi continua havent grans reptes sobretot causats pel desconeixement de les característiques de les estrelles, especialment, l'activitat magnètica. Els intensos treballs en aquest àmbit ens han de portar a fer un nou salt endavant tant en la cerca de planetes per velocitat radial com en la caracterització de les atmosferes, per treure partit de la sofisticada instrumentació actual i futura. El repte és clar: detectar planetes semblants a la nostra Terra i estudiar la composició química de les seves atmosferes, amb l'objectiu de buscar possibles evidències d'activitat biològica.»



EXCM. SR. PERE MACIAS I ARAU

Olot, 1956

Secció 6a. Tecnologia

Especialitat: *Mobilitat sostenible*

Data d'ingrés: 14.11.2024

Medalla de número: 48

Padrí: Excm. Sr. Modest Batlle i Girona

Espai públic i evaporació del trànsit

«La present memòria s'inicia parlant de l'espai públic. Barcelona com a paradigma: la transformació de la ciutat preindustrial, encerclada i insana, gràcies a la revolucionària proposta de l'enginyer Cerdà, qui «intuye una nueva civilización caracterizada por el movimiento y la expansión frente a una sociedad tradicional que estaba estructurada por el quietismo». Repassa el desenvolupament, les interpretacions i la densificació de l'Eixample i, a partir d'aquell Cerdà ressuscitat pel doctor Fabià Estapé, redescobert per la recerca històrica de Salvador Tarragó i Arturo Soria i per la tasca divulgativa d'Albert Serratos, i internacionalitzat per Gabriel Dupuy i per Françoise Choay, finalment, fa esment de les relectures que n'han realitzat, en ple segle XXI, Salvador Rueda, amb les superilles, i Francesc Magrinyà, amb els eixos verds.

Un darrer episodi de gran valor empíric, l'urbanisme tàctic que es va portar a terme a Barcelona i a diverses ciutats europees, en el marc de les mesures de confinament en resposta a la COVID-19, permet una visió ben actual i analítica de la correlació existent entre la praxi de regeneració de l'espai públic i la mobilitat.

Una vegada constatat l'abast de les polítiques urbanes consistents en la recuperació d'espai públic per a les persones i la consegüent restricció dels carrils destinats a la circulació i a l'estacionament de vehicles, se n'analitzen els efectes sobre el trànsit. L'augment de la congestió, fruit de les restriccions, sovint actua com a desincentivador dels desplaçaments. La literatura científica s'ha fet ressò d'aquest fenomen i l'ha batejat com a desaparició del trànsit o evaporació. És evident que, per a valorar l'oportunitat de les polítiques de recuperació de l'espai públic, convé conèixer-ne els efectes sobre la mobilitat. En aquest sentit, la memòria recull l'estat de la qüestió pel que fa al càlcul de l'evaporació de trànsit: els principis de Walldrop, l'equilibri de Nash i la



» paradoxa de Braës, com a suports teòrics que permeten avaluar els efectes de les restriccions viàries i interpretar el comportament dels usuaris davant dels episodis de congestió, per passar, després, revista als primers treballs acadèmics publicats sobre el tema.

A manera de cloenda, s'efectuen unes reflexions sobre l'evolució del binomi espai públic - temps de desplaçament en les polítiques de mobilitat sostenible.»

Treballs de torn

21.11.2024 – Excm. Sr. Miguel Ángel LAGUNAS. Secció 6a

Modulació de freqüència: des de la radiodifusió a xarxes neuronals

«La modulació de freqüència, en radiodifusió coneguda com a FM, és una tecnologia de transmissió en què la informació es transporta en la freqüència instantània del senyal transmès. La presentació conté des dels detalls de la FM en radiodifusió fins a convertir-se en un sistema de gran qualitat, amb un cost extremament reduït, tant en transmissió com en recepció.

L'èxit d'aquesta tecnologia, que ha sobreviscut fins als nostres dies amb gairebé un segle de permanència, rau en qualitats essencials que consisteixen en un eixamplament espectral, una conformació del soroll a la recepció, un màxim rendiment en la potència transmesa i una envolupant constant. Gràcies a aquestes condicions, la denominada FM lineal es va instal·lar en sistemes radar i sonar que seran descrits breument.

El seu abast no queda limitat, ja que les versions de modulació per amplada de polsos o freqüències de pols (denominades PWD i PPM), són beneficiàries de la modulació de freqüència original. Aquestes modulacions anomenades erròniament com a digitals formen el grup de modulacions discretes de freqüència. El seu ús en instrumentació electrònica, el mal anomenat motor digital, l'amplificació de classe D en acústica i convertidors es descriuen breument. Pràcticament els millors convertidors d'analògic a digital, i viceversa, procedeixen de la invenció original.

Finalment, l'impacte de FM es presenta dins del disseny de perceptrons amb funció no lineal adaptativa (fàcil d'entrenar-se amb procediments d'aprenentatge bàsics). D'aquesta manera, el nou perceptró es pot fer servir com a element bàsic de procés no lineal en xarxes neuronals multicapa. L'anomenat model DCT permet començar a dotar els sistemes no lineals d'eines similars a les disponibles per a sistemes lineals.

La presentació comença amb la descripció detallada de la FM comercial, continua amb una breu explicació dels sistemes de posicionament radar i sonar i finalitza amb la descripció de la codificació delta-sigma. Per acabar, la qualitat del model DCT —juntament amb la qualitat de les xarxes neurals, usant el nou perceptró— es mostraran en problemes de classificació, regressió i separació de fonts.»

19.12.2024 - Excm. Sr. Miquel Àngel PERICÀS i BRONDÓ. Secció 3a

*Com convertim les primeres matèries en molècules complexes:
canvis de paradigma en la síntesi orgànica*

«En la dècada dels anys setanta del segle passat, la síntesi orgànica va disposar per primera vegada d'un entramat lògic i metodològic que la configurava com a ciència dins del camp més ampli de la química. Tanmateix, la progressiva incorporació des d'aleshores de conceptes i metodologies nous, tant en la mateixa ciència química com en el de la farmàcia, ha provocat un canvi radical en la manera com la síntesi orgànica és concebuda i executada. Al llarg de la xerrada s'exposa com la química organometàl·lica, la catàlisi amb metalls, la catàlisi enantioselectiva, l'organocatàlisi i la fotocatàlisi redox han ampliat de forma molt significativa la caixa d'eines sintètiques de què disposen els especialistes en química sintètica per al seu treball.

Igualment, es repassa com consideracions de sostenibilitat han desplaçat la química sintètica catalítica basada en metalls des del que havia estat el seu paradigma, com és l'ús de metalls nobles, cap a metalls abundants, no tòxics i de preu molt reduït.

Finalment, també s'analitzarà com les concepcions dominants en química farmacèutica han desplaçat el focus d'atenció des de la síntesi total de productes naturals cap a estratègies basades en la modificació precisa i controlada dels esquelets de substàncies conegudes emprant tècniques com ara l'activació i funcionalització d'enllaços C–H inerts, la funcionalització tardana d'estructures complexes i l'edició de l'esquelet molecular.

La irrupció dels mètodes de la intel·ligència artificial marca el present d'una disciplina en què les eines disponibles per a l'especialista en química sintètica han crescut d'una manera tan accelerada que la fan pràcticament inabastable. El present i el futur de la síntesi orgànica es valoraran des d'aquesta perspectiva.»

ACADÈMICS

Elecció de nous acadèmics i especialitats

El 21 de desembre de 2023 es van elegir cinc acadèmics electes de les seccions 2a, 3a, 5a, 6a i 7a:

- Sr. Fèlix Ritort i Farran. Biofísica. S2a
- Sra. Carme Rovira i Virgili. Química teòrica enzimàtica. S3a
- Sr. José Antonio Giménez i Quintana. Riscos i morfodinàmica costanera. S4a
- Sr. Joan Martí i Molist. Vulcanologia. S4a
- Sra. Núria López-Bigas. Genòmica computacional del càncer. S5a
- Sr. Toni Cumella i Vendrell. El revestiment ceràmic en l'arquitectura. Un gran desconegut. S7a

Pas a acadèmic emèrit

- Excm. Sr. Modest Batlle i Girona, 7.11.2024. S6a

Decessos

25

Acadèmics corresponents

Excm. Sr. **FEDERICO MAYOR ZARAGOZA**, 19.12.2024. Acadèmic corresponent adscrit a la Secció 3a (Química). Va ser elegit el 22 de juny de 1976.

Distincions i reconeixements

- SETEMBRE 2024. L'acadèmic Excm. Sr. Xavier Obradors i Berenguer ha rebut el premi James Wong de l'Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) Council of Superconductivity, per les seves contribucions al desenvolupament d'aplicacions dels superconductors d'alta temperatura.
- SETEMBRE 2024. El Periódico ha premiat l'acadèmic Excm. Sr. Mateo Valero amb el premi «Barceloní de l'Any».
- OCTUBRE 2024. L'acadèmic Miquel Canals i Artigas ha rebut el Premi Nacional de Recerca 2024, per les seves contribucions pioneres en l'estudi de la biogeoquímica i els impactes antròpics en el medi marí.
- NOVEMBRE 2024. El doctor Xavier Bellés i Ros ha rebut el títol de membre d'honor per part de l'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia.

- DESEMBRE 2024. La doctora Pilar Bayer i Isant i la doctora Marta Sanz-Solé han rebut la Creu de Sant Jordi 2024, per les seves contribucions dintre del món de les ciències i les matemàtiques, com també la doctora Carme Torras i Genís per la seva gran trajectòria dins del camp de la robòtica i la intel·ligència artificial.

.PROJECCIÓ SOCIAL

Conferències i actes de divulgació

25 de setembre de 2024

Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB titulat «Col·lapse ecològic: la crisi provocada per la petjada humana sobre el medi ambient».

24 d'octubre de 2024

Celebració del centenari de la inauguració del Saló d'Actes, de Fèlix Mestres, a càrrec del doctor Artur Ramon.

9, 10 i 16 de novembre de 2024

Participació a la 29a Setmana de la Ciència. Visites guiades a l'Observatori Fabra i jornada de sismologia a Fontmartina.

19 de novembre de 2024

Celebració del 185è aniversari de la primera fotografia, a càrrec del doctor Manuel Laguillo.

D'altres

16 de juliol de 2024

Els doctors Xavier Bellés i Jorge Núñez assisteixen a la presentació del Pla estratègic de ciència i innovació 2024-2027, al Saló de Cent de l'Ajuntament de Barcelona.

17 de setembre de 2024

Entrevista al doctor Jordi Isern per part del diari metropolità Línia - La Rambla.

18 de setembre de 2024

Jornada de Ciència i Art organitzada per l'Acadèmia Europaea al Saló d'Actes de la RACAB.

7 d'octubre de 2024

Scientific Advisory Board organitzat pel doctor Jordi Alberch a l'aula polivalent de la RACAB.

9 d'octubre de 2024

Conferència sobre la promoció de Física 1968-1973, realitzada pel senyor Lluís Navarro al Saló d'Actes.

22 d'octubre de 2024

Visita del Màster en Història de la Ciència UAB-UB a la RACAB.

26 d'octubre de 2024

Participació de la RACAB a l'Open House Barcelona.

29 d' octubre de 2024

Presentació del llibre Cambio climático en España, del doctor Javier Martín-Vide, al Saló d'Actes de la RACAB, amb la presència de la senyora Mònica López, reconeguda meteoròloga.

5 de novembre de 2024

Acte del Màster en Història de la Ciència UAB-UB a l'Observatori Fabra.

12 de novembre de 2024

Presentació del llibre Los cielos retratados, de José Miguel Viñas, al Saló d'Actes de la RACAB.

22 de novembre de 2024

Jornada Tècnica del Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC) organitzada pel doctor Martín-Vide a l'aula polivalent de la RACAB.

Conferències dinar-debat a la RACAB

17 de setembre de 2024

«L'arquitectura dels museus a Barcelona i els seus edificis. Patrimoni creat i patrimoni aprofitat», a càrrec del doctor Jaume Freixa.

Barcelona no va acollir la part de l'avantguardisme del segle XX que va néixer dins seu. Però els artistes, particularment Picasso i Miró, s'estimaven prou la ciutat per fer donacions molt generoses que varen donar origen a museus monogràfics importants. D'altra banda, des del darrer quart del segle XX s'ha consolidat el Museu Nacional d'Art amb una col·lecció magnífica i s'han creat museus com el MACBA i d'altres monogràfics d'artistes i col·leccionistes amb nom propi. Partint de les condicions que l'arquitectura moderna va imposar als museus d'art i que s'explicaven en el treball d'ingrés del doctor Freixa, s'analitzen els edificis museístics dedicats a l'art a Barcelona, comparant els de nova planta amb els adaptats a partir d'un edifici existent.

1 d'octubre de 2024

«Relotges epigenètics per estimar l'edat d'animals salvatges i estudiar el procés de l'envelliment en els humans», a càrrec del doctor Francesc Piferrer.

Els rellotges epigenètics són eines que utilitzen patrons de metilació de l'ADN per a estimar l'edat biològica d'un organisme, que pot diferir de l'edat cronològica. La metilació de l'ADN —un dels mecanismes epigenètics més estudiats— pot estar influïda per factors ambientals, per l'estil de vida i per estats fisiològics com els associats a l'envelliment. Els rellotges epigenètics es basen a identificar llocs de metilació específics els canvis dels quals estan fortament correlacionats amb l'envelliment. Els rellotges epigenètics ofereixen avantatges respecte d'altres mètodes d'estimació de l'edat, com ara la longitud dels telòmers, ja que són més acurats i precisos, i proporcionen informació sobre el procés d'envelliment biològic, en lloc d'aportar-ne només de l'edat cronològica.

En els animals salvatges, s'utilitzen rellotges epigenètics per a estimar l'edat d'espècies com els llops, els elefants i les balenes, en què els mètodes tradicionals, com el desgast de les dents, poden ser imprecisos. Per exemple, en les balenes, aquests rellotges ajuden a estimar-ne l'edat sense que calguin tècniques invasives i contribueixen als esforços de conservació. En els peixos, els rellotges epigenètics són una alternativa excel·lent a l'estimació de l'edat per la lectura dels anells de creixement en els otòlits.

En els humans, els rellotges epigenètics tenen aplicacions prometedores en medicina. Ajuden a predir l'aparició de malalties relacionades amb l'edat (com el càncer, les malalties cardiovasculars i l'Alzheimer). En comparar l'edat biològica amb l'edat cronològica, els metges poden avaluar les intervencions d'estil de vida, controlar els efectes dels tractaments o personalitzar estratègies de salut. Els rellotges epigenètics també proporcionen una potent eina en gerontologia, ja que ajuden els investigadors a comprendre l'envelliment a nivell molecular i a desenvolupar teràpies antienvelliment.

15 d'octubre de 2024

«Comunicacions a més de 600 km de distància: què és el que t'agradaria saber de les comunicacions satèl·lit?», a càrrec de la doctora Ana I. Pérez-Neira.

Les comunicacions per satèl·lit tenen un paper crucial en les telecomunicacions modernes, ja que permeten la connectivitat global a una àmplia gamma d'indústries, des de la radiodifusió i la navegació fins a les operacions militars i els serveis d'Internet. Aquesta xerrada explora els conceptes fonamentals i els avenços en la tecnologia de comunicacions per satèl·lit. Els temes clau inclouen els diversos tipus de satèl·lits, les seves òrbites i com faciliten la transmissió de dades. Es tracten els reptes de la comunicació per satèl·lit, com ara la propagació del senyal, la interferència i la latència, així com les tendències emergents —com els satèl·lits d'òrbita terrestre baixa (LEO), que prometen un accés a Internet més ràpid i una latència reduïda.

Tant si es vol saber com funciona Internet per satèl·lit, com operen els sistemes de posicionament global (GPS) o com contribueixen els satèl·lits a la infraestructura de comunicacions global, aquesta sessió dona unes primeres respostes a aquestes qüestions i desperta un interès profund en aquest camp en evolució ràpida i constant i sovint invisible en el nostre dia a dia.

19 de novembre de 2024

«Els riscos meteorològics i el canvi climàtic. El cas de la DANA de València», a càrrec del doctor Javier Martín-Vide.

El concepte integral de risc, avaluat com a pèrdues materials i econòmiques, i pèrdues biològiques, incloent-hi les vides

humanes, no només té a veure amb el perill de la natura, sinó també de la vulnerabilitat de la població i de l'exposició del territori.

Un perill meteorològic pot tenir menys intensitat que un altre i, en canvi, produir un risc molt més elevat si afecta una població vulnerable, susceptible de patir danys, per manca d'infraestructures, protecció civil, cultura del risc, etc. Igualment, hi ha territoris exposats a determinats riscos, com poden ser les precipitacions torrencials, les ribes de rieres, els torrents, les rambles i els rius.

El cas de la DANA de València és paradigmàtic. Tot i que el fenomen natural fou molt intens, la desgràcia terrible és imputable a l'alta vulnerabilitat i al maltractament del territori durant dècades, així com a una pèssima gestió de l'emergència.

3 de desembre de 2024

«Escombraries espacials», a càrrec del doctor Jorge Núñez.

Les deixalles o escombraries espacials són, per definició, objectes no funcionals fets per l'home situats en l'òrbita terrestre. Aquestes «deixalles» inclouen objectes de grans dimensions, de diversos metres de grandària, com, per exemple, els satèl·lits difunts (com l'estació xinesa Tiangong-1) o les etapes superiors dels coets llançadors, però també, tot tipus de deixalles de centímetres o mil·límetres de mida creats per explosions o col·lisions (ferralla, fragments, cargols, etc.), a més de partícules molt petites com poden ser escates de pintura despreses dels satèl·lits per l'acció del Sol o canvis de temperatura, escòria produïda per la combustió als motors de combustible sòlid i pols. Aquestes deixalles espacials han estat reconegudes com un perill creixent per a les operacions espacials presents i futures ja que comparteixen les mateixes òrbites que els satèl·lits (entre 300 i 40.000 km d'altitud) i, a velocitats orbitals, la col·lisió amb un petit cargol té un efecte molt pitjor que el provocat a terra per una bala de fusell. Les deixalles espacials poden romandre molts anys en òrbita, i per sobre de 900 km, de manera indefinida, amb la qual cosa l'espai esdevé un perillós abocador cada vegada més ple. A més, les òrbites de les deixalles canvien contínuament degut a l'efecte de les pertorbacions i són difícils de controlar. Per tot això, les

escombraries espacials han estat estudiades extensament en els darrers anys, però la informació sobre els objectes petits i els objectes situats a més de 2.000 km d'altitud, incloent-hi el fonamental anell geoestacionari, on se situen els satèl·lits de comunicacions i de televisió, és escassa. L'estudi de les escombraries espacials d'altitud inferior a 2.000 km es pot fer mitjançant radars especialitzats, però per sobre d'aquesta altitud els mitjans d'observació òptica (telescopis) són la millor opció.

En aquesta xerrada es repassen l'origen, les característiques i la distribució de les escombraries espacials, les maneres d'eliminar-les o de mitigar-ne els efectes, la forma d'evitar col·lisions, com han de ser els telescopis òptics dedicats a l'estudi d'aquestes deixalles espacials i el paper que té l'Observatori Fabra (RACAB) en el seu estudi mitjançant el Telescopi Fabra-ROA al Montsec (TFRM). Es comenten també les recents iniciatives de la Unió Europea en aquest camp.

17 de desembre de 2024

«La superconductivitat i les seves aplicacions», a càrrec del doctor Xavier Obradors.

La crisi climàtica a la qual ens enfrontem és un dels reptes socials, econòmics, científics i mediambientals més exigents de la humanitat en el segle XXI. La necessitat de combatre la crisi climàtica comporta dur a terme una transició energètica global cap a una activitat humana lliure de la generació de gasos generadors de l'efecte d'hivernacle. Aquest objectiu implica un creixement extraordinari de l'electrificació del nostre sistema energètic i, per tant, és necessari generar un nou paradigma tecnològic.

En aquesta presentació s'exposa com un fenomen essencialment quàntic, la superconductivitat, es troba actualment en condicions de fer un salt quàntic en les tecnologies elèctriques del segle XXI. Es discuteixen els progressos en generació elèctrica (fusió, eòlica), distribució i transport d'electricitat (cables, limitadors de corrent), ús final (motors, acumuladors) i en mitjans de transport (avions, vaixells, trens de levitació magnètica) associats als avenços recents en la fabricació a escala industrial dels materials superconductors d'alta temperatura.

ACTES I VISITES INSTITUCIONALS

Octubre 2024 El conseller de Justícia i Qualitat Democràtica, l'Honorable Senyor Ramon Espadaler, assisteix a l'acte inaugural del curs 2024-2025.

L'OBSERVATORI FABRA: MEMÒRIA D'ACTIVITATS

ANY 2024



Durant l'any 2024, de manera similar a l'any 2023, l'Observatori Fabra ha mantingut l'activitat a les tres seccions: Meteorològica, Sísmica i Astronòmica, sense descuidar la tasca de divulgació i formació cultural.

SECCIÓ DE METEOROLOGIA

En el transcurs del 2024, la Secció Meteorològica ha continuat l'estudi metòdic del clima local, realitzant tres observacions completes diàries, per lectura o valoració directa —a les 7 h, 13 h i 18 h (TU)—, i per bandes la de les 0 h, d'acord amb les normes internacionals. Durant el 2024 es van dur a terme les tres observacions diàries cada dia de l'any. Per tant, la sèrie centenària iniciada l'any 1914 i que mai s'ha interromput, va continuar durant tot l'any 2024.

A més dels aparells enregistradors convencionals, en el curs de 2024 ha continuat en funcionament l'estació meteorològica automàtica, que permet el tractament informàtic continu de totes les variables meteorològiques, amb l'estudi posterior detallat.

S'ha mantingut actualitzada la sèrie climàtica digitalitzada de l'Observatori amb la incorporació dels valors mesurats el 2024.

34 *Amb els valors totals del 2024, la sèrie d'observacions meteorològiques diàries de l'Observatori comprendrà **110** anys enters, amb absoluta continuïtat i uniformitat, és a dir, sense cap dia d'interrupció i realitzades sempre al mateix lloc, el qual no ha experimentat canvis significatius. És, doncs, una sèrie de reconeguda importància per a conèixer les característiques climàtiques de la zona, amb les seves variants de llarg termini, i com a sèrie de referència.*

Durant l'any 2024 es va continuar amb l'actualització permanent de la digitalització de l'arxiu meteorològic de l'Observatori. Concretament, s'ha prosseguit la digitalització de l'arxiu de bandes baromètriques.

Les observacions, com hem dit, són diàries. El quadre adjunt presenta les mitjanes mensuals de totes les variables meteorològiques i els dies amb els diferents meteors i els valors anuals. Es presenten, igualment, els resums mensuals per a cada mes del 2024.

Valors més significatius de 2024:

- Temperatura mitjana de l'any: 17,3 °C (+1,5 superior a la mitjana climàtica del període de referència 1991-2020)
- Temperatura màxima absoluta de l'any: 40,0 °C (3 de març)
- Temperatura mínima absoluta de l'any: +2,5 °C (27 de febrer)

- Precipitació total anual: 672,8 mm (51,3 mm superior al valor normal)
- Precipitació màxima en un dia: 65,3 mm (2 d'abril)
- Intensitat màxima de pluja: 66,6 mm/h (18 d'agost)
- Humitat mitjana anual: 67 %
- Insolació total anual: 2.736,0 hores (72,5 % del total possible)
- Velocitat mitjana del vent: 14,0 km/h
- Ratxa màxima: 84 km/h, del NNW (2 d'agost)
- Pressió atmosfèrica mitjana a nivell de l'Observatori: 968,1 hPa

A l'arxiu **ResumActivitats2024_complet.pdf** es poden trobar detallats els resums mensuals mes a mes de tot l'any 2024.

SECCIÓ DE SISMOLOGIA

Al llarg de l'any 2024 la Secció de Sismologia de l'Observatori Fabra va mantenir en funcionament, a les instal·lacions que gestiona, els equips sísmics següents, exceptuant alguns canvis o variacions temporals a causa d'avaries o de reajustaments:

a) Amb els sensors situats a l'Estació Sísmica a l'Observatori Fabra (Tibidabo):

- Sismògrafs **Mark-Lennartz** (sensors Mark L4C i enregistrator Lennartz), constituït per les tres components independents nord-sud, est-oest i vertical de període curt, amb amplificador electrònic i registre per «plometes» de tinta.
- Sensor de banda ampla **Geotech KS2000**, constituït per les tres components integrades, amb aïllament tèrmic i registre digital. Propietat i operat en col·laboració del Laboratori d'Estudis Geofísics Eduard Fontserè (LEGEF), de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC).
- Acceleròmetre **Güralp CMG5TD**, de tres components integrades i registre digital, especialment indicat per a sismes molt propers de freqüències molt altes. Propietat i operat en col·laboració de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).
- Els antics sismògrafs mecànics **Mainka NS i EW** i l'antic aparell Vicentini, instal·lats també a l'Observatori, estan fora de servei en el seu estat original, tot esperant una revisió en diversos aspectes de la seva instal·lació. S'està treballant per recuperar-los amb plena funcionalitat al més aviat possible i alhora millorant-ne la digitalització simultània amb transductors que mesuren el moviment precís dels seus pèndols mecànics.
- **Sismògrafs educatius**. Diversos sismògrafs educatius de construcció pròpia i comercials per a les activitats de difusió de sismologia de l'Observatori Fabra.

b) Amb els sensors situats a l'Estació Sísmica a Fontmartina (Montseny):

- Sensor de banda ampla **Güralp CMG3T120**, oficialment reconegut com a **CFON** dins la xarxa oficial internacional, de tres components integrades i registre digital, propietat i operat en col·laboració de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).
- Sismògrafs **Teledyne-Geotech S13**, constituïts per les tres components sensores independents Geotech S13, de període mitjà.

Els sismògrafs amb els sensors a l'emplaçament habitual a l'Estació Sísmica a Fontmartina funcionen amb una amplificació molt més elevada, la qual cosa és possible gràcies al baix soroll sísmic (natural i artificial). Per aquesta raó, atesos el valor del seu període i les característiques sísmiques de la zona, detecten un nombre molt elevat de sismes. En canvi, els sismògrafs amb els sensors a l'Estació Sísmica a l'Observatori Fabra han de treballar amb amplificacions més reduïdes, de manera que són més aptes per a enregistrar sismes com ara terratrèmols intensos, que en general no els porten a la saturació.

Els *sensors de període curt* són especialment adequats per a l'estudi de les sismicitats local i regional a causa de les menors fonts de soroll creuat i de la seva millor estabilitat i recuperació més ràpida. Els *sensors de banda ampla*, especialment adequats per a la compartició internacional de dades en estudis d'escala global, permeten anàlisis detallades de sismes propagats a grans distàncies, i obtenen un registre digital en una banda molt ampla de freqüències de vibracions amb una resposta de gran sensibilitat; detecten des de sismes molt dèbils i de caràcter molt local fins a d'altres amb un origen molt llunyà, que passen inadvertits pels altres sismògrafs de període més curt. L'*acceleròmetre* situat a l'Observatori Fabra complementa aquest ventall d'instrumentació moderna en el rang de sismes de més freqüència i intensitat, que és especialment important per a la supervisió dels fenòmens i els efectes més propers i perillosos a les zones de més soroll. Els *sismògrafs mecànics*, que registren els desplaçaments dels pèndols respectius amb un registre de període, una sèrie de dades i una simplicitat més grans, és especialment interessant de mantenir-los operatius i digitalitzar-los perquè proporcionen les sèries de dades homogènies més llargues possibles; a més, la seva simplicitat els fa molt robustos i fiables en cas de problemes elèctrics o informàtics. I els *sismògrafs educatius* permeten la interacció directa dels visitants de l'Observatori Fabra amb la instrumentació sísmica sense que hi hagi afectació en els registres de la resta de sismògrafs en producció. D'altra banda, el registre digital permet processaments automàtics i estudis més detallats, si bé requereix un processament posterior més complex i, per tant, és més susceptible a tenir problemes tècnics, o pèrdua de dades, que els registres de tinta en bandes de paper (que també tenim amb sèries de dades temporalment molt més llargues i homogènies).

Per tant, **gràcies a la combinació de tots aquests instruments**, es pot detectar un ampli ventall de sismes naturals i artificials. En realitat tots aquests sismògrafs són, doncs, complementaris. A més, proporcionen així dues hores d'arribada de les ones sísmiques (a l'Observatori i a Fontmartina), cosa que dona més precisió a les determinacions epicentrals i als estudis comparatius. És del nostre màxim interès la detecció de terratrèmols molt dèbils, i en gene-

ral de caràcter especialment local, que tenen lloc a les dues zones respectives, de Collserola i del Montseny, dins de l'activitat sísmica general detectada. I és important advertir que els sismògrafs instal·lats a l'Observatori Fabra, un dels quals és adequat sobretot per a sismes forts, estan situats en plena zona de les grans concentracions urbanes (Barcelona i entorn), de manera que presenten un interès especial per a l'avaluació del risc sísmic dins d'aquesta zona. I que els sismògrafs instal·lats a l'Estació Sísmica a Fontmartina, de molt menys soroll, permeten enregistrar i estudiar especialment bé els nombrosos sismes, alguns de molt forts fins i tot localitzats a les antípodes, i molts altres extremament febles, produïts a les regions més properes i d'interès, com ara la gran activitat en nombre de sismes de petita magnitud a la Selva.

En el curs del 2024 aquests equips van detectar **1.200** moviments sísmics naturals que foren identificats, és a dir, que van ser registrats també per altres estacions de la xarxa sísmica a Catalunya i, en conseqüència, pogueren ser localitzats i identificats oficialment com a naturals per l'organisme competent, l'ICGC. Aquests sismògrafs van detectar molts altres moviments sísmics, que, en general, no foren detectats per les altres estacions i, per tant, no va ser possible fer-ne la determinació epicentral. Aquests darrers, alguns dels quals eren de caràcter indubtablement natural, s'han de considerar d'àmbit particularment local (alhora quedaren descartats molts altres senyals presents en els registres, atribuïts per exemple a activitat industrial o constructora).

A la pàgina següent hi ha un **resum anual** quantitatiu d'aquesta sismicitat detectada i identificada, juntament amb una menció explícita dels terratrèmols més significatius per a cada categoria segons la seva distància epicentral a l'Observatori Fabra.

Observatori Fabra
Resum estació sísmica 2024

NRE. TOTAL
DE SISMES IDENTIFICATS

1r trimestre	369
2n trimestre	379
3r trimestre	241
4t trimestre	211
Total	1.200

Equipament sísmic:	
Mark-Lennartz Geotech KS-2000 Güralp CMG5TD	Observatori Fabra
Teledyne-Geotech Güralp CMG3T120	Fontmartina (Montseny)

CLASSIFICACIÓ PER DISTÀNCIES EPICENTRALS

	LOCAL menys de 120 km	REGIONALS entre 120 i 1.000 km	TELESISMES >1.000 km
1r trimestre	225	114	30
2n trimestre	240	93	46
3r trimestre	64	140	37
4t trimestre	61	113	37
Total	590	460	150

Sismes més notables registrats a l'Observatori durant l'any 2024:

A) LOCALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
16-03.24	07:12	3,0	Baix Empordà
15-03-24	18:30	2,8	Selva
02-06-24	06:39	2,5	Conca de Barberà
15-03-24	00:28	2,3	Selva
06-07-24	05:40	2,3	Mar Mediterrània - Balears
03-05-24	22:33	2,3	Pirineus Orientals

B) REGIONALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
14-02-24	13:33	4,9	Nord d'Algèria
16-12-24	00:09	4,5	E Chlef (Algèria)
29-03-24	09:14	4,4	Tunísia
10-10-24	13:59	4,4	Nord d'Algèria
14-09-24	18:47	4,4	Mar Mediterrània - Provença

C) TELESISMES

C1) DE MÉS MAGNITUD (Mw ≥7,6)

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
01-01-24	07:10	7,5	NE Anamizu (Japó)
19-07-24	01:50	7,4	ESE de San Pedro de Atacama (Xile)
02-04-24	23:58	7,4	SSW de Hualien (Taiwan)

C2) ELS MÉS DESTRUCTORS

01-01-24	07:10	7,5	NE Anamizu (Japó) (I=X: extrem)
02-4-24	23:58	7,4	SSW de Hualien (Taiwan)(VIII : sever)
17-12-24	01:47	7,3	W de Port Vila (Vanuatu) (IX : violent)

Al resum anual del 2024 es poden apreciar una multiplicitat de terratrèmols locals per sobre d'una magnitud de 2,3 en zones on també s'han detectat nombrosos sismes més febles, com, per exemple, els 26 sismes registrats amb epicentre a la zona del Baix Empordà o els 42 sismes registrats amb epicentre a la regió de la mar Mediterrània entre la Península i les illes Balears. També destaquen els 350 sismes detectats al llarg de tot l'any amb epicentre a la Selva, dels quals tres, amb magnitud 2,0 o superior, tot i que la majoria d'ells són molt petits i propers a l'estació sísmica de Fontmartina, que es troba a un lloc especialment adient per al seguiment i l'estudi d'aquesta regió. També van resultar lleugerament percebuts el sisme del 19 de desembre amb magnitud 2,2 al Vallès Occidental, així com els sismes del 25 de gener, 19 de febrer i 20 d'octubre a la costa de l'Alt Empordà, amb magnituds de 2,3, 2,0 i 1,2, respectivament.

Tot i la importància d'alguns terratrèmols regionals relativament propers, no surten destacats al resum anual perquè es consideren regionals, atès que el seu epicentre (sovint per molt poc) supera els 120 km de distància a l'Observatori Fabra. És el cas dels sismes percebuts el 26 de febrer a Osca, amb magnitud 3,4; el 17 de març a la Vall d'Aran, amb magnitud 2,0, o el 26 de març al Pallars Sobirà, amb magnitud 2,0. També es consideren regionals, per molt poc la majoria d'ells, els 171 sismes amb epicentre a la regió de l'Alt Urgell, molt interessants per fer-ne el seguiment, ja que l'any 2023 van ocasionar una crisi sísmica destacable, si bé durant el 2024 més de la meitat es van detectar en el primer trimestre de l'any i només 14 tenien una magnitud superior a 1,0.

Tanmateix, durant el 2024 els regionals de més magnitud han estat bastant distribuïts geogràficament (dins dels 1.000 km, com a màxim, de distància a l'Observatori Fabra per a poder ser considerats regionals), entre els quals destaquen els cinc amb magnituds iguals o superiors a 4,4, dels quals el més gran va arribar a 4,9, amb epicentre al nord d'Algèria.

Els telesismes, succeïts a més de 1.000 km de distància, durant el 2024 no han mostrat les importants diferències habituals entre les escales de magnitud (escala referida a l'energia alliberada pel fenomen físic del terratrèmol) i d'intensitat (escala referida a les afectacions sobre la població i les estructures construïdes).

En aquest sentit, ha estat un any relativament tranquil, ja que no s'ha detectat cap telesisme amb magnitud superior a 7,5 i només deu de magnitud superior a 7,0. Va començar l'any amb el telesisme de més magnitud, de 7,5, al Japó l'1 de gener (amb intensitats fins a X), que també va resultar el de més devastació i mortalitat de l'any, tot i que sortosament bastant limitades en comparació amb les produïdes en altres ocasions. També van provocar

destruccions significatives els terratrèmols ocorreguts a Taiwan el 2 d'abril i a Vanuatu el 17 de desembre.

Cal remarcar que el 2024 ha estat un any amb activitat sísmica d'impacte moderat respecte als anys anteriors, ja que, tot i les decidides actualitzacions i millores de l'instrumental sísmic, de les instal·lacions i dels accessoris de les estacions sísmiques en els últims anys, el nombre de sismes identificats al llarg del 2024 ha estat inferior al d'anys anteriors i les magnituds dels sismes més destacats a cada categoria han estat significativament inferiors a les d'anys anteriors.

A l'arxiu **ResumActivitats2024_complet.pdf** es poden trobar detallats els **resums mensuals** de tot l'any 2024. A l'arxiu es recull de manera quantitativa la sismicitat detectada i identificada cada mes de l'any 2024, juntament amb una menció explícita dels terratrèmols més significatius per a cada categoria segons la seva distància epicentral a l'Observatori Fabra.

SECCIÓ D'ASTRONOMIA

La Secció d'Astronomia disposa també de dos llocs d'observació:

Observatori Fabra-Tibidabo (Codi 006):

A causa del trasllat de l'activitat d'observació astronòmica al TFRM al Montsec, durant el 2024 la Secció d'Astronomia a la seu de Barcelona va reduir la seva activitat científica d'observació a un nivell testimonial, i va dedicar la seva activitat al vessant divulgatiu que es descriu més endavant. Tot i això, el 2024 ha continuat la tasca astromètrica, pròpia de la seva especialitat, procurant sempre observacions de precisió, per a cossos del sistema solar, activitat que duu a terme segons programes internacionals amb el codi 006 de la Unió Astronòmica Internacional (UAI), i contribueix així a una feina decisiva de determinació i actualització sistemàtica d'òrbites.

Pel que fa als asteroides, aquesta tasca efectuada des de l'Observatori Fabra-Tibidabo i centralitzada al Minor Planet Center (Cambridge, MA, EUA) està orientada a realitzar una observació selectiva, amb una atenció especial als denominats NEAs (o NEOs) que s'apropen a la Terra, en particular els PHAs més perillosos, i els unusuals asteroides, sense excloure'n alguns del cinturó principal.

Cal indicar que en les circulars MPC, entre el miler d'observatoris, el Fabra a Barcelona ocupa sempre el primer lloc, en virtut del seu codi (006) i del fet que entre els més antics encara conserva l'activitat observacional en el mateix lloc de l'emplaçament original.

Per tant, tot i la concentració de l'activitat d'observació al TFRM, l'Observatori Fabra (Tibidabo) continua plenament operatiu per a l'observació astronòmica (fins a la magnitud 18), malgrat la seva posició a prop de la ciutat.

Observatori Fabra-Montsec (codi G27)

Al llarg de tot l'any 2024, el Telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM) ha operat al 100 % de la seva capacitat.

L'estació de l'Observatori Fabra al Montsec disposa de dos telescopis. Com a telescopi principal té una càmera Baker-Nunn de 50 cm d'obertura i un gran camp visual. Aquesta càmera, utilitzada per la NASA per a observar els primers satèl·lits artificials des de finals de la dècada dels cinquanta del segle passat, és d'una gran qualitat i fou modificada mecànicament i òpticament per adaptar-la a l'observació astronòmica, convertint-la en el Telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM) que es pot veure a la figura 1. El segon telescopi té 14 cm

d'obertura i també disposa d'un gran camp visual. Durant l'any 2022 es va adquirir una nova càmera per al telescopi principal de tecnologia punta que millora d'una manera molt important les prestacions del telescopi. Amb aquesta nova càmera, el TFRM pot arribar a la magnitud 20, gràcies a les seves característiques i a les excel·lents condicions de cel del lloc. Precisament per aquestes excel·lents condicions del cel, l'Observatori Fabra va establir aquesta estació al Montsec. El seu funcionament és robòtic, governat des de Barcelona o des de San Fernando.

En el curs del 2024 s'han efectuat les activitats següents.

1. Activitats en el camp SST

a) Participació al programa «**Marc de** suport SST de la Unió Europea (SST-UE)» per a la detecció i la catalogació d'escombraries espacials (*space debris*), especialment la situada a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i la de transferència (GTO).

b) Optimització de l'estratègia d'observació i obtenció de resultats en SST.

2. Programa de recerca i seguiment d'exoplanetes per trànsit.

3. Estudi dels fenòmens astronòmics transitoris, com ara fulguracions estel·lars, ocultacions, supernoves, GRBs i d'altres.

4. Posicionament astromètric precís i seguiment d'objectes orbitals coneguts considerats d'interès, en qualsevol tipus d'òrbita terrestre.

5. Recerca d'asteroides troians del sistema Terra-Lluna i d'asteroides potencialment perillosos (NEOs i PHAs).

6. Observació de contrapartides òptiques de fonts d'emissió d'alta energia.

7. Realització d'observacions dintre del temps reservat a programes externs.

8. Millora del coneixement del programari INDI de control de l'observatori i del *pipeline* fotomètric.

9. Millora del programari de reducció d'observacions mitjançant el desenvolupament de programari propi com a complement i alternativa del sistema Apex-II. Atenció especial a l'observació d'objectes LEO.

10. Optimització del retorn científic de les observacions.

Aquests programes s'emmarquen en el que s'anomena «**Programa d'observació dels plànols fonamentals del sistema solar**». Molts d'aquests punts corresponen a astrometria o fotometria d'alta resolució, sempre en el marc de col·laboració internacional.

Els punts 1, 2, 3, 4, 8 i 9, mencionats així com una nova millora instrumental important, s'han desenvolupat mitjançant el projecte «**Contribució del telescopi Fabra-ROA al Montsec (TFRM) al control del trànsit espacial i l'estudi**

dels exoplanetes i els fenòmens transitoris 2024». Els objectius específics del projecte realitzat entre gener i octubre del 2024 són els de contribuir:

- 1) Als programes espacials internacionals dedicats a SSA/SST, concretament, al programa SST-UE, per al control del trànsit i la seguretat espacial amb la finalitat de minimitzar el perill de les escombraries espacials;
- 2) A les missions d'exoplanetes de l'ESA i la NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES, i
- 3) A l'estudi dels fenòmens astronòmics transitoris, com ara fulguracions estel·lars, ocultacions, supernoves, GRBs i d'altres.

El projecte inclou en cadascun dels objectius principals una part observacional, una de desenvolupament instrumental i una altra de desenvolupament teòric. Aquestes tres parts són complementàries i s'han dut a terme de manera simultània.

A continuació es detallen les activitats desenvolupades en cadascun dels objectius principals, i les millores instrumentals que beneficien transversalment tots els objectius científics del projecte.

1. Contribució als programes espacials internacionals dedicats a SSA/ SST, especialment al programa SST-UE, per al control del trànsit i la seguretat espacial amb la finalitat de minimitzar el perill de les escombraries espacials.

45

La part observacional desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte ha tingut com finalitats:

1. La detecció i la catalogació d'escombraries espacials (*space debris*), sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionària (GEO) i de transferència (GTO), és a dir, el seguiment de la regió geosíncrona protegida.
 - a. Participació al programa «Marc de suport SST de la Unió Europea (SST-UE)» per a la detecció i catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a les proximitats de les òrbites geoestacionàries (GEO) i de transferència (GTO).
 - b. Optimització de l'estratègia d'observació.
 - c. Resultats obtinguts en el camp SST.
2. El posicionament astromètric precís i el seguiment d'objectes coneguts considerats d'interès en qualsevol tipus d'òrbita terrestre (*tracking*), particularment els satèl·lits de la constel·lació Galileu.
3. El desenvolupament de nou programari per a l'observació d'objectes d'òrbita terrestre baixa (LEO).

La part teòrica desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte ha tingut com a objectiu incrementar la precisió astromètrica de les observacions d'escombraries espacials, sobretot en el cas de satèl·lits i escombraries de LEO amb llargues traces deixades per les estrelles de referència.

1.1. Detecció i catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionària (GEO) i de transferència (GTO), seguint de la regió geosíncrona protegida.

1.1a Participació en el programa «**Marc de suport SST de la Unió Europea (SST-UE)**» per a la detecció i la catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i de transferència (GTO)

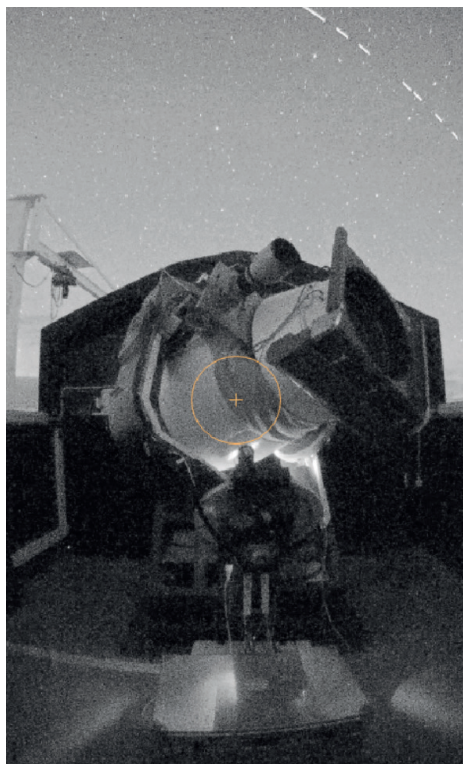


Figura 1. Imatge del telescopi TFRM obtinguda el 6 de maig de 2021 amb la càmera infraroja de control. Al fons es veu el pas d'una constel·lació de satèl·lits Starlink.

1.1b Estratègies observacionals per a maximitzar el rendiment.

1.1c Resultats obtinguts durant el projecte en el camp SST.

Com a resultat de la participació en els programes SST-UE, durant el 2024 s'han obtingut els resultats següents (vegeu la taula 1):

Nombre d'imatges reduïdes correctament:	226.956
Nombre d'hores dedicades als programes SST:	1.634,55
Nombre d'hores efectives dedicades als programes SST:	954,06
Nombre de tracks:	80.420
Mitjana de <i>tracks</i> per nit:	492
Mitjana de <i>tracks</i> per nit útil (> = 100):	842
Nombre total de posicions:	324.783
Mitjana de posicions per hora efectiva:	340,42
Mitjana de posicions per track:	4,4

A la llista anterior, cada *track* és la trajectòria d'un objecte formada per un seguit de posicions diferents, a partir de les quals es calcula l'òrbita d'aquest objecte. Cada *track* conté entre 3 i 5 posicions per al programa SST-UE.

Estadístics TFRM 2024
S3T 240101 241031

	h_observation	h_weather	h_technical	ve (obs-weat)	tracks	positions	positions/track	imag.reducidas	error_ar	error_dec
Baker	834.85	386.17	0.00	448.68	50419	200123	3.97	119427	2.345	0.662
Piggy	799.70	285.80	8.53	505.37	30001	124660	4.16	107530	3.481	0.958
Total	1634.55	671.96	8.53	954.06	80420	324783.00		226957		

Taula 1. Resum d'observacions referents al present projecte SSTUE del TFRM en el període 1 gener 2024 - 31 octubre 2024.

Cal fer notar que **el nombre de tracks observat el 2024 en aquest projecte (80.420 tracks) en deu mesos és comparable al del projecte del 2023**, tenint en compte la major inestabilitat atmosfèrica del 2024 i, gràcies a la nova estratègia observacional adoptada pel programa SST-UE i l'optimització de tot el procés, molt superiors als valors obtinguts amb l'estratègia d'observació alternativa. Igualment, **el nombre de posicions obtingudes en aquest projecte (324.783)**, tenint en compte les condicions meteorològiques, **és comparable al de l'anterior projecte**.

1.2. Posicionament astromètric precís i seguiment d'objectes coneguts considerats d'interès en qualsevol tipus d'òrbita terrestre (*Tracking*), particularment els satèl·lits de la constel·lació Galileu.

El TFRM, gràcies al seu sistema de monitoratge, pot seguir qualsevol objecte del qual coneguem l'òrbita (LEO, MEO o GEO) a través dels seus elements orbitals o observar una òrbita determinada en cerca d'objectes que hi són presents, inclo-

ent-hi qualsevol objecte o òrbita de l'anell geoestacionari. Durant la realització d'aquest projecte es van continuar efectuant diverses observacions de satèl·lits de la constel·lació Galileu per calibrar la precisió del temps durant el cronometratge de les imatges i, d'aquesta manera, d'una banda, eliminar el possible biaix entre l'hora aparent de les imatges i l'hora real i, de l'altra, determinar el temps d'obertura i de tancament de l'obturador mecànic de la càmera 1 fins al moment de la seva substitució per la nova càmera KL4040BI. Concretament, els mesos d'abril i setembre-octubre del 2024 es van dur a terme calibratges complets del sistema, observant satèl·lits Galileu amb uns resultats excel·lents. A la figura 2 es mostra una de les imatges obtingudes el 6 de setembre de 2024 amb la càmera principal del satèl·lit Galileu-19 utilitzat per al calibratge.

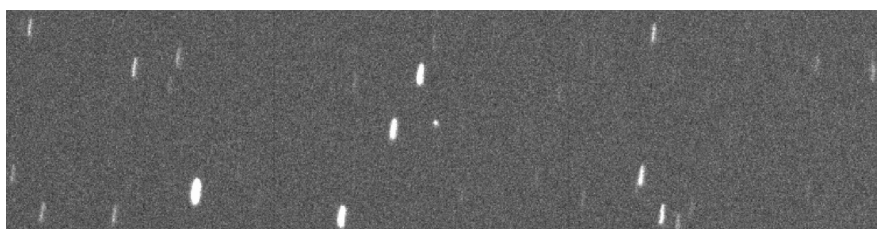


Figura 2. Imatge del satèl·lit (imatge puntual al centre) de la constel·lació Galileu (Galileu-11) obtinguda amb la càmera principal el 6 de setembre de 2024 utilitzada per al calibratge del sistema.

Així mateix, s'han continuat observant alguns satèl·lits LEO i Low MEO d'interès, alguns especialment difícils de veure. Igualment, durant el 2024, el TFRM ha continuat observant altres objectes d'interès que no estan en òrbita terrestre, com, per exemple, el cometa 2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS), visualitzat l'octubre del 2024, del qual es van reportar 30 posicions d'alta precisió. La figura 3 mostra dues visions del cometa observat el 21 d'octubre de 2024.



Figura 3. Imatge del cometa 2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) presa el 21 d'octubre de 2024. A l'esquerra, stacking de cinc imatges de 30 s per un total de 150 s. A la dreta, visió de l'avantcua. L'avantcua és un efecte òptic produït per la llum solar que il·lumina pols deixada pel mateix cometa durant el seu pas. Es produeix en general quan el cometa s'allunya del Sol i, en lloc de portar la cua darrere, la porta al davant i, depenent de la geometria de l'òrbita, acaba entrant en la seva pròpia pols.

1.3. Desenvolupament de nou programari per a l'observació d'objectes d'òrbita terrestre baixa (LEO).

La reducció i l'obtenció de resultats astromètrics en casos com els de les observacions de satèl·lits molt febles , és possible gràcies al desenvolupament durant aquest projecte de nou programari per a incrementar la precisió astromètrica de les observacions d'escombraries espacials, sobretot en el cas de satèl·lits i escombraries de LEO amb llargues traces que les estrelles de referència han deixat.

2. Els programes d'exoplanetes Kepler, TESS, PLATO i TFRM-PSES

Durant l'any 2024 aquest projecte ha fet servir aproximadament el 6 % del temps total d'observació del TFRM per a contribuir, mitjançant observacions fotomètriques molt precises i altres estudis, a les missions espacials d'exoplanetes de l'Agència Espacial Europea (ESA) i la NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES, dedicat a la recerca d'exoplanetes situats a la zona habitable de les seves respectives estrelles.

Per assolir els objectius d'aquesta proposta, amb data 20 de novembre de 2024 s'han observat set camps del survey TFRM-PSES durant 150 hores amb unes 40 hores pendents de realitzar abans de finals del 2024. Com a part de l'anàlisi, s'ha fet la catalogació, el filtratge i el calibratge fotomètric (pas previ a l'obtenció de les corbes de llum) de totes les imatges obtingudes el 2024 corresponents a quatre dels camps (~30.000 imatges) i, aproximadament, el 50 % de les imatges dels camps restants.

Per altra banda, s'ha construït la base de dades completa i actualitzada de tots els TOIs presents en els camps del projecte TFRM-PSES per tal de planificar futures observacions, així com analitzar totes les dades d'arxiu disponibles per a aquests objectes. Actualment s'han analitzat les corbes de llum de 20 TOIs del total de vint-i-cinc candidats presents en els diferents camps objectiu amb les dades corresponents al període 2023-2024. S'ha de tenir en compte que aquest nombre de TOIs és variable, ja que a mesura que TESS continua les observacions, tant la pipeline estàndard del satèl·lit com la participació de la comunitat científica fan que apareguin nous candidats a ser analitzats (cinc dels vint-i-cinc candidats han estat llistats com a potencials TOIs durant l'any 2024).

Com a part de la tasca d'utilització de les dades d'arxiu del projecte TFRM-PSES, durant el 2024 s'ha començat l'anàlisi de totes les imatges disponibles per als set camps observats al llarg dels anys 2023-2024. S'han seleccionat, catalogat i filtrat totes les imatges corresponents al període 2020-2022 per

a dos dels camps i, actualment, s'està fent el mateix per a les imatges dels altres camps. També s'han començat a seleccionar i catalogar les imatges de períodes anteriors.

3. Estudi de fenòmens astronòmics transitoris

Actualment, el TFRM és l'únic instrument de gran camp amb capacitat per a fer observacions de cadència de l'ordre del segon i arribar a magnituds límit relativament febles. Durant el semestre d'observació 2024A, s'ha presentat una proposta liderada per investigadors de l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) per detectar fulguracions estel·lars amb escales de temps típiques d'uns pocs segons en estrelles del tipus M. Aquesta població de fulguracions òptiques de durada tan curta no ha estat fortament explorada i pot donar més informació sobre els mecanismes que produeixen aquestes fulguracions i sobre les seves estrelles hoste.

Igualment, durant el semestre 2024B s'ha presentat una proposta liderada per investigadors de l'ICCUB per fer un monitoratge de T Coronae Borealis, una nova recurrent que es produeix cada ~ 80 anys, que té prevista la seva següent erupció en algun moment entre finals del 2024 i principis del 2025. L'objectiu és estudiar el fenomen de flickering, variacions en la lluminositat de la font durant la fase preoutburst de la nova (vegeu la figura 4) i fer el seguiment continu previ, durant i després de la nova per contribuir a l'estudi d'aquest tipus de fenòmens astrofísics. Gràcies a la instal·lació de la roda de filtres a la càmera Piggyback, aquest proposta es pot beneficiar de l'estudi simultani en filtres diferents d'aquesta nova recurrent.

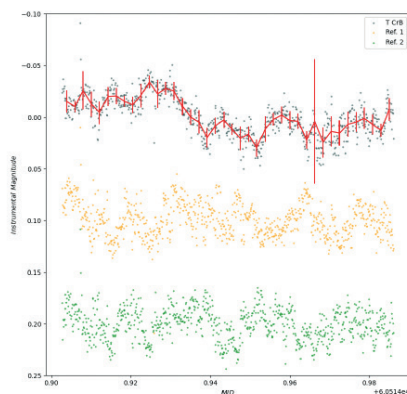


Figura 4. Corba de llum de T Coronae Borealis (corba grisa) observada amb el TFRM durant la nit del 23 de juliol del 2024 en què es pot veure l'efecte de *flickering*.

4. Millora instrumental necessària.

Per aconseguir dur a terme amb la màxima fiabilitat i eficiència els objectius observacionals descrits tant a curt com a llarg termini, cal realitzar una millora instrumental important. Aquesta millora consisteix en les actuacions següents:

1. Implementació d'una roda de filtres a la càmera Piggyback, així com la mecanització i robotització de la peça de suport de la càmera per tal de poder realitzar imatges simultànies amb el TFRM i la Piggyback.
2. Adequació dels sistemes SAIs que s'havien deteriorat en excés a causa de les importants afectacions produïdes per les sobretensions i infratensions dels darrers anys derivades de la mala qualitat del corrent elèctric de la zona.
3. Substitució i adequació del sistema de refredament del glicol (o thermocube). Aquest sistema és fonamental per a poder operar amb les càmeres sensors a la temperatura requerida per a obtenir observacions de qualitat.
4. Substitució del sistema electrohidràulic que controla l'obertura i el tancament del sostre i de la paret sud per a poder operar al telescopi, ja que estava seriosament afectat.

Cal mencionar que en el transcurs del present projecte la càmera KL4040BI també es va veure greument afectada a causa de les importants sobretensions i infratensions patides. Ha estat una avaria sobrevinguda (i, per tant, no prevista) que no ha interromput el funcionament ni les tasques previstes en aquest projecte, però que cal reparar al més aviat possible.

Conclusions

A partir dels resultats presentats a les pàgines anteriors, es pot afirmar que els objectius principals (1, 2 i 3), juntament amb el 4 (la millora instrumental necessària), d'aquest projecte s'han complert al 100 % respecte a la previsió.

DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CULTURAL

Durant el 2024, l'Observatori no ha descuidat la tasca de **divulgació i formació cultural** per al públic general, labor que duu a terme mitjançant la recepció de visites diürnes i nocturnes, que ha estat de 16.623 visitants en total. La distribució de les visites ha estat:

- **Visites diürnes: 2.601** visitants, constituïdes sobretot per escolars.
- **Visites nocturnes: 11.362** visitants, rebuts en diverses **visites nocturnes (3.224)** i **Sopars amb estrelles (8.138)**.
- **Cursos:** Setmana de la Ciència: (**50 participants** al curs de Meteorologia). Cursos d'Astronomia i Meteorologia (**194 participants**). Esdeveniments privats (**1.884 visitants**).
- Visites festius: **532** visitants adults (acompanyats sovint de menors).
- **Cursos impartits d'iniciació a «Astronomia pràctica» i «Astrofotografia» i dos cursos d'introducció a la meteorologia.**

L'Observatori ha procurat atendre també la labor de servei, com ha tingut sempre per norma, donant resposta, si convé per escrit, a les nombroses consultes que li són formulades a qualsevol hora, de dia o de nit, i que fan referència a valors meteorològics (temperatures normal i extremes, precipitació, ratxes de vent, pressió atmosfèrica, meteors observats, etc.), dades astronòmiques (hores de sortida o posta de sol i de lluna, inici d'estacions, identificació d'astres, circumstàncies dels eclipsis, etc.), constatació de vibracions sísmiques, entre altres temes.

En el curs de 2024 l'Observatori ha mantingut la relació amb altres institucions: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Centre Territorial de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), quant a recerca sísmica; Institut d'Estudis Catalans (IEC), pel sismògraf de banda ampla situat a l'Observatori (gestionat per les doctores E. Suriñach i M. Tapia); Geociències Barcelona (GEO3BCN - CSIC) (antic Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera - CSIC) pel sismògraf de banda ampla Trillium; Institut Geogràfic Nacional (IGN), per l'accelerògraf que, conjuntament amb l'ICGC, té instal·lat a l'Observatori Fabra.

L'Observatori participa anualment a la Setmana de la Ciència, amb una jornada de portes obertes diürna i una altra de nocturna; la recepció de visites nocturnes astronòmiques; la celebració del curset que l'Associació Catalana d'Observadors Meteorològics (ACOM) ofereix anualment a un públic general i amb les jornades sísmiques a l'Observatori Fabra i al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny.

Han estat freqüents durant el 2024 les relacions amb mitjans de comunicació i de diversa manera, com també les consultes de periòdics i emissores de ràdio i televisió sobre diverses qüestions, sobretot climatològiques.

Al llarg de l'any 2024, el meteoròleg de l'Observatori, senyor Alfons Puertas, ha continuat la labor d'obtenir excel·lents fotografies de núvols i de l'estat del cel, fotografies que molt sovint són publicades per diverses televisions i algunes de les quals han estat incloses en l'Atles Internacional de Núvols.

Finalment l'Observatori manifesta el seu agraïment a les institucions i organismes que li han concedit el seu suport durant el 2024 (Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya, Agència Estatal de Meteorologia i Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, entre d'altres).

Barcelona, 25 d'abril de 2026



Jorge Núñez
Director de l'Observatori Fabra (RACAB) 2015-2025

ACTIVITATS DE L'ANY 2025

LA JUNTA DIRECTIVA

President:	EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY
Vicepresident:	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS
Secretari general:	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA
Vicesecretària general:	EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT
Tresorer:	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY
Comptador:	EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER
Conservador:	EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU
Bibliotecari:	EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR
Director de l'Observatori Fabra:	EXCM. SR. JAVIER MARTÍN-VIDE
Director del Telescopi Fabra-ROA Montsec:	Excm. Sr. Jorge Núñez de Murga

Directors de secció:

EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	<i>Secció de Matemàtica i Astronomia</i>
EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	<i>Secció de Física</i>
EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	<i>Secció de Química</i>
EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	<i>Secció de Ciències de la Terra</i>
EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	<i>Secció de Biologia</i>
EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	<i>Secció de Tecnologia</i>
EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO I MENÉNDEZ	<i>Secció d'Arts aplicades</i>

LA JUNTA GENERAL

La reunió dels membres numeraris de l'Acadèmia s'anomena *Junta General*. A les sessions de la Junta General, hi poden assistir els membres emèrits i els supernumeraris. Les sessions plenàries són la inaugural i de cloenda del curs; ordinàries, amb la lectura del treball de torn, de recepció de nous membres de l'Acadèmia, i extraordinàries. Té com a president/a i com a secretari/ària els de l'Acadèmia. Les seves atribucions són:

- Elegir els càrrecs de l'Acadèmia, excepte els de direcció, secretaria de secció i direcció de l'Observatori Fabra.
- Aprovar, a proposta de les seccions, les vacants que s'han de cobrir i la denominació corresponent.

- Aprovar el canvi de secció dels membres numeraris.
- Elegir i rebre els nous membres de l'Acadèmia.
- Conèixer la liquidació d'ingressos i despeses de l'any anterior i el projecte de pressupost de l'any en curs.
- Conèixer els acords de la Junta Directiva.
- Celebrar lectures i dissertacions científiques en les sessions plenàries ordinàries.
- Aprovar el dictamen de la ponència de nous estatuts en sessió extraordinària.
- Aprovar el reglament de règim interior en sessió extraordinària.
- Aprovar l'atorgament del títol de membre patrocinador o membre d'honor.

SECCIONS DE L'ACADÈMIA

(El nombre entre claudàtors és l'indicatiu de la medalla d'acadèmic numerari)

Secció 1a: Matemàtica i Astronomia

Inclou la matemàtica, l'astronomia i les ciències afins en llurs diverses branques i aplicacions

Directora: **EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ**

Secretari: **EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS**

1. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	[33]	<i>Robòtica</i>
2. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	[45]	<i>Teoria de nombres</i>
3. EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	[72]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
4. EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	[57]	<i>Dinàmica orbital i missions espacials</i>
5. EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	[52]	<i>Astrofísica teòrica</i>
6. EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	[34]	<i>Dinàmica celeste i sistemes dinàmics</i>
7. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	[3]	<i>Geometria analítica</i>
8. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ DE MURGA	[9]	<i>Astrometria</i>
9. EXCM. SR. IGNASI RIBAS I CANUDAS	[15]	<i>Astrofísica</i>
10. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	[62]	<i>Probabilitat</i>
11. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	[21]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
12. SRA. GUADALUPE GÓMEZ MELIS (ACADÈMICA ELECTA 18 DESEMBRE DE 2025)		<i>Estadística</i>

DISPENSAT D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. DAVID NUALART I RODON

Estadística (13 setembre 2012)

Secció 2a: Física

Comprèn les ciències físiques en llurs diverses branques teòriques i aplicades

Director: **EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN**
Secretari: **EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA**

1.	EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	[28]	<i>Acústica d'instruments</i>
2.	EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	[22]	<i>Física d'altres energies</i>
3.	EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	[6]	<i>Física de la matèria condensada</i>
4.	EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	[69]	<i>Nanociència i Nanotecnologia</i>
5.	EXCM. SR. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO	[10]	<i>Nanoelectrònica</i>
6.	EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	[73]	<i>Transicions de fase en materials</i>
7.	EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	[68]	<i>Fotònica</i>
8.	SRA. CATERINA BISCARI (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE DE 2023)		<i>Acceleradors de partícules i les seves aplicacions</i>
9.	SR. FÈLIX RITORT FARRAN (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Biofísica</i>

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL *Mecànica quàntica (3 maig 2012)*

EMÈRITS:

EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES *Microelectrònica (4 febrer 2021)*

EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS *Física teòrica (9 de juny 2022)*

EXCM. SRA. MARIA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ *Òptica (2 de febrer de 2023)*

EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL *Història de la ciènciaa (6 febrer 2014 - decès 26 gener 2025)*

Secció 3a: Química

Comprèn les ciències químiques en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER**

Secretari: **EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ**

1.	EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	[71]	Bioquímica
2.	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	[25]	Química de l'estat sòlid
3.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	[66]	Química inorgànica
4.	EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	[36]	Bioorgànica
5.	EXCMA. SRA. M. ROSA PALACÍN I PEIRÓ	[24]	Electroquímica de l'estat sòlid
6.	EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	[5]	Catàlisi per a la sostenibilitat
7.	EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	[64]	Bioenginyeria molecular
8.	SRA. CARMEN ROVIRA VIRGILI (ACADÈMICA ELECTA 19 DESEMBRE DE 2024)		Química teòrica enzimàtica
9.	VACANT		

EMÈRITS:

EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	Química teòrica (3 setembre 2015)
EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	Química tècnica industrial (3 novembre 2016)
EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	Química analítica (15 novembre 2018)
EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	Química industrial (3 novembre 2022 - decès 7febrer 2025)
EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NEL·LO	Teoria de les reaccions químiques (4febrer 2010 - decès 6 novembre 2025)

Secció 4a: Ciències de la terra

Agrupa la geologia i altres ciències afins, com la geografia, la geofísica, la geoquímica i els estudis de recursos naturals

Director: **EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER**
Secretari: **EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE**

1.	EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	[23]	<i>Paleontologia</i>
2.	EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	[18]	<i>Ciències de la Terra i sostenibilitat</i>
3.	EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	[41]	<i>Geologia marina</i>
4.	EXCM. SR. FRANCISCO JOSÉ DOBLAS-REYES	[30]	<i>Modelització climàtica</i>
5.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	[11]	<i>Climatologia</i>
6.	EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	[42]	<i>Recursos energètics</i>
7.	EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	[47]	<i>Geodinàmica</i>
8.	EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	[29]	<i>Geologia sedimentària</i>
9.	EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	[56]	<i>Geoquímica atmosfèrica</i>
10.	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	[7]	<i>Geofísica litosfèrica</i>
11.	SR. JOSÉ ANTONIO JIMÉNEZ QUINTANA (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Riscos i morfodinàmica costanera</i>
12.	SR. JOAN MARTÍ MOLIST (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Vulcanologia</i>

EMÈRITS:

EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	<i>Geodinàmica (5 setembre 2014)</i>
EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	<i>Geoquímica orgànica (14 desembre 2023)</i>

Secció 5a: Biologia

Comprèn la biologia i altres ciències afins en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS**

Secretari: **EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ-PICADO**

1.	EXCM. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES	[16]	<i>Genòmica i Evolució</i>
2.	EXCM. SR. ALEJANDRO AGUILAR I VILA	[70]	<i>Biologia dels vertebrats</i>
3.	EXCM. SR. JORDI ALBERCH I VIÉ	[54]	<i>Neurobiologia</i>
4.	EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	[60]	<i>Fisiologia vegetal, edafologia</i>
5.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	[37]	<i>Fisiologia animal</i>
7.	EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	[74]	<i>Genòmica de poblacions humanes</i>
7.	EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	[44]	<i>Biologia marina</i>
8.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	[61]	<i>Virologia</i>
9.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÉS	[13]	<i>Criptogàmia</i>
10.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ PICADO	[4]	<i>Immunovirologia</i>
11.	EXCM. SR. ARCADI NAVARRO I CUARTIELLAS	[35]	<i>Ciències de les dades en biologia</i>
12.	EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	[58]	<i>Fisiologia de peixos</i>
13.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	[46]	<i>Biologia molecular</i>
14.	EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	[1]	<i>Fisiologia vegetal</i>
15.	SRA. NÚRIA LÓPEZ-BIGAS (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE DE 2024)		<i>Genòmica computacional del càncer</i>

EMÈRIT:

EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL

Rerulació genòmica (4 juny 2019)

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ

Biologia evolutiva (5 novembre 2015)

Secció 6a: Tecnologia

Inclou les aplicacions pràctiques o industrials de les ciències, com l'arquitectura, l'urbanisme i les enginyeries

Director: **EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ SERRA**

Secretària: **EXCMA. SRA. CARME PINÓS I DESPLAT**

1.	EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	[12]	Enginyeria de l'aigua
2.	EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	[43]	Bioinformàtica
3.	EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	[65]	Processament de senyals
4.	SR. JORDI LLORCA I PIQUÉ	[48]	Enginyeria de la reacció química
5.	SR. PERE MACIAS I ARAU	[27]	Mobilitat sostenible
6.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	[63]	Electrònica industrial
7.	EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	[17]	Comunicacions via satèl·lit
8.	EXCMA. SRA. CARME PINÓS I DESPLAT	[53]	Patrimoni arquitectònic
9.	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY	[20]	Enginyeria de biomaterials
10.	EXCMA. SRA. CARME TORRAS I GENÍS	[51]	Intel·ligència artificial i Robòtica
11.	EXCM. SR. MATEO VALERO CORTÉS	[75]	Arquitectura de computadors
12.	VACANT		

EMÈRITS:

EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	Enginyeria d'estructures arquitectòniques (29 juliol 2021)
EXCM. SR. JUAN ANTONIO SUBIRANA I TORRENT	Enginyeria química (3 març 2022)
EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	Infraestructura del transport i ciència del territori (7 novembre 2024)

Secció 7a: Arts aplicades

Inclou les arts aplicades en llurs diverses branques, donant preferència a les de fonament científic i tecnològic

Director: **EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ**
Secretària: **EXCMA. SR. ARTUR RAMON I NAVARRO**

1.	EXCM. SR. GERHARD GRENZING	[59]	<i>Construcció d'instruments musicals</i>
2.	EXCM. SR. ARTUR RAMÓN NAVARRO	[31]	<i>Antiquariat</i>
3.	EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ	[49]	<i>Fotografia</i>
4.	SRA. MARIA GARGANTÉ LLANES (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE 2023)		<i>Història de l'art</i>
5.	SR. TONI CUMELLA VENDRELL (ACADÈMIC ELECTE 19 DESEMBRE 2024)		<i>Revestiment ceràmic en l'arquitectura. Un gran desconegut</i>
6.	VACANT		

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET *Musicologia (15 setembre 2011)*

EMÈRITS:

EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA *Disseny industrial (8 març 2017)*

EXCM. SR. DAVID BALSELLS I SOLÉ *Fotografia (7 desembre 2018)*

EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE *Història de l'art i dels bells oficis (9 gener 2020)*

EXCM. SR. JAUME FREIXA JANARIZ *Arquitectura de museus (2023)*

EXCM. SR. JORDI SERRA MORAGAS *Reflexos metàl·lics (11 gener 2024)*

EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO LAPLANA *Oficis d'art (4 desembre 2025)*

ACTIVITATS DEL CURS ACADÈMIC 2025



SESSIONS ESTATUTÀRIES DE L'ACADÈMIA

Junta Directiva i Junta General

Durant l'any 2025, la Junta Directiva ha celebrat deu reunions estatutàries i una reunió extraordinària (virtuals).

La Junta General ha dut a terme vuit reunions estatutàries, la sessió d'elecció de càrrecs el 9 d'octubre de 2025, la sessió inaugural el 16 d'octubre, la cloenda del curs 2024-2025 el 26 de juny (la qual va ser un acte informal) i una sessió per al nomenament del doctor Jaume Bech i Borràs com a membre d'honor.

Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva

El **9 d'octubre** es va dur a terme la sessió extraordinària de renovació de càrrecs de la Junta Directiva, en què van ser elegits:

President:	Excm. Excm. Sr. Jordi Isern i Vilaboy
Vicesecretària general:	Excma. Sra. Fàtima Bosch i Tubert
Comptador:	Excm. Sr. Xavier Obradors i Berenguer
Conservador:	Excm. Sr. Josep Amat i Girbau
Director de l'Observatori Fabra:	Excm. Sr. Javier Martín-Vide
Director del TFRM:	Excm. Sr. Jordi Núñez de Murga

Per part de les seccions, van ser elegits

Directors:

- Excma. Sra. Martine Bosman, de la secció 2^a
- Excm. Sr. Xavier Querol i Carceller, de la secció 4^a
- Excm. Sr. Roderic Guigó, de la secció 6^a

Secretaris de seccions:

- Excm. Sr. Joaquim Bruna i Floris, de la secció 1^a
- Excm. Sr. Miquel À. Pericàs i Brondó, de la secció 3^a
- Excm. Sr. Javier Martinez-Picado, de la secció 5^a
- Excm. Sr. Artur Ramon i Navarro, de la secció 7^a
- Els elegits van prendre possessió del càrrec en la sessió inaugural de curs.

Sessió inaugural

El **16 d'octubre** es va fer la **Sessió pública inaugural del curs 2025-2026 de l'Acadèmia**. En primer lloc, el secretari general va presentar un resum de la memòria del curs anterior. **L'Excm. Sr. Antoni Planes i Vila**, acadèmic numerari de la RACAB, va impartir la lliçó inaugural del curs 2025 amb el títol «**Criticalitat en processos intermitents**», publicada a les *Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona* (tercera època, núm. 1088).

Molts fenòmens a la natura tenen lloc de manera intermitent en el temps. En aquest treball ens interessem per una classe de sistemes complexos amb graus de llibertat espacials i temporals, que responen a petits canvis d'un estímul extern a través d'esdeveniments discrets, denominats allaus, que es produeixen estocàsticament en una àmplia gamma de mides, durades i energies que poden variar en molts ordres de magnitud. Es tracta, doncs, de sistemes altament no lineals que evolucionen lluny de l'equilibri i que posen de manifest un cert tipus de criticalitat, sovint coneguda com a *criticalitat d'allaus*. A la pràctica, el comportament crític es revela pel fet que les propietats de les allaus presenten distribucions de probabilitat en forma de lleis de potències que reflecteixen l'absència d'escala característiques i que, per tant, posen de manifest la propietat d'invariància d'escala dels processos considerats. En aquest treball es descriu el comportament intermitent d'una gran varietat de sistemes, que van des de les transicions de fase en materials ferroics fins a processos neurològics, passant per la sismicitat terrestre i el comportament de la lluminositat d'alguns estels. Es fa èmfasi en el fet que en tots aquests sistemes les allaus mostren un comportament estadístic molt similar, que es pot estudiar dins d'un marc teòric unificat.

Des d'aquest punt de vista, es comparen detalladament els processos de terratrèmols terrestres i els de terratrèmols de laboratori en materials porosos sota compressió. Per altra banda es destaca que tots aquests sistemes tenen en comú el fet de ser altament heterogenis, descrits per un paisatge energètic amb múltiples mínims separats per barreres energètiques molt elevades, la qual cosa suposa que les fluctuacions tèrmiques no tinguin una influència significativa en la seva dinàmica i que, per tant, només puguin evolucionar a través d'una dinàmica atèrmica quan són conduïts per un camp extern. Aquest comportament s'analitza en el marc de dos models teòrics diferents. El primer parteix de la idea que el sistema té capacitat d'autoorganitzar-se fins



» a assolir un estat estacionari en el qual evoluciona a través d'allaus de totes les mides, mentre que en el segon se suposa que la criticalitat està induïda per fluctuacions del desordre associades a les heterogeneïtats intrínseques del sistema, que juguen un paper similar a les fluctuacions tèrmiques en els problemes d'equilibri. En aquest segon cas, el grau de desordre ha de tenir un valor adequat, ni massa petit ni massa gran, per tal que el sistema mostri un comportament crític. Tot i que no sempre és evident que es pugui classificar un sistema donat en un d'aquests dos marcs, s'argumenta que el problema es pot analitzar en el cas dels processos d'allaus en alguns materials ferro-elàstics, ja que en aquests sistemes la influència del grau de desordre, de la simetria i de la forma de conducció es pot estudiar de manera ben controlada. Els resultats obtinguts suggereixen que el fet que molts sistemes que presenten criticalitat d'allaus semblin trobar-se en aquest estat d'una manera natural, sense que s'observi una evolució clara cap al comportament crític, es pot explicar suposant que els dos mecanismes actuen simultàniament per mitjà d'una autoorganització del desordre que genera el grau i la distribució necessaris per assolir l'estat crític definit per l'absència d'escales característiques. El resultat important és que l'estat crític és un estat estacionari que s'assoleix a través de la minimització de la dissipació d'energia en el procés. Finalment es destaca la rellevància d'aquests estudis, tant des d'un punt de vista bàsic, per aconseguir un coneixement més profund de la dinàmica dels sistemes desordenats, com d'una manera aplicada, especialment en relació amb la predicció de fenòmens destructius, com ara els terratrèmols, i per al desenvolupament de materials amb propietats funcionals dissenyades ad hoc per mitjà del control del desordre

Sessions de recepció de nous membres

EXCMA. SRA. M. ROSA PALACÍN I PEIRÓ

Barcelona, 1968

Secció 3a. Química

Especialitat: *Química teòrica enzimàtica*

Data d'ingrés: 13.3.2025

Medalla de número: 24

Padrí: Excm. Sr. Enric Canadell i Casanova



Les bateries: de l'empirisme a la racionalitat passant per l'impacte tecnològic

«Les bateries són dispositius que permeten convertir energia química en energia elèctrica i que són omnipresents en el nostre dia a dia. El 1799, Alessandro Volta inventà la pila, que ràpidament va evolucionar per a integrar-se en les noves tecnologies de l'època, com ara el telègraf elèctric, en el qual Francesc Salvà i Campillo fou pioner. Seixanta anys més tard es desenvolupà la primera tecnologia recarregable, que encara fem servir actualment, la de plom-àcid, i ben aviat també sorgiren les bateries de níquel, precursors de les actuals níquel - hidrur metàl·lic. En tots aquests casos, s'empren electròlits aquosos i els mecanismes redox que tenen lloc als elèctrodes sovint impliquen canvis estructurals importants. El progrés inicial es basà en criteris empírics i posteriorment ha estat racionalitzat gràcies a l'evolució del coneixement científic. N'és un exemple l'optimització de la microestructura de l'hidròxid de níquel en l'elèctrode positiu de les bateries de níquel per tal d'aconseguir-ne la màxima capacitat, que implica obtenir-lo amb una mida de partícula petita i amb un elevat nombre de defectes estructurals.

El descobriment i l'aïllament del liti van permetre estudiar-ne les propietats i, pel fet que és tan lleuger i electropositiu, de seguida es va pensar de fer-lo servir com a material d'elèctrode. Això fou possible gràcies a la disponibilitat dels dissolvents orgànics que s'han d'emprar en l'electròlit, i que possibilitaren l'arribada al mercat de la tecnologia no recarregable. Les bateries recarregables d'ió liti, amb densitats d'energia molt superiors a les tecnologies existents fins aleshores, es van desenvolupar gràcies al coneixement assolit en l'estudi dels compostos d'intercalació, que poden integrar ions en la seva estructura cristal·lina sense que aquesta experimenti cap canvi significatiu. Això fa que aquests compostos siguin susceptibles d'ésser emprats com a materials d'elèctrode estables al llarg d'un gran nombre de cicles de càrrega/descàrrega. Aquesta tecnologia va rebre el Premi Nobel de Química l'any 2019 i ha evolucionat »

» molt des de la seva comercialització a principis dels anys noranta del segle XX. Avui en dia, a banda d'utilitzar-se en electrònica portàtil, també s'empra en vehicles elèctrics i en altres aplicacions a una escala més gran. Això ha portat a conceptes lleugerament diferents, com ara la barreja de diferents materials en un mateix elèctrode per tal d'optimitzar-ne les prestacions. Tot i que aquesta estratègia s'ha fet servir en moltes de les bateries comercials per a vehicles elèctrics, els mecanismes fonamentals que n'expliquen el millor rendiment són encara objecte d'estudi.

La necessitat de disposar de més bateries i d'una mida més gran ha comportat la presa de consciència que cal diversificar les tecnologies i que aquestes siguin cada cop més sostenibles. Un dels conceptes que ha progressat més ràpidament són les bateries d'ió sodi, en part gràcies a la semblança química d'aquest amb l'ió liti. Tot i aquesta analogia, hi ha diferències rellevants que fan que la majoria dels materials d'elèctrode que s'empren siguin ben diferents. A tall d'exemple, a l'elèctrode negatiu de les bateries d'ió sodi, i en lloc del grafit que trobem a les bateries d'ió liti, es fa servir carbó dur desordenat, preparat mitjançant piròlisi de precursors sòlids. Altres tecnologies que podrien donar lloc a densitats d'energia elevades es basen en l'ús d'elèctrodes metàl·lics, però aquí el progrés en prestacions ha estat més limitat. En alguns casos, com ara el sodi o el liti, això es deu al creixement dendrític del metall o a la poca eficiència del procés d'electrodeposició; en d'altres, la situació és més complexa i el coneixement de què disposem és més restringit. Per exemple, fa només uns pocs anys que hem pogut aconseguir l'electrodeposició de calci, i el procés té lloc encara només en unes condicions molt específiques pel que fa a la composició de l'electròlit o a la temperatura. En el cas dels materials d'elèctrode positiu, la situació és semblant i, tot i que s'ha aconseguit demostrar la intercalació/desintercalació reversible d'ions Ca^{2+} en alguns compostos, caldria millorar-ne tant la capacitat com la cinètica de reacció perquè el concepte fos comercialment viable.

En aquest context, la recerca actual se centra no només a explorar materials per a desenvolupar noves tecnologies de bateries, sinó també a estudiar els mecanismes redox de les que ja són comercials, a fi de millorar-ne les característiques, com ara la durada de vida. En totes dues estratègies és indispensable disposar d'eines de caracterització potents que es puguin utilitzar durant el funcionament de la bateria (operando) i fins i tot d'una manera correlativa. L'aplicació de la intel·ligència artificial serà crucial tant per a l'exploració de materials com per al tractament de la ingent quantitat de dades que generarà l'ús de totes aquestes tècniques de caracterització, direcció en què ja estem començant a progressar.»



EXCM. SR. JORDI LLORCA I PIQUÉ

Barcelona, 1966

Secció 6a. Tecnologia

Especialitat: *Enginyeria de la reacció química*

Data d'ingrés: 12.6.2025

Medalla de número: 48

Padrí: Excm. Sr. Miquel À. Pericàs i Brondó



Dels meteorits i l'origen de la vida a la química industrial

«Té sentit preguntar-nos «què tenen en comú un reactor químic industrial i un meteorit»? Per molt diferents que d'entrada ens puguin semblar, crida l'atenció que tots dos poden contenir sòlids que actuïn com a catalitzadors per a dur a terme reaccions químiques entre gasos.

En el cas dels reactors industrials, la funció del catalitzador és òbvia. El catalitzador serveix per a accelerar una transformació química, és a dir, per a trencar i fer nous enllaços entre molècules, i també per a seleccionar entre diferents productes d'una reacció en els casos en què hi ha més d'un camí de reacció. La importància de la catàlisi en la indústria per a fabricar nous compostos (plàstics, fertilitzants, polímers, fàrmacs...) és cabdal, però també ho és el tractament de gasos i efluent perjudicials per al medi ambient i per a la salut. Els fums emesos pels vehicles amb motors de combustió, per exemple, suposen un greu perill que cal tractar, com també ho són les emissions dels gasos d'efecte d'hivernacle, especialment diòxid de carboni i metà. La catàlisi heterogènia —que té lloc típicament entre gasos en presència d'un catalitzador sòlid— és imprescindible per a dur a terme aquestes transformacions d'una manera ràpida, efectiva i amb el mínim esforç (energia).

Per la seva banda, en la majoria dels meteorits més primitius hi ha fases metàl·liques i minerals que tenen propietats catalítiques. Els cossos progenitors dels meteorits es van formar fa més de quatre mil sis-cents milions d'anys a partir d'un núvol de gas i pols que contenia una mescla rica en hidrogen i monòxid de carboni. Aquesta mescla, coneguda en la indústria com a gas de síntesi, pot originar molècules orgàniques en presència de determinats catalitzadors, com ara alguns dels que hi ha als meteorits. S'han identificat centenars de molècules orgàniques individuals en els meteorits moltes de les quals es troben també en els éssers vius. Per això és versemblant la teoria que les molècules orgàniques que van arribar a la Terra a través dels meteorits van originar l'aparició de la vida, o hi van contribuir. Això, de moment, no ho podem demostrar. En tot »

» cas, l'existència d'aquestes molècules orgàniques en els meteorits demostra que la catàlisi és un fenomen universal i que pot tenir implicacions interessants. Aquesta i altres característiques de la naturalesa dels meteorits fan que la seva recuperació i el seu estudi siguin importants. Cada meteorit caigut o trobat ens pot proveir informació nova o complementària de la que ja tenim.

Sigui en els meteorits o en un catalitzador industrial, és tot un repte científic identificar amb precisió la naturalesa i el comportament dels centres actius del catalitzador; allà on realment té lloc la transformació química. Els centres actius acostumen a ser nanopartícules o grups d'àtoms ancorats a un suport, on la interfície entre els àtoms metàl·lics i el suport té un paper clau. Sovint, els centres actius canvien la seva estructura durant el procés de la reacció. La coordinació o adsorció de les molècules dels reactius trasbalsa l'estructura i la densitat electrònica original, i dona lloc al moviment dels àtoms del catalitzador adoptant morfologies singulars. Per a poder estudiar aquest comportament dinàmic dels centres actius, calen tècniques de caracterització avançades, capaces d'enregistrar imatges a escala atòmica (microscòpia electrònica de transmissió d'aberracions corregides) o fer espectroscòpia en condicions de reacció, tot mesurant simultàniament la composició dels gasos resultants de la reacció. És el que es coneix com a *tècniques operando*, en què l'ús de la radiació sincrotró és particularment útil.

Amb el coneixement profund de les característiques dels centres actius podem ser capaços de dissenyar nous catalitzadors d'una manera racional, «a mida» per als processos ja existents i per als processos encara per descobrir. Davant d'un escenari de canvi climàtic i de crisi energètica per l'ús irresponsable de combustibles fòssils, l'enginyeria de la reacció química pot contribuir amb solucions enginyoses als reptes que presenten els nous vectors energètics, com l'hidrogen i els combustibles sintètics.

Tornant a la pregunta inicial sobre la relació entre el reactor químic industrial i un meteorit, no deixa de sorprendre que, malgrat el salt en el temps, els catalitzadors que avui fem per a fer gasolina sintètica en l'àmbit industrial, per exemple, són els mateixos que trobem en els meteorits i que van formar les molècules orgàniques que contenen.»

«Els recents informes encarregats per la Comissió Europea a Mario Draghi, Enrico Letta i un grup d'experts liderats per Manuel Heitor han fet sonar totes les alarmes pel fet que Europa pugui quedar en el futur amb un paper irrellevant des del punt de vista polític i econòmic. Allò que tenen en comú tots tres estudis és que assenyalen la necessitat i la urgència que Europa incrementi enormement la seva capacitat de competir científicament i tecnològicament, i a la vegada millori moltíssim la seva capacitat innovadora. Així doncs, si Europa no vol perdre la possibilitat de tenir un lloc destacat en la competició ferotge que mantenen els Estats Units d'Amèrica (EUA) i la Xina, caldrà que faci canvis radicals de gran envergadura.

La capacitat científica, tecnològica i innovadora es mesura de moltes maneres, encara que sovint es fa de forma superficial o equivocada. Per exemple, valorar la capacitat científica dels estats en funció del nombre de publicacions és un error, ja que es tracta d'una mesura quantitativa, però no qualitativa. En aquest treball, es presenten algunes dades que mostraran, amb el màxim rigor possible, quines proves són necessàries per a tenir una fotografia de la realitat tecnològica i científica global. El resultat, parcialment conegut, és que els EUA i la Xina estan lluitant pel lideratge global, mentre que Europa intenta ser, mostrant-nos optimistes, el tercer element en disputa.

En general, les dades que emergeixen dels indicadors habituals no deixen dubte de la preponderància dels EUA, però també mostren que la Xina està per davant en moltes de les tecnologies que avui es consideren la primera font de progrés econòmic. També ens diuen que la Xina ha superat els EUA, per exemple, en publicacions més citades, en nombre d'universitats líders a escala global i en nombre d'estudiants STEM (ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques).

En aquesta situació, Europa s'enfronta als reptes destacats en els informes esmentats més amunt que proposen un canvi radical en moltes de les polítiques referides a la ciència, la tecnologia, la innovació i la indústria, per a les quals sembla clar que Europa no està preparada. A banda de preveure un finançament que suposaria un endeutament col·lectiu molt alt, haurem d'abordar una coordinació en polítiques científiques, tecnològiques, d'innovació i industrials, que significarà la renúncia a certes sobiraniaes nacionals, difícils d'acceptar per la majoria dels països.

Una alarma similar a la descrita en relació amb Europa ha saltat també als EUA, on la comunitat científica, tecnològica i industrial s'ha mobilitzat per aconseguir el que han batejat com «a new vision for American science», que recull la idea que el camí fet fins ara no és el millor per mantenir el lideratge mundial assolit fins avui.»

20.2.2025 - Excm. Sr. Joan JOFRE I TORROELLA. Secció 5a

Virus a les aigües residuals municipals

«A les aigües de claveguera hi trobem una quantitat ingent de virus, que es poden visualitzar al microscopi electrònic i xifrar en unes 10^{10} partícules víriques, que provenen majoritàriament de les femtes humanes. La gran majoria d'aquests virus són bacteriòfags (virus que infecten bacteris). Els bacteriòfags més abundants pertanyen a un conjunt conegut com crAssphage, que infecten bacteroides. El segon grup més abundants, entre 10^5 i 10^6 per litre, són virus que infecten vegetals comestibles, com, per exemple, el *PPMoV*, *virus del clapejat atenuat del pebrot*. I, en nombres menors, hi ha virus que infecten els humans. Aquests virus es poden agrupar en els que es transmeten per via fecal-oral, els que ens infecten per altres vies i alguns no associats, per ara, a cap tipus de malaltia (com és el cas dels *Alloprevirus*). Els que es transmeten per via fecal-oral causen un bon nombre de malalties lligades al consum d'aigua i aliments contaminats amb restes fecals. La majoria causen gastroenteritis, però alguns també hepatitis (A i E) i infeccions neurològiques (poliomielitis) i de pell, sobretot al voltant de la boca i als peus. Els coneixements generats els darrers cinquanta anys han permès establir unes regulacions per garantir la qualitat vírica de les aigües per a diferents usos, com ja s'havia fet anteriorment en el cas dels bacteris, i per tant, garantir una millor salut pública. I, també hi ha virus que infecten per altres vies. És el cas dels virus de la COVID-19 i de la grip, entre d'altres. No hi ha cap evidència que aquests virus es transmetin a través de l'aigua. En canvi s'està explorant la possibilitat de l'anomenada *epidemiologia basada en aigües residuals* (WBE) com una eina addicional a l'epidemiologia.»

2.3.2025 - Excm. Sr. Lluís TORNER i SABATA. Secció 2a

Tecnologies quàntiques: potencial i estat de la qüestió

La física quàntica es va descobrir durant les primeres dècades del segle XX. Descriu el comportament dels constituents elementals coneguts de l'Univers. Alguns dels seus conceptes tenen implicacions fortament contraintuitives des

d'una perspectiva de la vida quotidiana i de la interpretació de la realitat. Això no obstant, no tant sols les seves prediccions han estat confirmades reiteradament en experiments cada vegada més sofisticats, sinó que la utilització de conceptes derivats de l'aplicació de la física quàntica a la matèria va fer possible la immensa revolució tecnològica, econòmica i social generada a partir de la comprensió i la utilització dels materials semiconductors, el transistor i el làser, cor de l'electrònica i la fotònica, respectivament. Tot plegat ha proveït elements essencials per a l'extraordinari desenvolupament de les tecnologies de la computació i de les comunicacions i, en darrer terme, de la societat digital tan definidora de la civilització actual. El coneixement derivat de la quàntica ha fet possible també aparells d'imatge avançada i de diagnosi utilitzats als hospitals i l'energia solar fotovoltaica, entre d'altres tecnologies d'ús comú en la indústria.

Actualment, gràcies a avenços espectaculars ocorreguts durant les darreres dues dècades, hom és capaç de controlar els fenòmens més genuïns i més profunds de la física quàntica que els pioners consideraven inabastables a la pràctica, com ara la superposició quàntica, l'entrellaçament quàntic o la teleportació quàntica. L'aprofitament dels conceptes associats permet conceptualitzar aplicacions que d'una altra manera serien impossibles. La computació quàntica n'és l'exemple paradigmàtic. S'estan explorant també comunicacions totalment segures, diversos tipus de sensors ultrasensibles, metrologia ultraprecisa i noves propietats de materials. El potencial de les aplicacions és significatiu i, si s'esdevingués industrialment, tindria implicacions econòmiques notables. Així doncs, les principals regions i economies del planeta han definit les tecnologies quàntiques com una de les àrees prioritàries de recerca i desenvolupament per a les properes dècades.»

24.4.2025 - Excm. Sr. Jaume FREIXA I JANARIZ. Secció 7a

Barcelona, entre ciutat i metròpoli

1. La geografia i l'evolució de Barcelona. Ciutat administrativa vs. ciutat real.
El relleu i les corones. Problema de governança.
Gestió metropolitana o absorció. Comparativa amb Madrid, diversitats de densitat o diversitat de forma i mida?
2. La ciutat és el seu espai públic —o col·lectiu— i el seu teixit residencial.
Forma urbis, la importància del Pla Cerdà en la forma i el caràcter urbà de la ciutat central. Llums i ombres del Pla Cerdà en origen i de la seva aplicació real.

Comparacions entre teixits urbans i geometries més o menys intenses en urbanitat potencial. La ciutat funcional o del racionalisme: grau zero de l'espai urbà.

Reaccions a la ciutat funcional: el pintoresc urbà i la necessitat de contenir l'espai públic. De Camilo Sitte a Colin Rowe.

3. El teixit residencial resultant de les modalitats de traçat urbà. Els avenços higienistes en la distribució interior dels habitatges i l'oblit de l'espai públic.

Siedlungen o «polígons» contra la urbanitat dels Höffer vienesos.

Les cases que surten de la distribució del Pla Cerdà. Alguns exemples de conciliació de qualitat distributiva dels habitatges i ordre urbà.

4. Darreres vicissituds de l'espai urbà a Barcelona. «Carrers per a tot», segons M. Solà-Morales. Illes interiors i superilles o eixos verds. La inacabable oposició entre qualitat de l'espai públic i la densitat del trànsit.»

22.5.2025 - Excm. Sr. Jorge NÚÑEZ DE MURGA. Secció 1a

Desconvolució bayesiana: astrometria CCD de gran camp i imatge de síntesi

74

En ciència i tecnologia, quan analitzem les dades obtingudes en un experiment o observació, el senyal o objecte que pretenem obtenir està —en pràcticament tots els casos— convolucionat, en major o menor grau, amb una funció més o menys coneguda. El procés de desconvolució és un procés matemàtic invers emprat per recuperar el senyal original tant com sigui possible.

El processament digital d'imatges és un dels exemples més clars de desconvolució, ja sigui per millorar imatges convencionals, tomogràfiques (tomografia mèdica, sismologia, etc.) o de síntesi (interferometria, radar, etc.). La desconvolució d'imatges, anomenada també *restauració*, *reconstrucció*, *desprojecció* —o *deblurring*—, entre altres termes, és actualment una àrea clau en el processament digital de senyal, en general, i d'imatges, en particular. En el cas de les imatges astronòmiques convencionals, aquesta imatge s'ha format a través d'un procés de degradació que inclou el soroll de la mateixa emissió de l'objecte (soroll quàntic o shot noise), la degradació del front d'ones en travessar l'espai i l'atmosfera (extinció i seeing), la convolució amb la funció de resposta impulsional (*point spread function*, PSF) del sistema òptic (telescopi i òptiques de l'instrument), la discretització del detector (píxels) i el soroll de lectura del detector.

La desconvolució és un procés matemàtic mal condicionat i hi ha moltes aproximacions per abordar el problema. En aquest treball presentem algunes

aportacions fetes al camp de la desconvolució bayesiana amb aplicacions en astrometria, especialment, en imatges de gran camp i en imatge de síntesi.»

18.12.2025 - Excm. Sr. Cai PUIGDEFÀBREGAS. Secció 4a

Per què als geòlegs els agrada tant fer mapes?

És ben conegut que els geòlegs hem estat sempre aficionats, si més no fins ara, a fer mapes complexos on representem els nostres coneixements sobre un territori determinat, però que de fet resulten incomprensibles per als que no ho són. És així perquè el geòleg mapa el paisatge per comprendre'n la realitat tridimensional que el fascina.

Mirarem de trobar-ne les claus fent un recorregut en part històric, però sobretot buscant les motivacions i les experiències personals d'alguns autors.

Per exemple, el primer mapa d'Anglaterra, Gal·les i una part d'Escòcia que William Smith publicà el 1815, va despertar l'interès dels governs per dotar-se de serveis topogràfics i geològics i respondre així a les necessitats de materials que anaven sorgint arran de la Revolució Industrial. Però la motivació real de Smith no era l'eventual utilitat de la seva feina, sinó l'apassionament que sentia com a científic i explorador de la natura: per primera vegada va documentar que els estrats sedimentaris contenien un conjunt determinat de fòssils que anaven variant dins d'una successió temporal, un dels fonaments de la teoria de l'evolució de les espècies que Darwin formulà pocs anys més tard.

Aquest doble aspecte del mapa geològic, que, tot i ser una eina útil, sovint neix d'una motivació molt menys pràctica i més propera al coneixement com a passió, guiarà una mica la xerrada. Hi repassarem exemples de mapes geològics produïts per institucions oficials i ens aturarem especialment a analitzar el llegat d'Oriol Riba i Arderiu, professor i company acadèmic, que va destacar en la producció de mapes geològics amb finalitats tant de recerca com d'aplicació.

Degut a la creixent complexitat de la informació, els mapes geològics requereixen actualment eines innovadores per facilitar-ne l'aplicació amb finalitats predictives, però sobretot que permetin la seva utilització com a eines de recerca. En tot cas, caldrà tenir sempre present que la importància no rau en el mapa en si mateix, sinó, com hem vist amb William Smith i Oriol Riba, en la capacitat de la persona que, a partir del coneixement que ha adquirit de la realitat, mira de comprendre-la d'aquesta manera.



SESSIÓ DE CLOENDA

76

El **26 de juny** va tenir lloc la Junta Extraordinària de Cloenda de Curs, a l'Observatori Fabra. En primer lloc, el secretari general va informar de l'aprovació, per part de la Junta Directiva del 5 de juny, dels següents treballs de torn per al curs acadèmic 2025-2026:

Secció 4a. Acadèmic **Excm. Sr. CAI PUIGDEFÀBREGAS** - 18 de desembre de 2025

Secció 5a. Acadèmic **Excm. Sr. LLUÍS SERRA** - 22 de gener de 2026

Secció 6a. Acadèmic **Excm. Sr. RODERIC GUIGÓ** - 19 de febrer de 2026

Secció 3a. Acadèmica **Excma. Sra. M. ROSA PALACÍN I PEIRÓ** - 19 de març de 2026

Secció 1a. Acadèmic **Excm. Sr. JOAQUÍM BRUNA** - 30 d'abril de 2026

Secció 2a. Acadèmica **Excm. Sr. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO** - 21 de maig de 2026

També va anunciar que la conferència inaugural del curs 2026-2027 serà a càrrec de l'acadèmic Excm. Sr. Ernest Giralt.

Tot seguit el president va presentar un resum de les activitats de l'Acadèmia que es recullen en aquest volum.

ACADÈMICS

Elecció de nous acadèmics i especialitats

El 18 de desembre de 2025 va ser elegida l'acadèmica electa de la Secció 1a:

- Sra. Guadalupe Gómez. Estadística. S1a

S'han elegit quatre nous acadèmics corresponents:

- Excm. Sr. Miguel Belló Mora, *Orbital Express Limited (Orbex)*. 23.01.2025. S1a
- Excm. Sr. Jesús María Sanz-Serna, *Universitat Carles III*. 23.01.2025. S1a
- Excm. Sr. Rodrigo Martins, *Universitat Nova de Lisboa*. 23. 01. 2025. S2a
- Excm. Sr. Pablo Jarillo- Herrero, *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. 23. 01. 2025. S2a

Pas a acadèmic emèrit

- Excma. Sra. M. dels Àngels Domingo Laplana, 10.12.2025. S7a

Decessos i semblances biogràfiques

77

Acadèmics numeraris

Excm. Sr. **MANUEL GARCÍA DONCEL**, 26.01.2025. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 2a (Física). Va ser elegit el 29 de gener de 1998.

Excm. Sr. **RAFAEL FOGUET I AMBRÓS**, 7.02.2025. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 3a (Química). Va ser elegit el 26 de gener de 1995.

Excm. Sr. **SANTIAGO OLIVELLA NEL·LO**, 6.11.2025. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 3a (Química). Va ser elegit el 4 de febrer de 2010.

Semblances biogràfiques

Semblança biogràfica de:

l'Excm. Sr. **MANUEL GARCÍA DONCEL**

Per l'Excm. Sr. Ramón Pascual de Sans.

22 de maig de 2025

En la persona que avui recordem, Manuel García Doncel, es va donar la conjunció poc usual de tres característiques, com a físic teòric, com a teòleg i com a historiador. Una tríada que va donar grans resultats, especialment

perquè anava acompanyada d'una indescriptible constància per aconseguir els seus projectes i propòsits.

En Manuel, membre d'una família nombrosa, va ingressar a la Companyia de Jesús a dinou anys. (Vull agrair a la seva família alguna de les fotos).

Va seguir l'itinerari que crec que és usual a la Companyia: es va llicenciar en filosofia el 1956 i en física a la Universitat de Barcelona (UB) el 1959 (de manera que jo no hi vaig coincidir perquè vaig començar la meua carrera el 1958); després va anar a la Universitat estatal d'Innsbruck, on es va graduar en teologia el 1962.

Gràcies a una beca facilitada per l'agregat científic al Consolat francès, Claude Colin, que tantes facilitats va donar als físics acabats de llicenciar a Barcelona i que a molts ens va iniciar en la mecànica quàntica amb les seves classes a la seu del Consolat a la Gran Via, va anar a fer el doctorat al prestigiós Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES), a Bures-sur-Yvette, prop de París, on va estar tres anys treballant i fent la seva tesi doctoral que va defensar a la UB, el 1967, sobre les simetries internes en la física de les partícules elementals, mentre que jo era a Trieste o a la Universitat de Madrid, de manera que tampoc no vam coincidir més que en alguna ocasió esporàdica.

78 Aquest Institut havia estat creat pocs anys abans, el 1958, per Léon Motchane, un industrial d'origen rus i apassionat de les matemàtiques que va reclutar al matemàtic Jean Dieudonné. El nou centre es va inspirar en el model de l'Institut d'Estudis Avançats (IAS) de Princeton i estava dedicat a les ciències teòriques, tant matemàtiques com físiques i a les seves interaccions. Entre els seus directors hi ha hagut, anys més tard, el nostre acadèmic corresponent Jean-Pierre Bourguignon (que el va dirigir del 1994 al 2013).

L'IHES va estar molt inspirat, com hem dit, en l'IAS, llavors dirigit per Robert Oppenheimer, on Michel va ser-hi de 1953 a 1955. A més de ser un indret molt agradable, a prop té una residència per als visitants, la Résidence de l'Ormaille (un conjunt de xalets i un petit bloc d'apartaments), que en facilita les estades. Tant l'Institut com la residència són al costat de l'estació del metro de Bures-sur-Yvette, la parada següent a Orsay.

A l'IHES, Doncel va trobar el que seria el seu mestre i col·laborador durant molts anys, el professor Louis Michel.

Michel s'havia incorporat a l'IHES el 1962 com el primer professor permanent de física teòrica i un dels grans promotors de l'ús de la teoria de grups en física i en l'estudi de les simetries. Allà, a més d'alguna col·laboració puntual amb el nostre acadèmic corresponent Eduard de Rafael, Doncel va iniciar una

fructífera col·laboració en l'estudi de les simetries en les partícules elementals amb Michel i Jean Minnaert —col·laboració que va continuar durant els tres anys que ell va ser a l'IHES, els dos anys que va estar al CERN i després ja a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), on les visites de Michel i Minnaert sovintejaven i hi van produir un bon conjunt de publicacions.

Si bé jo mai vaig ser a l'IHES, sí que em vaig hostatjar en un dels xalets en les meves estades a la Facultat de Ciències d'Orsay durant un parell d'estius. Sovint allà hi trobava el professor Michel, que, el 1964, va adquirir el Champ Secret, la residència de la seva nombrosa família, al costat de l'Institut.

Jo havia sentit parlar de Doncel abans que els dos ens incorporéssim simultàniament a la UAB el 1971, quan amb en Lluís Mas i l'Antoni Méndez vam iniciar el Departament de Física Teòrica, que, amb el pas dels anys, s'ha convertit en l'actual Institut de Física d'Altes Energies (IFAE). Però, des d'aquell moment, vam estar durant vint anys amb despatxos adjacents fins que l'IFAE es va desplaçar a les seves noves instal·lacions i ell ho va fer als espais destinats per la UAB a la història de la ciència, de manera que he pogut seguir força bé la seva evolució de físic a historiador, passant per la de teòleg i acadèmic. I no només he vist com evolucionava, sinó que també he observat la seva gran capacitat per aconseguir els seus objectius, moltes vegades després d'intenses discussions. Tan intenses que de vegades he dit que era la persona amb qui més havia discutit mai.

El progrés de García Doncel en les categories professionals a la UAB van consistir a guanyar unes oposicions a professor agregat i, més endavant, a catedràtic de física teòrica, mentre participava en la docència que teníem assignada al Departament, que anava creixent a mesura que ho feia la universitat.

Les seves oposicions em van induir a fer, crec, la meva primera il·legalitat. Les oposicions es convocaven amb poca antelació i feia falta acreditar un parell d'anys d'estada en alguna universitat o algun centre de recerca. Necessitàvem un certificat de l'IHES signat per en Michel, amb la corresponent acreditació, reconeixement diplomàtic, traducció jurada, i un seguit de vuit o deu signatures que acreditessin el valor de la primera. Tot era veritat i es va fer bé, però en Michel era als Estats Units i sempre he tingut dubtes sobre l'autenticitat de la primera signatura.

El nou Departament de la UAB va iniciar una sèrie de publicacions preliminars UAB-FT-XX, que es va prolongar molts anys fins que els progressos informàtics van deixar sense efecte aquest tipus de publicacions. De fet, el primer UAB-FT-01 va ser de Doncel i d'Antoni Méndez, «Spin rotation parameters for inclusive reactions», publicat després a la revista *Physics Letters* (1972, v. 41B).

També Doncel va ser el gran inspirador de l'organització de la biblioteca del Departament en els temps en què no hi havia una bona biblioteca a la Facultat de Ciències de la UAB: compràvem llibres i subscribíem, i relligàvem, revistes amb l'ajut del Grupo Interuniversitario de Física Teórica (GIFT), alguns anys sota la meva direcció.

El seu paper al Departament no es limitava a la docència, ja que també es dedicava a la recerca, participant en la direcció de tesis doctorals, tant durant el curs com en les seves estades estiuenques a centres com el CERN, Berkeley i Harvard, i en les més repetides al Deutsches Museum de Múnic, on va començar a despuntar el seu interès per la història i l'epistemologia de la ciència, interès en què l'ajudava la seva formació en filosofia. Estades estiuenques que permetien la feina docent i en les quals solia substituir pastoralment els rectors de les parròquies quan anaven de vacances. Però, a més, en García Doncel feia una feina pastoral des d'una casa al turó de Sant Pau, la petita colònia que havia crescut al costat del Campus de Bellaterra. Era també aquesta casa el lloc on fèiem trobades el cada vegada més gran grup de teòrics que anàvem formant el Departament.

Probablement la culminació del seu treball com a físic va ser l'organització d'un congrés sobre les simetries en la física que va tenir lloc al monestir de la Porta Ferrada de Sant Feliu de Guíxols, que s'estava començant a restaurar com a centre cultural en un esforç conjunt del dinàmic alcalde de Sant Feliu, Josep Vicente, i de la UAB. La bona organització del congrés va necessitar molts ajuts econòmics i va fer mobilitzar tots els components del Departament. Cadascú tenia unes feines concretes. A mi em va tocar anar a buscar a l'aeroport a Feza Gürsey i a Yuval Ne'eman, que en aquell moment era ministre dretà d'Indústria d'Israel.

Com a anècdota, quan vaig arribar a l'aeroport se'm va acostar un senyor i em va dir que era policia israelià que vetllaria per la seguretat de Ne'eman... Al cap d'una estona se'm van acostar dues persones més, que es van identificar com els policies espanyols que també vetllarien per la seguretat... Ells portaven un automòbil potent i jo vaig encabir en el meu en Gursey, en Ne'eman i el policia israelià, que va demanar una habitació contigua a la de Ne'eman. No sé què hi havia a la seva bossa de mà, però pesava moltíssim.

El congrés no es va limitar al seguit de sessions que es van desenvolupar en un dens programa del 20 al 26 de setembre de 1983, sinó que la seva constància va aconseguir que tots els ponents entreguessin els seus manuscrits i que aquests es publicuessin en el volum «Symmetries in physics: 1600-1980: proceedings of the 1st International Meeting on the History of Scientific Ideas»,

que es va publicar a *World Scientific* (1987), de 678 pàgines. El contingut inclou les vint-i-dues conferències, seguides de la transcripció de les discussions posteriors, i quatre taules rodones que van suposar trenta hores de gravació. La feina que va suposar aconseguir que tots els ponents entreguessin el manuscrit, que es fessin les transcripcions i es confeccionessin els acurats índexs finals és una cosa que només es pot aconseguir amb la seva constància. La diferència de dates entre el congrés i la publicació dona idea de la feina que va fer, i de la qual vaig ser testimoni directe per aconseguir tots els originals i fer-ne la publicació. Però és que quan en Doncel volia alguna cosa, l'aconseguia.

El títol del congrés ja és un bon indicador dels temes en què treballava Doncel: les simetries i la seva història. Entre els assistents, hi va haver els millors experts del moment pel que fa al tema de les simetries, tant en els aspectes històrics com en els de més actualitat. A més de reconeguts historiadors, el premi Nobel Eugene Wigner, el gran especialista de la teoria de grups i la mecànica quàntica; el també Nobel Murray Gell-Mann, que, amb un altre assistent, Yuval Ne'eman, van introduir la simetria SU(3) a la física de partícules, i el Nobel Val Fitch, que va detectar la violació de la simetria CP en les interaccions dels kaons. A més d'altre físics eminents, també va comptar amb la presència del recent ministre de Cultura Javier Solana (la ciència també és cultura i Solana és físic) i del conseller d'Ensenyament Joan Guitart.

La irrepetibilitat de personatges com García Doncel va ser la causa que aquest «First International Meeting» no tingués continuïtat en el temps, desig que ell expressava al final de les paraules introductòries.

Una altra anècdota: el Nobel Gell-Mann, gran lingüista i ornitòleg, va dir, només baixar de l'avió, que tindria interès a anar als aiguamolls de l'Empordà i veure una llista d'ocells els noms dels quals portava en català i en castellà. Què vam fer? Vaig contactar, no recordo com, amb en Jordi Sargatal i, en definitiva, el diumenge 25 cap a les tres de la matinada, en Gell-mann i jo, camí de Castelló d'Empúries, on ens vam trobar amb en Sargatal i dos col·legues més. Tots, uniformats igual: botes d'aigua, binocles... Menys jo. Es van entendre perfectament i va veure el que va voler. Jo vaig veure més ocells que mai i vaig quedar xop. En acabar es van entendre tan bé que el van portar a la Muga a veure més ocells. Vam acabar rebentats. I tots ells, encantats. Em sembla que s'havien de retrobar en una expedició d'ornitòlegs no sé on.

Acabat el congrés, el dia 27 de setembre de 1983 Michel va ser investit doctor honoris causa per la UAB.

Més endavant. García Doncel va esdevenir membre de la Secció 2a, Física, d'aquesta Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona en la qual va ingressar el 29 de gener de 1998.

Amb anterioritat ja havia participat a les conferències que es van organitzar a l'Acadèmia amb motiu del centenari d'Einstein, amb una sessió sobre «La génesis de la relatividad especial y la epistemología de Einstein». El seu discurs d'entrada va ser «Los orígenes de nuestra Real Academia y los jesuitas». Va ser un discurs molt documentat en el qual exposava els orígens de l'Acadèmia a partir del pare Cerdà i dels cursos de matemàtiques que es feien en aquest mateix punt de la ciutat on som ara. Rellegint el discurs que està publicat a les *Memòries* de la RACAB, em fa l'efecte que hauria de ser un discurs de lectura obligada per a tots els acadèmics que van entrar després d'aquesta data perquè coneguin els nostres orígens.

Per la data de l'entrada, podem endevinar que en aquell moment en Doncel ja no estava gaire interessat per la física, però sí per la història. En conseqüència, va posar tots els seus esforços perquè la RACAB publicés el facsímil del *Tratado de astronomía: curs dictat l'any 1760 a la Reial Càtedra de Matemàtiques del Col·legi de Sant Jaume de Cordelles, inspirat en la 'Philosophia Britannica' de Benjamin Martin*, de Tomàs Cerdà. Una obra gens senzilla, amb la interpretació del manuscrit, la introducció editorial i les notes a cura de Lluís Gassiot i Matas i amb un pròleg de Manuel García Doncel.

El seu caràcter incansable el va portar a voler editar una de les altres obres de Tomàs Cerdà, el *Tratado de fluxiones: 1757-1759* (transcripció, notes i introducció editorial a cura de Joaquim Berenguer Clarià). Es tracta de la transcripció efectuada a partir dels manuscrits autògrafs de Cerdà conservats a l'Arxiu de la Reial Acadèmia de la Història de Madrid que, segons afirma al pròleg l'acadèmic Joaquim Bruna, va ser el primer curs que es va fer a Espanya del modern càlcul diferencial.

Doncel va treballar molt intensament per crear una biblioteca especialitzada en el centre Borja de Sant Cugat. El 1983, la UAB ja va crear el Seminari d'Història de les Ciències des del qual va promoure l'interès en el descobriment de les bases de la física clàssica mitjançant treballs sobre Galileu, Newton, Hertz i Faraday. En molts casos, en treballs amb facsímils dels treballs originals, com ara «La nueva ciencia del movimiento/Galileo Galilei; selección de los "Discorsi", con introducción, traducción, notas y apéndices a cargo de Carmen Azcárate»; Manuel García Doncel, José Romo, 1988; «Las ondas electromagnéticas/Heinrich Hertz; selección de las Untersuchungen; con introducción, traducción, notas y apéndices a cargo de Manuel García Doncel», Xavier Roqué, 1990; «Faraday i el descobriment de la inducció electromagnètica; edició i pròleg a cura de Manuel García Doncel», 1991.

La seva constància va conduir a la creació a la UAB, el 1995, del Centre d'Estudis d'Història de la Ciència (CEHIC), que desenvolupa una àmplia activitat i

coordina un programa interuniversitari de doctorat i un màster en Història de la Ciència. El 2020 el Centre es va convertir en Institut d'Història de la Ciència, un institut propi de la UAB. Aquestes entitats han jugat un paper important en la consolidació de la història de la ciència a Catalunya.

Després de la seva jubilació, Doncel va ser professor emèrit tant a la UAB com a l'Institut de Teologia Fonamental de la Facultat de Teologia de Catalunya, on ha dirigit un seminari de teologia i ciències.

Descansi en pau.

Semblança biogràfica de:

l'Excm. Sr. **RAFAEL FOGUET I AMBRÓS**

Per l'Excm. Sr. Miquel Gassiot i Matas.

26 de juny de 2025

A finals de l'any 2000, jo desconeixia personalment el doctor Rafael Foguet i Ambrós, si bé el seu nom era un dels destacats en el món de la química; tanmateix, estic convençut que en diverses ocasions ens havíem saludat en l'entorn d'Expoquímia. Un bon dia, però, la data exacta del qual no recordo (devia ser a finals del 2001 o principis del 2002), vaig rebre una trucada telefònica molt especial que em comunicava la possibilitat d'esdevenir membre electe de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (RACAB). En aquell moment, jo era rector de la Universitat Ramon Llull i, d'acord amb els estatuts de la jove universitat, l'any 2002 acabava el meu mandat. La trucada en qüestió va acabar amb el compromís de reunir-nos a dinar plegats. Va ser en aquell dinar reunió que vaig tenir el gust de conèixer el doctor Foguet, acadèmic de la RACAB, i en què a més hi havia el doctor Manuel Ballester, també acadèmic, que va ser professor meu en els cursos de doctorat de la Universitat de Barcelona (UB).

Si, a això, hi afegim que el doctor Foguet va fer el discurs de resposta a la meua memòria d'ingrés a la RACAB, com a acadèmic electe, és fàcil comprendre que, quan l'actual director de la Secció 3a em va proposar elaborar aquest record homenatge al doctor Foguet per al seu traspàs, jo acceptés amb entusiasme de fer-ho. Així doncs, intentaré descriure i remarcar la gran tasca realitzada pel tenaç i obstinat químic Foguet, tant en l'àmbit científic com en el social i de gestió, en què l'humanisme i la feina ben feta han estat el nord de la seva dedicació i la seva actuació.

En Rafael va néixer a Riba-roja d'Ebre el 8 de febrer de 1933, per bé que en aquest poble de la comarca de la Ribera d'Ebre hi va romandre poc temps.

La seva família i ell es van traslladar a Reus, on va viure la seva infantesa i on va realitzar els estudis, tant d'escola primària com de batxillerat. El matrimoni Josep Foguet i Pinyol i Mariana Ambrós i Garcia tenia les arrels a Reus. El pare d'en Rafael, en Josep, va ser encarregat d'obres de Renfe i, tot i que sempre va viure a Reus, en jubilar-se tenia un despatx a l'Estació de França de Barcelona, on anava i tornava cada dia amb el tren.

Quan en Rafael va acabar el batxillerat, va haver de traslladar-se a Barcelona, on hi havia l'única universitat de Catalunya d'aleshores, la UB, en la qual va iniciar els estudis de química, carrera que va acabar de forma brillant l'any 1957, amb el grau de llicenciat en ciències químiques, amb premi extraordinari.

Malgrat els anys passats estudiant a Barcelona, com que en Rafael havia viscut a Reus tota la vida, aquesta ciutat va ser el lloc de les arrels familiars i de les amistats de joventut, i continuà essent l'indret de trobada amb els amics i els familiars, i el lloc on anava de vacances. A Reus, en Rafael va conèixer Catalina Olives Ametller (Cati), que, l'any 1959, esdevingué la seva esposa. Segons el que recorda ella, el primer cop que van parlar va ser al Centre de Lectura de Reus, on la Cati va demanar a en Rafael el seu parer sobre quin llibre s'havia d'endur per llegir.

84
L'any 1957, un cop acabada la carrera, Foguet va entrar a Electroquímica de Flix, que posteriorment seria part del grup Cros, participant activament en els grups de recerca amb l'objectiu d'aconseguir dissolvents clorats d'una puresa elevada, que s'obtenien com a resultat de la reacció entre el clor i l'acetilè. Calia separar els diferents compostos de la reacció, utilitzant sistemes de rectificació complicats i llargs, per ajustar les condicions correctes del reactor de la planta pilot. Foguet va recórrer a la llavors naixent cromatografia de gasos per poder abreujar i resoldre el problema analític dels productes obtinguts en la cloració de l'acetilè, inspirat en les experiències de Martínez Gordón i Zazuruca López i amb el prototip que ells van construir. L'any 1968, en Rafael va ser nomenat director tècnic del grup Cros i, juntament amb la seva família, va passar de viure a la colònia de la fàbrica de Flix a instal·lar-se a Barcelona, on va romandre fins a la fi dels seus dies.

El fet de treballar a Cros, i com a responsable de molts dels diversos processos de fabricació i de control, l'obligava a desplaçar-se sovint per tot l'Estat espanyol i per les diferents plantes que tenia l'empresa. Dos anys més tard, el 1970, Rafael Foguet passà de l'àmbit tècnic i analític al de director general de Producció i Vendes de Cros, SA, i, fins al 1974, ocupà diversos càrrecs de gestió.

El matrimoni Foguet-Olives va tenir dos fills, en Jordi i la Cori, i, amb els tres nets, continuen la saga Foguet-Olives. No obstant això, és massa aviat per

referir-nos als fills i els nets, ja que encara queda molta, i molt important, vida professional d'en Rafael per destacar; cal seguir el ritme del temps.

L'any 1974, després d'un casual però fructuós contacte amb Carles Ferrer Salat, en un tren, tot anant de Barcelona a Madrid, Rafael Foguet va passar del context químic al farmacèutic i entrà al Grup Ferrer com a conseller delegat. Era un canvi de sector altament important, però que Carles Ferrer va intuir com a molt interessant, tenint en compte l'extraordinària agudesesa transversal de Foguet, captada en aquella trobada ferroviària. Ferrer volia engegar un nou grup de recerca de «química fina», amb l'objectiu d'obtenir noves molècules, nous productes i processos d'aplicació a la indústria farmacèutica. El doctor Foguet, als Laboratoris Ferrer va formar un grup de químics per estudiar diversos extractes vegetals com a font de principis actius farmacològics i, també, d'especial interès alimentari. Fins i tot, dins l'àmbit de Ferrer Internacional, va crear un grup de recerca farmacèutica a Alemanya.

L'any 1991 va posar en marxa un laboratori de recerca i desenvolupament (R+D) d'alimentària, a fi de desenvolupar productes a mida per a situacions diverses. Amb aquesta finalitat, va establir investigacions concertades amb l'Instituto de la Grasa de Sevilla, amb el Departament de Catàlisi del CSIC de Madrid i amb la UB.

El doctor Foguet va tenir una gran activitat en tot el sector empresarial i associatiu del món químic i farmacèutic, amb extensió a la biomedicina. Així, és autor de més de noranta articles en diferents publicacions, tant en l'àmbit tecnològic com en l'empresarial, ha pronunciat moltes conferències a Espanya i a l'estranger i, amb el seu equip, ha aconseguit més d'un centenar de patents, reconegudes tant en el sector científic com en el de l'empresa de l'àmbit químic.

Foguet va ser president d'Expoquímia i vicepresident de la Sociedad Española de Química Industrial. També va ser conseller de nombrosos organismes, com ara el Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i ICREA (tots dos de la Generalitat de Catalunya), el CAIS (Ministeri d'Educació i Ciència), el Consell Social de la Fundació Bosc i Gimpera (UB), el Consolat de Mar de Barcelona i la Fundación Valenciana de Estudios Avanzados. Va formar part de la Fundació Empreses IQS, com a representant Ferrer Internacional. Així mateix, Rafael Foguet va ser president de Farmaindustria, de la Fundació Salut, d'Empresa i Economia i del Consell Assessor de la Fundació Bosch i Gimpera.

El 26 de gener de 1995, Rafael Foguet va entrar a la RACAB com a acadèmic de número; concretament, a la Secció 3a, la de Química. El 22 de març de 2001 va presentar el treball de torn «Tractament biològic d'efluents aquosos

d'una planta de química fina», manifestació de la seva constant sensibilitat humanista per l'impacte de la indústria química en el medi ambient, i que es posa de manifest en aquest breu fragment del treball esmentat: «Un reactor biològic eficaç té unes condicions d'equilibri molt estrictes (composició de les aigües residuals, temperatura, fangs, nutrients, floculants, inhibidors, concentració d'oxigen, fluxos, edat dels llots, composició de la massa biòtica). Els components d'aquesta darrera, que són “els nostres aliats”, exigeixen, com tot ésser viu, una vida ordenada i plàcida».

A principis del segle XXI, l'any 2001, amb el doctor Parés com a president de la RACAB, es va estudiar i iniciar un nou full de ruta per a l'Observatori Fabra, amb l'objectiu d'aconseguir una millora amb els accessoris corresponents allà on calgués, que permetessin fer observacions no interferides per la forta il·luminació de Barcelona i tot l'entorn.

Amb aquest objectiu es va estructurar el projecte «Fabra ROA» (Real Instituto y Observatorio de la Armada de Cádiz), que comprenia l'adquisició i la posada a punt d'un observatori en un cim del Pirineu. Aquest programa es va fer realitat quan Foguet va assumir la presidència de la RACAB. Gràcies a la gran quantitat de contactes importants que tenia, es van aconseguir diverses subvencions, que sumades arribaven als 400.000,00 euros. Soc testimoni de com el president Foguet, amb un interès vehement, seguia el projecte «Fabra ROA» en les assemblees de l'Acadèmia. Amb aquesta ajuda, l'Observatori Fabra se situà en línia amb els observatoris més importants i productius d'Europa.

En un observatori, un problema rellevant és el cost humà del personal qualificat que ha de realitzar les observacions. Als inicis de l'Observatori Fabra, pujar a la serra de Collserola representava una dificultat, ja fa molts anys superada. Però el fet que calgués situar l'Observatori Fabra-Roa dalt de la serra del Montsec obligava que fos dissenyat i construït per poder funcionar de forma robotitzada. Amb aquesta modalitat, el corresponent projecte «Fabra ROA» i l'extensió del Fabra esdevindrien altament eficaços i profitosos, com ho són ara.

L'especial visió transversal de Foguet, de la qual ja he fet esment com a qualitat captada per Carles Ferrer —enfocament que jo ampliaria a la dimensió esfèrica— es plasmà a la RACAB, amb totes les múltiples i diverses relacions que havia establert durant la seva gestió, especialment, com a conseller delegat i vicepresident de Ferrer Internacional. El doctor Foguet va transferir aquesta perspectiva que va caracteritzar la RACAB des del 2004 fins al 2011, quan va ser-ne president, com també amb la seva activitat encertada i hàbil participació, en les moltes i diverses comissions de què era membre, entre les quals, la Comisión de Grandes Instalaciones Científicas y Técnicas (CGICT).

A aquesta comissió es va destinar un projecte molt important per a la posada en funcionament d'un laboratori de llum, situat en l'àmbit universitari i de recerca del Vallès, que incloïa l'adquisició i la posada en marxa d'un sincrotró.

Els autors d'aquest projecte destacat, entre els quals, el doctor Ramon Pascual, van tenir diverses reunions amb Rafael Foguet per informar-lo de la conveniència que el sincrotró se situés a Catalunya, ja que aquest equip tindria una aplicació molt més pluridisciplinària, a causa de la important infraestructura científica i dels àmbits farmacèutic, sanitari i industrial, de l'entorn de Barcelona. La CGICT es va reunir el 2001 i la intervenció de Foguet va ser molt important; com a resultat d'això, tenim el Sincrotró ALBA a Catalunya.

El 2003, el doctor Rafael Foguet i Ambrós va rebre la Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya. El 24 de desembre de 2010 va ser investit doctor honoris causa per la UB, acte presidit pel rector Dídac Ramírez (el padrí de la cerimònia va ser José Costa, acadèmic, catedràtic emèrit de la UB i degà del Col·legi Oficial de Químics de Catalunya). El 4 de febrer de 2013, l'Ajuntament de Barcelona li va concedir la Medalla d'Or al Mèrit Científic per la seva contribució, amb el seu treball, a l'impuls de Barcelona com a ciutat de recerca científica i de coneixement.

Foguet, segons l'opinió del seu fill Jordi, tenia dues passions: la ciència, centrada en la vida de l'Acadèmia, i la família, amb un amor abocat als seus tres nets. Sentia un gran fervor per l'Acadèmia, la qual cosa es reflecteix amb els grans i singulars serveis realitzats durant els seus anys a la RACAB.

Penso que la gran afecció d'en Rafael pels seus nets es fonamenta en l'orgull que sentia pels seus dos fills. D'una banda, en Jordi, graduat en enginyeria química a l'IQS, casat amb Marta Coll, també graduada a l'IQS el 1984, ambdós de la mateixa promoció, que tenen dos fills (Carles Foguet Coll, nascut el 1991, i Núria Foguet Coll, nascuda el 1997). De l'altra, la Cori, advocada, casada amb l'enginyer industrial Francesc Pons i Pons, i que han tingut una filla (Michelle Pons Foguet).

Per similitud, i tot seguint el solc obert per l'avi Rafael, cal destacar que el net Carles Foguet Coll va assolir el grau de doctor en biotecnologia per la UB i, actualment, treballa al Regne Unit (concretament, a la Universitat de Cambridge), en l'interessant i molt actual tema de biohealth computing (computació aplicada a la biociència de la salut).

No podria acabar aquest escrit de remembrança del gran i bon amic, singular i rellevant acadèmic sense destacar l'enteresa i el consol de tota la família per la fatal manca d'en Rafael, espòs, pare i avi. Gràcies per una vida plena

compartida amb ell i pel seu exemplar testimoni d'estima i de servei als seus, com també a la societat i a la RACAB, institució on deixa un buit molt singular i específic, difícilment substituïble.

Vull fer constar el meu agraïment, per l'ajut rebut en la redacció d'aquest text de record de Rafael Foguet, a la família Foguet i al seu fill Jordi, així com a l'acadèmic Ramon Pascual i al químic Miquel Armengol Montserrat, antic empleat de la planta de química fina de Ferrer Internacional.

Distincions i reconeixements

- MARÇ 2025. A l'acadèmic Excm. Sr. André Ricard i Sala li han concedit un dels premis del Madrid Design Festival Awards 2025.
- MARÇ 2025. L'acadèmic Excm. Sr. Jordi Alberch i Vié i l'Excma. Sra. Ana I. Pérez-Neira han rebut, el 17 de febrer, la Medalla Narcís Monturiol a l'Auditori del Palau de la Generalitat.
- MARÇ 2025. La Generalitat de Catalunya ha reconegut amb el Premi Nacional d'Artesania 2024 l'Excma. Sra. Madola per la seva excepcional trajectòria artística.
- MARÇ 2025. A l'acadèmic corresponent nacional de la Secció 3a (Química), el Dr. Avelino Corma i Canós, li han concedit el Premio Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas de la Fundació BBVA.
- ABRIL 2025. L'acadèmica Excma. Sra. Marta Sanz-Solé ha estat elegida membre de l'European Academy of Sciences (EurASc).
- JULIOL 2025. A l'acadèmica Excma. Sra. Fàtima Bosch li han atorgat la Medalla d'Honor 2025 de la Xarxa Vives d'Universitats.
- NOVEMBRE 2025. La Dra. Carme Rovira i Virgili, acadèmica electa de la secció de Química de la RACAB, va rebre el Premio Nacional de Investigación Enrique Moles, en la modalitat de Ciència i Tecnologia Químiques, pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats.
- NOVEMBRE 2025. La Dra. Pilar Bayer ha estat investida pel degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC), com a magistra honoris causa per l'FME.
- DESEMBRE 2025. La Dra. Marta Sanz-Solé ha estat nomenada Chair of the Mathematics Section de la Class of Science de l'Academia Europaea.

PUBLICACIONS

Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

Les bateries: de l'empirisme a la racionalitat passant per l'impacte tecnològic.

Autor: M. Rosa Palacín i Peiró

Títol: *Les bateries: de l'empirisme a la racionalitat passant per l'impacte tecnològic*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2024, tercera època, núm. 1086

Pàgines: 58 pàgines

ISSN: 2462-3334

Dels meteorits i l'origen de la vida a la química industrial

Autor: Jordi Llorca i Piqué

Títol: *Dels meteorits i l'origen de la vida a la química industrial*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2024, tercera època, núm. 1087

Pàgines: 44 pàgines

ISSN: 2462-3334



BIBLIOTECA I ARXIU

90

La biblioteca, seguint amb la seva tasca, tant de manteniment com de difusió del fons, ha incorporat al catàleg els números corresponents de 43 revistes rebudes i 215 monografies. S'han atès un total de 133 consultes (81 de telemàtiques i 52 de presencials). La col·lecció de memòries manuscrites accessible en línia ha tingut 6.970 consultes. La pàgina web de l'Acadèmia ha estat visitada per 8.444 usuaris, que han obert un total de 13.036 sessions, i han accedit a 36.207 pàgines. També destaquem la rebuda i l'organització de la donació de la Biblioteca històrica del doctor Bech (1.200 volums, aprox.) i la donació de 33 llibres de George Orwell per part de Miquel Berga, Fernando Casals, María Antonia Ferrer i Nick Lloyd.

La biblioteca ha acollit els estudiants Joel Navarro Gómez i Ibrahim Sabir, que han realitzat les pràctiques del Grau en Ciència, Tecnologia i Humanitats (UAB), en què han completat el registre i la catalogació de diferents aparells i instruments científics de la RACAB.

Fons de Memòries científiques manuscrites (RACAB)

➔ <https://mdc.csuc.cat/digital/collection/mcmRACAB>

PROJECCIÓ SOCIAL

Conferències i actes de divulgació

18 de febrer de 2025

Celebració del bicentenari del naixement de Víctor Català al Saló d'Actes de la RACAB.

27 de febrer de 2025

Conferència Einstein 2025: “La Antártida y el Océano Austral frente al Cambio Climático”, a càrrec de la doctora Carlota Escutia, acadèmica corresponent de la Secció 4a de la RACAB.

21 de març de 2025

Celebració del Dia Meteorològic Mundial 2025 (AEMET) al Saló d'Actes de la RACAB.

29 de març de 2025

Celebració de la XXX jornada de METEOCAT de l'Associació Catalana d'Observadors meteorològics (ACOM).

91

29 de maig de 2025

Conferències científiques a càrrec dels acadèmics corresponents (S1a):

Dr. Miguel Belló - “Riesgos espaciales y sistemas de protección planetaria”.

Dr. Jesús Maria Sanz-Serna - “El poder de los algoritmos”.

30 de maig de 2025

Jornada de Ciència i Tecnologia Quàntiques “La realitat quàntica”, organitzada per la doctora Martine Bosman.

14 de novembre de 2025

Jornada Tècnica del Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC). organitzat pel doctor Martín-Vide a l'aula polivalent de la RACAB.

27 de novembre de 2025

Conferències científiques “Vida a l’univers” en ocasió de la celebració de la Setmana de les Acadèmies Catalanes, al Saló d’Actes de la RACAB.

9 de desembre de 2025

Acte del Màster en Història de la Ciència UAB-UB a l’Observatori Fabra.

15 de desembre de 2025

Visita del Màster en Història de la Ciència UAB-UB a la RACAB.

D’altres

11 de març de 2025

El doctor Xavier Bellés assisteix a la inauguració del nou espai d’Aster.

7 d’abril de 2025

El doctor Xavier Bellés assisteix a l’entrega del Premi Hipàtia de l’Acadèmia Europaea al Saló de Cent de l’Ajuntament de Barcelona.

15 de maig de 2025

Audició de piano “Melodies que perduren”, a càrrec de la doctora Pilar Bayer al Saló d’Actes de la RACAB.

17 de juny de 2025

El doctor Xavier Bellés assisteix a l’entrega dels Premis Nacionals de Recerca al TNC.

12 de desembre de 2025

Acte de l’Institut de Recerca de l’Aigua a l’aula polivalent.

13 de desembre de 2025

Homenatge al senyor Lluís Permanyer, cronista de la ciutat, periodista i historiador, a càrrec d’Amics de la Rambla.

Conferències dinar-debat a la RACAB

21 de gener de 2025

“L’art de classificar: com el genoma ens permet reconstruir la nostra evolució”, a càrrec del doctor Jaume Bertranpetit

El genoma humà és un arxiu extraordinari que conserva les petjades no només del nostre passat evolutiu, sinó també de totes les espècies vives. A través de l’anàlisi de seqüències genètiques, podem reconstruir des de l’organització de la vida en grans grups fins a la història de les grans migracions que van modelar les poblacions humanes, identificar ancestres comuns i comprendre els mecanismes que han impulsat l’evolució de característiques físiques i biològiques. Aquests estudis no només ens ajuden a entendre com hem desenvolupat adaptacions úniques a entorns canviants, sinó també a desxifrar l’origen de resistències a malalties o trets que encara ens defineixen avui dia.

Les comparacions entre genomes humans i els d’altres espècies ens permeten explorar les divergències que han conduït a la biodiversitat actual, alhora que destaquen els elements comuns que ens uneixen amb altres éssers vius. Aquesta perspectiva ens proporciona una comprensió profunda de la nostra posició dins de l’arbre de la vida i, sobretot, una visió evolutiva de la biodiversitat.

Amb l’arribada de noves tecnologies, com l’anàlisi de DNA antic extret de restes arqueològiques, s’ha obert una finestra única cap al passat. Aquestes dades permeten crear un mapa altament detallat de les interaccions entre poblacions antigues i dels processos que han donat forma a la humanitat moderna.

La conferència explora com l’art de classificar i d’interpretar dades genòmiques ens ofereix no només una visió del nostre passat, sinó també una eina poderosa per entendre la nostra identitat com a espècie i reflexionar sobre el futur.

4 de febrer de 2025

“La fotografia documental”, a càrrec del doctor Manuel Laguillo

El uso científico de la fotografía. Tres estudios de caso:

- a) Botánica y fotografía: Anna Atkins y las algas, Gran Bretaña 1843.
- b) Las excavaciones arqueológicas de Alexander Conze en Asia Menor a finales del siglo XIX.
- c) Sociología y fotografía: Lewis Hine y el trabajo infantil a comienzos del siglo XX.

18 de febrer de 2025

“Ecosistema marí i canvi global. El cas de la Mediterrània”, a càrrec de la doctora Marta Estrada

Els mars i els oceans cobreixen gran part de la superfície de la Terra i, juntament amb l'atmosfera, juguen un paper fonamental en la regulació del clima. Els microorganismes autòtrofs del plàncton marí, que constitueixen la base de la xarxa tròfica pelàgica, són responsables de prop de la meitat de la producció primària de la Terra. D'altra banda, l'ecosistema marí constitueix un component clau del cicle del carboni i d'altres elements biogènics. En aquesta xerrada es tracten aspectes de les implicacions ecològiques i socioeconòmiques de les interaccions entre els canvis ambientals antropogènics i el funcionament de l'ecosistema marí, sobretot en relació amb la Mediterrània.

4 de març de 2025

“Biomaterials: contribució a l'envelliment saludable”, a càrrec del doctor Josep A. Planell

L'evolució de les tecnologies mèdiques i quirúrgiques va permetre que, a partir de la meitat del segle passat, es comencés a disposar d'implants protètics per a la reparació i substitució de teixits i d'òrgans. Gràcies a les aportacions inicials del que podríem denominar cirurgians herois, avui disposem de pròtesis de maluc o genoll, de lents intraoculars

per tractar les cataractes, d'implants dentals metàl·lics o d'implants vasculars. Tots aquests dispositius i els que amb el temps han esdevingut disponibles han ajudat a millorar la qualitat de la vida de milions de pacients. L'increment de l'expectativa de vida, l'envelliment de la població i el pes que representen les malalties associades amb l'edat posen una gran pressió sobre els sistemes de salut per intentar oferir una bona qualitat de vida als ciutadans fins a la fi dels seus dies. En aquest envelliment saludable, en el qual es busca que les persones es puguin valdre per si mateixes el màxim de temps possible, els biomaterials tenen un paper protagonista com a elements constitutius dels implants quirúrgics, de diferents dispositius i fins i tot de fàrmacs.

La presentació descriu alguns dels implants quirúrgics més comuns per a la substitució i reparació de teixits durs i teixits tous en aplicacions en traumatologia, ortopèdia o dental i en aplicacions oftalmològiques o cardiovasculars. Es revisen el biomaterials més emprats per aquestes aplicacions, així com les seves propietats més rellevants que la normativa demana.

La gran pregunta subjacent i que mitjançant els avenços més recents (finals del segle XX i principis del XXI s'intenta respondre és si hi ha possibilitats de regeneració dels teixits i òrgans. Aquí de nou els biomaterials juguen i hauran de jugar un paper protagonista en associació amb les cèl·lules mare.

Finalment es fa una breu revisió de la situació dels mercats de diferents productes mèdics i el posicionament que en certs àmbits té Catalunya.

18 de març de 2025

“Els inicis del ferrocarril a la península Ibèrica. Dues controvèrsies, la de l'ample de via i la de les concessions”, a càrrec del doctor Pere Macias

La conferència versa al voltant de dues intenses controvèrsies que varen presidir els inicis de la implantació del ferrocarril a la península Ibèrica.

La primera fa referència a la qüestió de l'ample de via. Les motivacions reals de l'elecció d'una amplada diferent a la de gran part d'Europa i els intents de corregir l'errada.

Una segona polèmica és la protagonitzada al voltant del sistema concessional que va proveir la majoria de les primeres línies ferroviàries.

Dues decisions que han marcat la història del ferrocarril a l'Estat espanyol, amb conseqüències fins a l'actualitat.

La conferència es deriva de la tesi doctoral i aporta documents de gran interès, com ara les actes de la Comisión de Ferrocarriles del Congreso de los Diputados que va tenir lloc l'any 1850.

1 d'abril de 2025

“Col·leccionisme d'art a Catalunya: estat de la qüestió”, a càrrec del doctor Artur Ramon

Anàlisi del col·leccionisme des dels àmbits privat i públic.

Exploració sobre l'evolució històrica del col·leccionisme, la variació del gust, la llei de l'oferta i la demanda, la revalorització i devaluació de certs artistes i períodes.

Situació dels grans museus catalans —MNAC i MACBA— i dels petits —Sitges, Vilanova, Vic— per apuntar els reptes a què s'enfronten en un món canviant.

22 d'abril de 2025

“La computació quàntica”, a càrrec del doctor Josep Amat

6 de maig de 2025

“Ciclisme i matemàtiques”, a càrrec del doctor Joaquim Bruna

En aquesta exposició parlem d'algunes nocions matemàtiques que d'una manera o una altra estan relacionades amb la pràctica del ciclisme o estan motivades per aquestes. Així, tractem de planificació de rutes, de distàncies recorregudes, de trajectòries i de corbes geomètriques relacionades amb la bicicleta, com ara la cicloide. També parlem una mica de la física de la bicicleta i d'alguns aspectes poc coneguts del seu funcionament. Aquesta exposició, que no inclou cap fórmula ni cap equació matemàtica, no requereix tenir coneixements matemàtics, però sí haver anat una mica amb bicicleta.

“L’art del carrer”, a càrrec de la doctora Madola

Podem dir que això ha existit des de sempre. L'ésser humà ha sentit la necessitat d'escriure o de deixar la seva petja. Ho veiem ja a la prehistòria amb les pintures rupestres, que expressaven idees o símbols; i més endavant amb els romans, i amb personatges de l'edat mitjana; i amb Napoleó o amb Lord Byron, i els contendents de la Segona Guerra Mundial, fins a arribar als famosos grafitis del metro de Nova York. És a dir, tothom ha volgut escriure a les parets, de les coves o de les ciutats.

L'art a les parets és el resultat d'accions que cerquen la singularitat del seu territori i que, per tant, hi estan directament vinculades. Donen un nou significat a les coves, als carrers, a les places, a les parets mitgeres. Indrets que havien quedat oblidats prenen vida de nou i es tenen en consideració perquè formen part de l'imaginari col·lectiu.

Les ciutats sempre han estat importants centres de creació artística, però és en aquest últim segle que l'espai urbà es converteix en focus indiscutible de la creació artística i cultural.

L'art urbà ha guanyat popularitat a tot el món i s'ha convertit en una eina poderosa per a la comunicació social, l'expressió cultural i, en alguns casos, l'embelliment urbà.

Els artistes han fet un desafiament en situar l'art en contextos no artístics. Els artistes de carrer no aspiren a canviar la definició d'una obra d'art, sinó més aviat a preguntar sobre l'entorn existent, amb el seu propi idioma. Tracten de comunicar-se amb la gent del carrer sobre temes de rellevància social, amb uns nous llenguatges.

Cap als anys seixanta del segle XX, el més important de les representacions urbanes són els anomenats grafitis (o composicions pictòriques realitzades generalment sense autorització en llocs públics, sobre una paret o una altra superfície resistent). El grafit tracta únicament de fer una cosa visualment impactant.

Els grafiters poden transformar espais deteriorats o abandonats en llocs vibrants i atractius. Aquesta revitalització visual

no sols millora l'estètica de l'entorn, sinó que també pot revitalitzar l'economia local pel fet d'atreure turistes, nous negocis o esdeveniments culturals. Una àrea que abans podia ser percebuda com a insegura o descurada pot convertir-se en un centre d'activitat i orgull comunitari.

Els grafiters poden actuar com un pont entre diferents generacions. Els temes abordats i els estils utilitzats poden connectar tant amb joves com amb adults i crear un punt de trobada on es comparteixen experiències i s'enforteixen els llaços comunitaris.

Barcelona és una de les capitals de l'art urbà amb una rica història en aquesta forma d'expressió. La ciutat ha estat un espai per a artistes locals i internacionals i és coneguda al món per la seva vibrant escena als carrers de la ciutat.

La influència del grafit novaiorquès es va sentir fortament a Barcelona, però amb el temps, els artistes locals van desenvolupar el seu propi estil, incorporant elements de la cultura catalana. Tanmateix, la ciutat ha viscut una relació força tempestuosa amb aquestes noves manifestacions artístiques dins del seu espai públic.

L'Ajuntament va centrar els seus esforços en la neteja dels grafits en zones protegides per les seves condicions turístiques i comercials, però paral·lelament va començar a permetre accions en punts concrets.

En resum, els grafits i l'art urbà són més que una expressió artística; són una eina poderosa per al canvi social, que reivindica l'espai públic com a lloc de trobada i revitalització comunitària, educa la participació ciutadana mitjançant les seves diverses manifestacions urbanes i té un impacte profund en la vida social de les comunitats on es produeix. És una veu que emergeix dels murs per recordar-nos que la ciutat també és nostra i que l'art pot i ha de formar part de la vida quotidiana.

3 de juny de 2025

"Els virus. Per què el món els necessita per funcionar?", a càrrec del doctor Joan Jofre

En primer lloc farem un repàs molt per sobre de les característiques i de la diversitat dels virus que els fan diferents

als éssers vius. Després, en comptes de parlar del que tots coneixem i temem dels virus, com són les malalties infeccioses d'animals i plantes, farem un repàs de diferents aspectes que justifiquen el títol de la xerrada.

Els virus juguen un paper important en la biologia de la resta d'éssers vius en aspectes tan importants com la regulació de poblacions amb implicacions rellevants en ecologia dels oceans i dels tubs digestius animals; els possibles avantatges per a les plantes i els animals d'estar infectats per un virus, i el seu paper en l'evolució de bacteris, plantes i animals.

Continuarem comentant algunes aplicacions pràctiques dels virus i acabarem amb algunes preguntes sobre si es poden considerar éssers vius i sobre el seu possible origen.

17 de juny de 2025

"Robots humanoides. El què i el perquè", a càrrec del doctor Josep Amat

Els robots, al començament, a la dècada dels setanta, varen anar evolucionant per ser més ràpids i precisos. En la dècada dels vuitanta van poder ser més intel·ligents i posteriorment es van poder adaptar en entorns més complexos que els estructurats entorns industrials.

En aquest context, a la dècada dels noranta es va iniciar el desenvolupament de robots que combinessin la capacitat de poder ser operatius en qualsevol entorn i comportar-se també intel·ligentment i va començar una cursa per desenvolupar robots amb estructura i amb capacitats humanoides.

D'aquesta manera, el desenvolupament dels robots humanoides es va convertir en un repte tecnològic que tenia per objectiu igualar i superar les capacitats humanes, i els resultats assolits en molts casos ja són prou remarcables i, fins i tot, sorprenents.

En aquesta exposició, a banda de donar primer una visió històrica del seu desenvolupament, s'analitza què són, des del punt de vista tecnològic, i per què són útils o poden arribar a ser-ho. Això, de ben segur, serà un punt de partida per al debat posterior.

1 de juliol de 2025

“Per què mengem el que mengem?”, a càrrec del doctor Pere Puigdomènech

En termes generals hi ha dues raons per entendre per què mengem el que mengem: 1. Perquè el nostre aliment ens proporciona el que necessitem per viure. 2. Perquè som capaços d'accedir a aquest aliment de forma segura. Pel que fa al primer aspecte, la nostra espècie té una gran capacitat de sobreviure amb dietes molt diverses. Quant al segon, també hem estat capaços de produir aliments suficients i segurs gràcies, sobretot a l'agricultura i la ramaderia. En el món en què vivim, amb una població creixent i vivint en grans ciutats, els reptes són complexos i la ciència i la tecnologia hi tenen molt a dir.

16 de setembre de 2025

“Arqueologia galàctica”, a càrrec del doctor Jordi Isern

Entendre l'estructura i l'evolució de la galàxia de la Via Làctia és un problema no resolt encara. L'origen de la dificultat és que nosaltres, els observadors, som a dins i fins fa poc el nombre d'estrelles que s'havien estudiat era petit, per la qual cosa teníem una visió individual, però no prou gran de conjunt. Aquesta situació ha canviat radicalment els darrers anys gràcies a l'estudi sistemàtic de la composició química de grans col·lectius estel·lars; a la determinació precisa de les posicions, distàncies, lluminositats i propietats cinemàtiques, i a la millora notable dels mètodes per determinar l'edat de les estrelles i els seus fòssils, motiu pel qual aquesta activitat ha estat batejada d'arqueologia o paleontologia galàctiques». La visió que està emergint suggereix que la Via Làctia ha tingut, i probablement té, una evolució molt dinàmica, en què les galàxies properes han jugat, i juguen, un paper molt important. En aquesta conferència es dona una visió general de la situació.

7 d'octubre de 2025

“Robòtica assistencial”, a càrrec de la doctora Carme Torras

L'envelliment de la població i l'escassetat de personal de cures posen una càrrega molt important sobre el sistema sanitari

i les famílies. Per alleugerir aquesta càrrega, les tecnologies assistencials i, en particular, els robots d'assistència poden ajudar els treballadors socials i els cuidadors amb tasques rutinàries sense valor humà afegit i, alhora, augmentar l'autonomia de la gent gran i de les persones amb limitacions físiques o cognitives.

Aquesta tardor s'inaugurarà el Laboratori Obert de Robòtica Assistencial, una infraestructura finançada pel CSIC a l'IRI, amb dotze socis fundadors que inclouen les administracions, institucions sanitàries, empreses d'assistència, centres tecnològics, grups de recerca i empreses de robòtica. Està pensat com un lloc de trobada obert a totes les parts interessades per seleccionar resultats de recerca prometedors, codissenyar prototips seguint un procés iteratiu i transferir-los al mercat perquè arribin als usuaris finals previstos.

A la xerrada es fa un repàs no sols dels aspectes tecnocientífics dels robots assistencials, sinó també dels reptes socials i ètics que planteja el seu desplegament, els quals estan sent abordats tant amb regulació com amb formació a nivells educatius diferents i, sovint, fent ús de narratives de ciència-ficció.

21 d'octubre de 2025

“L'evolució de les bateries elèctriques”, a càrrec de la doctora M. Rosa Palacín

Les bateries són dispositius que permeten convertir energia química en energia elèctrica i que són omnipresents en el nostre dia a dia. Les seves prestacions estan determinades pels materials presents als seus elèctrodes. El 1799, Alessandro Volta inventà la pila, i seixanta anys més tard es desenvolupà la primera tecnologia de bateries recarregable, la de plom-àcid, que encara fem servir actualment. Ben aviat també sorgiren les bateries de níquel, precursora de les actuals níquel - hidrur metàl·lic. El 1991 van arribar al mercat les bateries recarregables d'ió liti, amb densitats d'energia molt superiors a les tecnologies desenvolupades fins aleshores. Aquesta tecnologia va rebre el Premi Nobel de Química l'any 2019 i ha evolucionat molt des de la seva comercialització a principis dels anys noranta del segle xx.

Les bateries d'ió liti són omnipresents a les nostres vides i són clau per alimentar no només la gran varietat de dispositius portàtils que utilitzem diàriament (telèfons mòbils, tauletes, ordinadors portàtils, etc.), sinó també els vehicles de tracció elèctrica. D'altra banda, la necessitat imperiosa de transitar cap a un sistema energètic més sostenible està fomentant també la seva implementació a la xarxa elèctrica. En aquest context, la recerca actual se centra en la millora de prestacions de les tecnologies comercials i en el desenvolupament de nous conceptes.

En aquesta presentació s'exposa l'evolució històrica de les bateries fins al context actual i es discuteixen els diferents requisits de cada camp d'aplicació i els reptes que comporten, així com les perspectives d'evolució de cara al futur.

4 de novembre de 2025

"Hi ha balenes al Mediterrani", a càrrec del doctor Àlex Aguilar

És una creença força estesa que les balenes són animals propis d'aigües fredes, fins i tot, polars. Tanmateix, aquesta percepció és fruit de la història de la pesca balenera i del fet que, a les latituds elevades, aquests animals tendeixen a concentrar-se en zones especialment productives, on resultaven més fàcils de capturar. Malgrat això, la seva presència en aigües temperades i càlides és també notable, i el mar Mediterrani n'és un bon exemple. L'espècie predominant, el rorqual comú —la segona balena més gran del món—, és un cetaci freqüent davant les nostres costes i manté una població estable d'uns 3.500 individus, una xifra adequada a les dimensions del Mediterrani occidental. Tot i així, la seva presència ha passat sovint desapercebuda: aquests animals freqüenten les nostres aigües principalment durant els mesos més freds, quan l'activitat marítima és menor, i acostumen a desplaçar-se per zones allunyades de la costa, fet que en dificulta l'observació. Aquesta invisibilitat ha contribuït al fet que, en la nostra tradició, la balena hagi estat considerada una criatura mitològica o de mal averany. En aquesta presentació oferim alguns detalls històrics sobre com hem percebut i estudiat aquests animals, exposem què en sabem i què n'ignorem encara i comentem especialment quan visiten les nostres aigües i en quines àrees es concentra la seva població.

18 de novembre de 2025

“Tecnologia electrònica. El xip: llei de Moore”, a càrrec del doctor Francesc Serra

Fem una breu descripció de les etapes de la tecnologia electrònica al llarg dels seus 130 anys d'existència, centrant-nos en l'era microelectrònica, iniciada amb l'invent del transistor l'any 1947. Descriuim la primitiva tècnica planar de la seva fabricació que va conduir a l'invent del circuit integrat o xip actual. Analitzem la previsió feta per Gordon Moore l'any 1965 sobre l'augment del nombre de transistors que anirien contenint els xips al llarg dels anys (llei de Moore) i com ha estat possible que s'anés complint fins ara, fent que la microelectrònica esdevingués nanoelectrònica a principis del segle XXI. També veurem com la recerca i la producció dels xips es va dissociar entre el disseny, la fabricació i l'aplicació a nous camps. Finalment mostrem de forma breu la seva situació a Europa, a Espanya i a Catalunya.

2 de desembre de 2025

“Misteris del rinoceront de Dürer. Una cerca de solucions amb anàlisis morfomètriques”, a càrrec del doctor Xavier Bellés

L'any 1515 Albrecht Dürer va fer pública la xilografia d'un rinoceront que es faria famosa a tot el món occidental. La imatge representa Ganda, un rinoceront portat de l'Índia a Lisboa aquell mateix any. Tanmateix, Dürer mai no veié el rinoceront, i feu el seu dibuix copiant un esbós de l'animal que li arribà de Lisboa. Dissortadament, l'esbós original s'ha perdut, i no sabem ben bé que va veure Dürer i com de fidelment va reproduir el que veia. El cas és que el rinoceront de Dürer inclou detalls que són inventats, en particular, una petita banya que té al capdamunt del coll. Del mateix any 1515 es coneix un altre rinoceront, de Hans Burgkmair, col·lega de Dürer. El rinoceront de Burgkmair s'assembla molt al de Dürer, la qual cosa suggereix que un copià l'altre, i planteja la pregunta de qui copià a qui. La imatge d'un tercer rinoceront trobada recentment als arxius del Vaticà ha aportat nova llum a l'afer Dürer-Burgkmair i el rinoceront. Mitjançant anàlisis morfomètriques i estudis de superposició d'imatges d'aquests rinoceronts, proposem respostes raonables als misteris del gravat de Dürer.

16 de desembre de 2025

“Fitoteràpia: humanitat, ciència i art”, a càrrec de la senyora Rosa Heras

La història de la fitoteràpia ens porta a comprendre que la humanitat ha estat sempre natura i que el mètode d'assaig i error, principal mètode d'obtenció de molts medicaments fins als nostres dies, existeix d'ençà que l'ésser humà habita el planeta. A partir del contacte de l'ésser humà amb l'entorn natural, s'ha creat un vincle amb les plantes que l'envoltaven; un vincle que es fa evident a partir d'una experiència personal viscuda en el món rural, on creix un jardí de plantes medicinals, exposat a les inclemències dels canvis i que perdurarà gràcies a la il·lustració botànica, com fa tants anys ho van fer els nostres avantpassats.

RELACIONS INSTITUCIONALS

Col·laboracions amb altres acadèmies i institucions

104

GENER	Conferència de l'Academia Europaea “Nuclear challenge: The threat of worldwide massive destruction”.
FEBRER	Commemoració sobre el bicentenari del naixement de Víctor Balaguer “Víctor Balaguer i la difusió del coneixement i les arts” (Biblioteca-Museu Víctor Balaguer). Conferència de l'Academia Europaea “Determinants socials i ciència mèdica”.
MARÇ	Entrega de premis Exporecerca 2025. Conferència de l'Academia Europaea “Whose land is sacred? Past, present and future of pre-hispanic heritage”. Celebració del Dia Meteorològic Mundial 2025 - Delegació territorial a Catalunya (AEMET). XXX Jornada ACOM - “La meteorologia extrema al segle XXI”.
ABRIL	Conferència de l'Academia Europaea “Com pot la literatura de ciència-ficció ajudar-nos a pensar críticament sobre els avenços científics?”.

MAIG	Visites Orwell CCCB a la sala octogonal de la RACAB (22 i 28 de maig i 16 de juny). Conferència de l'Academia Europaea "Presentation and discussion on the report 'Changing wildfires: Policy options for a fire-literate and fire-adapted Europe'".
JUNY	Jornada Orwell 2025. "Langston Hughes, figura clau del Renaixement de Harlem i cronista de la Guerra Civil espanyola" - CCCB - Col·lectiu Orwell a l'aula polivalent de la RACAB. Congrés "Nuclei in the cosmos (NIC School)" a l'aula polivalent de la RACAB.

Actes i visites institucionals

Maig 2025	La regidora del Districte de Sarrià - Sant Gervasi, la Sra. M. Eugènia Gay, visita l'Observatori Fabra.
Juny 2025	La consellera de Recerca i Universitats, l'Hble. Sra. Núria Montserrat visita la RACAB.
Juny 2025	La directora general de Dret, Entitats Jurídiques i Mediació, la Sra. Immaculada Barral Viñals, assisteix a l'acte de cloenda del curs 2024-2025 a l'Observatori Fabra.

L'OBSERVATORI FABRA: MEMÒRIA D'ACTIVITATS

ANY 2025



ACTIVITATS DE L'OBSERVATORI FABRA DURANT EL 2025

Durant l'any 2025, de manera similar a l'any 2024, l'Observatori Fabra ha mantingut l'activitat a les tres seccions: Meteorològica, Sísmica i Astronòmica, sense descuidar la tasca de divulgació i formació cultural.

SECCIÓ DE METEOROLOGIA

En el transcurs del 2025, la Secció Meteorològica ha continuat l'estudi metòdic del clima local, realitzant tres observacions completes diàries, per lectura o valoració directa —a les 7 h, 13 h i 18 h (TU)— i per bandes la de les 0 h, d'acord amb les normes internacionals. Durant el 2025 es van dur a terme les tres observacions diàries cada dia de l'any. Per tant, la sèrie centenària iniciada l'any 1914, i que mai s'ha interromput, va continuar durant tot l'any 2025.

A més dels aparells enregistradors convencionals, en el curs de 2025 ha continuat en funcionament l'estació meteorològica automàtica, que permet el tractament informàtic continu de totes les variables meteorològiques, amb l'estudi posterior detallat.

S'ha mantingut actualitzada la sèrie climàtica digitalitzada de l'Observatori amb la incorporació dels valors mesurats el 2025.

*Amb els valors totals del 2025, la sèrie d'observacions meteorològiques diàries de l'Observatori comprendrà **111** anys enters, amb absoluta continuïtat i uniformitat, és a dir, **sense cap dia d'interrupció i realitzades sempre al mateix lloc**, el qual no ha experimentat canvis significatius. És, doncs, una sèrie de reconeguda importància per a conèixer les característiques climàtiques de la zona, amb les seves variants de llarg termini, i com a sèrie de referència.*

Durant l'any 2025 es va continuar amb l'actualització permanent de la digitalització de l'arxiu meteorològic de l'Observatori. Concretament, s'ha prosseguit la digitalització de l'arxiu de bandes.

Les observacions, com hem dit, són diàries. El quadre adjunt presenta les mitjanes mensuals de totes les variables meteorològiques i els dies amb els diferents meteors i els valors anuals. Es presenten, igualment, els resums mensuals per a cada mes del 2025.

Valors més significatius del 2025:

- Temperatura mitjana de l'any: 17,4 °C (+1,6 superior a la mitjana climàtica del període de referència 1991-2020)
- Temperatura màxima absoluta de l'any: 38,9 °C (16 d'agost)
- Temperatura mínima absoluta de l'any: +1,5 °C (22 de novembre)
- Precipitació total anual: 670,1 mm (48,6 mm superior al valor normal)
- Precipitació màxima en un dia: 49,3 mm (6 de novembre)
- Intensitat màxima de pluja: 69,6 mm/h (12 de juliol)
- Humitat mitjana anual: 68 %
- Insolació total anual: 2.673,0 hores (63 % del total possible)
- Velocitat mitjana del vent: 14,0 km/h
- Ratxa màxima: 72 km/h, del W (23 d'octubre)
- Pressió atmosfèrica mitjana a nivell de l'Observatori: 968,2 hPa

A l'arxiu **ResumActivitats2025_complet.pdf** es poden trobar detallats els resums mensuals mes a mes de tot l'any 2025.

OBSERVATORI FABRA

RESUM ANUAL

ANY: 2025

[illegible]

Valors més elevats de tota la sèrie històrica (1914 - 2025)

SECCIÓ DE SISMOLOGIA

Al llarg de l'any 2025 la Secció de Sismologia de l'Observatori Fabra va mantenir en funcionament, a les instal·lacions que gestiona, els equips sísmics següents, exceptuant alguns canvis o variacions temporals a causa d'avaries o de reajustaments:

a) Amb els sensors situats a l'Estació Sísmica a l'Observatori Fabra (Tibidabo):

- Sismògrafs **Mark-Lennartz** (sensors Mark L4C i enregistrator Lennartz), constituït per les tres components independents nord-sud, est-oest i vertical de període curt, amb amplificador electrònic i registre per «plometes» de tinta.
- Sensor de banda ampla **Geotech KS2000**, constituït per les tres components integrades, amb aïllament tèrmic i registre digital. Propietat i operat en col·laboració del Laboratori d'Estudis Geofísics Eduard Fontserè (LEGEF), de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC).
- Acceleròmetre **Güralp CMG5TD**, de tres components integrades i registre digital, especialment indicat per a sismes molt propers de freqüències molt altes. Propietat i operat en col·laboració de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).
- Els antics sismògrafs mecànics **Mainka NS i EW** i l'antic aparell Vicentini, instal·lats també a l'Observatori, estan fora de servei en el seu estat original, tot esperant una revisió en diversos aspectes de la seva instal·lació. S'està treballant per recuperar-los amb plena funcionalitat al més aviat possible i alhora millorant-ne la digitalització simultània amb transductors que mesuren el moviment precís dels seus pèndols mecànics.
- Sismògrafs educatius. Diversos sismògrafs educatius de construcció pròpia i comercials per a les activitats de difusió de sismologia de l'Observatori Fabra.

b) Amb els sensors situats a l'Estació Sísmica a Fontmartina (Montseny):

- Sensor de banda ampla **Güralp CMG3T120**, oficialment reconegut com a CFON dins la xarxa oficial internacional, de tres components integrades i registre digital, propietat i operat en col·laboració de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).
- Sismògrafs **Teledyne-Geotech S13**, constituïts per les tres components sensores independents Geotech S13, de període mitjà.

Els sismògrafs amb els sensors a l'emplaçament habitual a l'Estació Sísmica a Fontmartina funcionen amb amplificació molt més elevada, la qual cosa és possible gràcies al baix soroll sísmic (natural i artificial). Per aquesta raó, atesos el valor del seu període i les característiques sísmiques de la zona, detecten un nombre molt elevat de sismes. En canvi, els sismògrafs amb els sensors a l'Estació Sísmica a l'Observatori Fabra han de treballar amb amplificacions més reduïdes, de manera que són més aptes per a enregistrar sismes com ara terratrèmols intensos, que en general no els porten a la saturació.

Els *sensors de període curt* són especialment adequats per a l'estudi de les sismicitats local i regional a causa de les menors fonts de soroll creuat i de la seva millor estabilitat i recuperació més ràpida. Els sensors de banda ampla, especialment adequats per la compartició internacional de dades en estudis d'escala global, permeten anàlisis detallades de sismes propagats a grans distàncies, i obtenen un registre digital en una banda molt ampla de freqüències de vibracions amb una resposta de gran sensibilitat; detecten des de sismes molt dèbils i de caràcter molt local fins a d'altres amb origen molt llunyà, que passen inadvertits pels altres sismògrafs de període més curt. L'*acceleròmetre* situat a l'Observatori Fabra complementa aquest ventall d'instrumentació moderna en el rang de sismes de més freqüència i intensitat, que és especialment important per a la supervisió dels fenòmens i els efectes més propers i perillosos a les zones de més soroll. Els *sismògrafs mecànics*, que registren els desplaçaments dels pèndols respectius amb un registre de període, una sèrie de dades i una simplicitat més grans, és especialment interessant de mantenir-los operatius i digitalitzar-los perquè proporcionen les sèries de dades homogènies més llargues possibles; a més, la seva simplicitat els fa molt robustos i fiables en cas de problemes elèctrics o informàtics. I els *sismògrafs educatius* permeten la interacció directa dels visitants de l'Observatori Fabra amb la instrumentació sísmica sense que hi hagi afectació en els registres de la resta de sismògrafs en producció. D'altra banda, el registre digital permet processaments automàtics i estudis més detallats, si bé requereix un processament posterior més complex i, per tant, és més susceptible a tenir problemes tècnics, o pèrdua de dades, que els registres de tinta en bandes de paper (que també tenim amb sèries de dades temporalment molt més llargues i homogènies).

Per tant, **gràcies a la combinació de tots aquests instruments**, es pot detectar un ampli ventall de sismes naturals i artificials. En realitat tots aquests sismògrafs són, doncs, complementaris. A més, proporcionen així dues hores d'arribada de les ones sísmiques (a l'Observatori i a Fontmartina), cosa que dona més precisió a les determinacions epicentrals i als estudis comparatius. És del nostre màxim interès la detecció de terratrèmols molt dèbils, i en general de caràcter especialment local, que tenen lloc a les dues zones respectives,

de Collserola i del Montseny, dins de l'activitat sísmica general detectada. I és important advertir que els sismògrafs instal·lats a l'Observatori Fabra, un dels quals és adequat sobretot per a sismes forts, estan situats en plena zona de les grans concentracions urbanes (Barcelona i entorn), de manera que presenten un interès especial per a l'avaluació del risc sísmic dins d'aquesta zona. I que els sismògrafs instal·lats a l'Estació Sísmica a Fontmartina, de molt menys soroll, permeten enregistrar i estudiar especialment bé els nombrosos sismes, alguns de molt forts fins i tot localitzats a les antípodes, i molts altres extremament febles, produïts a les regions més properes i d'interès, com ara la gran activitat en nombre de sismes de petita magnitud a la Selva.

En el curs del 2025 aquests equips van detectar **854** moviments sísmics naturals que foren identificats, és a dir, que van ser registrats també per altres estacions de la xarxa sísmica a Catalunya i, en conseqüència, pogueren ser localitzats i identificats oficialment com a naturals per l'organisme competent, l'ICGC. Aquests sismògrafs van detectar molts altres moviments sísmics, que, en general, no foren detectats per les altres estacions i, per tant, no va ser possible fer-ne la determinació epicentral. Aquests darrers, alguns dels quals eren de caràcter indubtablement natural, s'han de considerar d'àmbit particularment local (alhora quedaren descartats molts altres senyals presents en els registres, atribuïts per exemple a activitat industrial o constructora).

A la pàgina següent hi ha un **resum anual** quantitatiu d'aquesta sismicitat detectada i identificada, juntament amb una menció explícita dels terratrèmols més significatius per a cada categoria segons la seva distància epicentral a l'Observatori Fabra.

Observatori Fabra
Resum estació sísmica 2025

NRE. TOTAL
DE SISMES IDENTIFICATS

1r trimestre	226
2n trimestre	249
3r trimestre	234
4t trimestre	145
Total	854

Equipament sísmic:

Mark-Lennartz Geotech KS-2000 Güralp CMG5TD	Observatori Fabra
Teledyne-Geotech Güralp CMG3T120	Fontmartina (Montseny)

CLASSIFICACIÓ PER DISTÀNCIES EPICENTRALS

	LOCAL menys de 120 km	REGIONALS entre 120 i 1.000 km	TELESISMES >1.000 km
1r trimestre	83	99	44
2n trimestre	135	84	30
3r trimestre	82	108	44
4t trimestre	55	61	29
Total	355	352	147

Sismes més notables registrats a l'Observatori durant l'any 2025:

A) LOCALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
14-04-25	16:00	3,0	Mar Mediterrània - Balears
10-03-25	21:13	2,9	Mar Mediterrània - Balears
26-07-25	15:59	2,8	Mar Mediterrània - Balears
27-03-25	15:16	2,6	Mar Mediterrània - Balears
14-04-25	23:54	2,6	Mar Mediterrània - Balears
27-07-25	16:29	2,6	Costa del Tarragonès

113

B) REGIONALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
14-07-25	05:13	5,4	Mar Mediterrània - cap de Palos
17-08-25	19:11	5,1	Nord d'Algèria
06-10-25	10:13	4,9	Itàlia central
18-03-25	09:50	4,9	SW Bouïra (Algèria)
05-12-25	09:38	4,9	SE Fuengirola
10-02-25	22:48	4,9	El Ksa-el-Kébir (Marroc)

C) TELESISMES

C1) DE MÉS MAGNITUD (Mw ≥7,7)

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
29-07-25	23:24	8,8	Península de Kamxatka (Rússia)
18-09-25	18:58	7,8	E de Petropàvlovsk-Kamxatski (Rússia)
28-03-25	06:20	7,7	NNW de Sagaing (Myanmar)

C2) ELS MÉS DESTRUCTORS

28-03-25	06:20	7,7	NNW de Sagaing (Myanmar) (I=X: extrem) > 5.000 morts
31-08-25	19:17	6,0	ENE de Jalalabad (Afganistan) (VII : sever) 259 morts
07-01-25	01:05	7,1	Xizang (Tibet, Xina) (IX : violent) 126 morts

Al resum anual del 2025 es poden apreciar una multiplicitat de terratrèmols locals per sobre d'una magnitud de 2,5 amb epicentre a la mar Mediterrània, a prop de l'arxipèlag balear, zones on també s'ha detectat prop d'un centenar de sismes més febles, principalment durant els mesos de març i abril. Cal esmentar igualment el terratrèmol de magnitud 2,6 a prop de la costa del Tarragonès, el 27 de juliol. També destaquen els més d'un centenar de sismes detectats al llarg de tot l'any amb epicentre a la Selva, dels quals només tres tenien una magnitud de 2,0 o superior, tot i que la major part són molt petits i propers a l'estació sísmica de Fontmartina, que es troba a un lloc especialment adient per al seguiment i l'estudi d'aquesta regió.

Tot i la importància d'alguns terratrèmols regionals relativament propers, no surten destacats al resum anual perquè es consideren regionals, atès que el seu epicentre (sovint per molt poc) supera els 120 km de distància a l'Observatori Fabra. És el cas dels sismes percebuts l'11 de gener als Alts Pirineus, amb una magnitud de 3,7; del 29 de maig al golf de Lleó, amb una magnitud de 3,6, o de l'11 d'abril a l'Alt Urgell, amb una magnitud de 2,6.

Tanmateix, durant el 2025 els regionals de més magnitud han estat bastant distribuïts geogràficament (dins dels 1.000 km, com a màxim, de distància a l'Observatori Fabra per a poder ser considerats regionals), entre els quals destaquen els sis amb magnituds iguals o superiors a 4,9, dels quals el més gran va arribar a 5,4, amb epicentre a la mar Mediterrània prop del cap de Palos.

Els telesismes, succeïts a més de 1.000 km de distància, durant el 2025 novament han mostrat les importants diferències habituals entre les escales de magnitud (escala referida a l'energia alliberada pel fenomen físic del terratrèmol) i d'intensitat (escala referida a les afectacions sobre la població i les estructures construïdes).

Amb molta diferència, destaca el terratrèmol del 29 de juliol, de magnitud 8,8, a prop de la península de Kamxatka, relativament a prop del terratrèmol del 18 de setembre, de magnitud 7,8. Però va ser el del 28 de març, de magnitud 7,7, el que va causar més devastació i mortalitat de l'any, amb més de cinc mil morts i una intensitat que va arribar fins al grau X. El següent que va produir més mortalitat va ser el de l'Afganistan, el 31 d'agost, amb una magnitud de 6,0, mentre que el segon amb més grau d'intensitat va ser a la regió xinesa del Tibet, el 7 de gener.

Cal remarcar que l'any 2025 ha estat un any amb activitat sísmica local d'impacte moderat respecte als anys anteriors, ja que, tot i les decidides actualitzacions i millores de l'instrumental sísmic, de les instal·lacions i dels accessoris de les estacions sísmiques en els últims anys, el nombre de sismes identificats al

llarg del 2025 ha estat significativament inferior al d'anys anteriors. Aquest fet curiosament contrasta amb el fet que les magnituds dels sismes més destacats en la categoria de telesismes han estat significativament superiors a les d'anys immediatament anteriors.

A l'arxiu **ResumActivitats2025_complet.pdf** es poden trobar detallats els **resums mensuals** pel tot l'any 2025. A l'arxiu es recull de manera quantitativa la sismicitat detectada i identificada cada mes de l'any 2025, juntament amb una menció explícita dels terratrèmols més significatius per a cada categoria segons la seva distància epicentral a l'Observatori Fabra.

SECCIÓ D'ASTRONOMIA

La Secció Astronòmica disposa també de dos llocs d'observació:

Observatori Fabra-Tibidabo (Codi 006):

Tot i el trasllat de la major part de l'activitat d'observació astronòmica al TFRM al Montsec, durant el 2025 la Secció d'Astronomia a la seu de Barcelona va recuperar la seva activitat científica d'observació que havia quedat reduïda a un nivell testimonial per manca d'una càmera adequada.

Per actualitzar d'una manera apropiada les feines d'observació astronòmica digital, s'ha dut a terme la compra d'una càmera astronòmica de tipus CMOS i s'ha adaptat adequadament per a aconseguir una modernització del telescopi, respectant sempre les parts originals òptiques i mecàniques principals, a fi de poder reprendre amb la major brevetat possible la labor astromètrica, intensificant-la i procurant sempre observacions de precisió per a cossos del sistema solar d'especial interès, activitat que aconsegueix segons programes internacionals i en el marc de la Unió Astronòmica Internacional (UAI) (amb el codi 006), contribuint a la decisiva labor de determinació i actualització sistemàtica d'òrbites.

116

La càmera adquirida i instal·lada és una càmera CMOS, model ZWO ASI6200MM Pro Mono. Es tracta d'una càmera astronòmica equipada amb sensor Sony IMX455 de fotograma complet, de 61,2 MP (9.576×6.388 píxels) i píxel de $3,76 \mu\text{m}$, dissenyada per a capturar imatges amb un ampli camp de visió. Gràcies al seu convertidor de 16 bits i 14 stops de rang dinàmic, el soroll de lectura ultrabaix d' $1,2e^-$, i la capacitat d'emmagatzematge de senyal de 51 ke, és ideal per a l'obtenció d'imatges astromètriques d'alta precisió, fins i tot amb asteroides molt febles. El sistema de refrigeració TEC de dues etapes combinat amb la tecnologia zero *amp-glow* i l'antirosada integrada permet exposicions llargues sense artefactes. La figura 1 mostra una imatge de la nova càmera.



Figura 1. Nova càmera ZWO ASI6200MM Pro Mono.

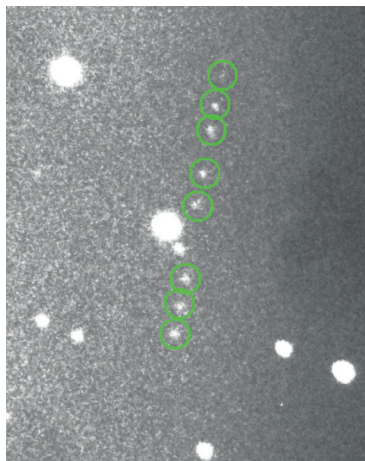


Figura 2. Superposició de vuit imatges de l'asteroide NEO 112985 de magnitud 15,4 obtingudes el 30 d'octubre de 2025.

Amb aquesta nova càmera, per a la part observacional, durant el 2025 la Secció d'Astronomia de l'Observatori va obtenir les primeres imatges amb uns resultats molt satisfactoris, tant pel que fa a la qualitat d'aquestes imatges com a la precisió astromètrica obtinguda.

Per exemple, la figura 2 mostra la superposició de vuit imatges obtingudes el 30 d'octubre de 2025 amb la nova càmera CMOS en les quals es pot apreciar la trajectòria de l'asteroide NEO n. 112985. Tot i que es tracta d'un objecte feble de magnitud 15,4, la imatge de l'asteroide queda molt ben definida a totes les fotografies, de manera que és possible una determinació molt precisa de les posicions. Totes les imatges de l'exemple són de molt bona qualitat i permeten fer la reducció sense cap problema.

Pel que fa als asteroides, aquesta tasca efectuada des de l'observatori Fabra-Tibidabo i centralitzada al Minor Planet Center (Cambridge, MA, EUA) està orientada a realitzar una observació selectiva, amb una atenció especial als denominats NEAs (o NEOs) que s'apropen a la Terra, en particular els PHAs més perillosos, i els *unusuals asteroides*, sense excloure'n alguns del cinturó principal.

Durant el 2025, s'han observat els asteroides n. 433, 4183 i 112985 i s'han reportat al MPC trenta-quatre posicions d'alta precisió.

Cal indicar que en les circulars MPC, entre el miler d'observatoris, el Fabra a Barcelona ocupa sempre el primer lloc, en virtut del seu codi (006) i del fet que entre els més antics encara conserva l'activitat observacional en el mateix lloc de l'emplaçament original.

Per tant, tot i la concentració de l'activitat d'observació al TFRM, l'Observatori Fabra (Tibidabo) continua plenament operatiu per a l'observació astronòmica (fins la magnitud 18), malgrat la seva posició a prop de la ciutat.

Observatori Fabra-Montsec (codi G27)

Al llarg de tot l'any 2025, el Telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM) ha operat al 100 % de la seva capacitat.

L'estació de l'Observatori Fabra al Montsec disposa de dos telescopis. Com a telescopi principal té una càmera Baker-Nunn de 50 cm d'obertura i un gran camp visual. Aquesta càmera, utilitzada per la NASA per a observar els primers satèl·lits artificials des de finals de la dècada dels cinquanta del segle passat és d'una gran qualitat i fou modificada mecànicament i òpticament per adaptar-la a l'observació astronòmica, convertint-la en el Telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM) que es pot veure a la figura 3. Amb càmera CMOS d'alta tecnologia, com l'adquirida l'any 2022, el TFRM pot arribar a la magnitud 20, gràcies a les seves característiques i a les excel·lents condicions de cel del lloc. Precisament per aquestes condicions tan bones del cel, l'Observatori Fabra va establir aquesta estació al Montsec. El seu funcionament és robòtic, governat des de Barcelona o des de San Fernando.

De manera similar als anys anteriors, en el curs del 2025 s'han efectuat les activitats següents:

1. Activitats en el camp SST

- a) Participació al programa «**Marc de** suport SST de la Unió Europea (SST-UE)» per a la detecció i la catalogació d'escombraries espacials (*space debris*), especialment la situada a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i la de transferència (GTO).
- b) Optimització de l'estratègia d'observació i obtenció de resultats en SST.

- 2. Programa de recerca i seguiment d'exoplanetes per trànsit.
- 3. Posicionament astromètric precís i seguiment d'objectes orbitals coneguts considerats d'interès, en qualsevol tipus d'òrbita terrestre.
- 4. Recerca d'asteroides troians del sistema Terra-Lluna i d'asteroides potencialment perillosos (NEOs i PHAs).
- 5. Observació de contrapartides òptiques de fonts d'emissió d'alta energia.
- 6. Realització d'observacions dintre del temps reservat a programes externs.
- 7. Millora del coneixement del programari INDI de control de l'observatori i del *pipeline* fotomètric.

8. Millora del programari de reducció d'observacions mitjançant el desenvolupament de programari propi com a complement i alternativa del sistema Apex-II. Atenció especial a l'observació d'objectes LEO.
9. Optimització del retorn científic de les observacions.

Aquests programes s'enquadren en el que s'anomena «**Programa d'observació dels plànols fonamentals del sistema solar**». Molts d'aquests punts corresponen a astrometria o fotometria d'alta resolució, sempre en el marc de col·laboració internacional.

Els punts 1, 2, 3, 4, 8 i 9, mencionats així com una nova millora instrumental important, s'han desenvolupat mitjançant el projecte «**Contribució del telescopi Fabra-ROA al Montsec (TFRM) al control del trànsit espacial i l'estudi dels exoplanetes i els fenòmens transitoris 2025**». Els objectius específics del projecte realitzat entre gener i octubre del 2025 són els de contribuir:

- 1) **Als programes espacials internacionals dedicats a SSA/SST, concretament, al programa SST-UE, per al control del trànsit i la seguretat espacial amb la finalitat de minimitzar el perill de les escombraries espacials;**
- 2) **A les missions d'exoplanetes de l'ESA i la NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES, i**
- 3) **A l'estudi dels fenòmens astronòmics transitoris, com ara fulguracions estel·lars, ocultacions, supernoves, GRBs i d'altres.**

El projecte inclou en cadascun dels objectius principals una part observacional, una de desenvolupament instrumental i una altra de desenvolupament teòric. Aquestes tres parts són complementàries i s'han dut a terme de manera simultània.

A continuació es detallen les activitats desenvolupades en cadascun dels objectius principals, i les millores instrumentals, projectades i executades, que beneficien transversalment tots els objectius científics del projecte.

1. **Contribució als programes espacials internacionals dedicats a SSA/ SST, especialment al programa SST-UE, per al control del trànsit i la seguretat espacial amb la finalitat de minimitzar el perill de les escombraries espacials.**

La part observacional desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte ha tingut com finalitats:

4. La detecció i la catalogació d'escombraries espacials (*space debris*), sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionària (GEO) i de transferència (GTO), és a dir, el seguiment de la regió geosíncrona protegida.
 - a. Participació al programa «Marc de suport SST de la Unió Europea (SST-UE)» per a la detecció i la catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i de transferència (GTO).
 - b. Optimització de l'estratègia d'observació.
 - c. Resultats obtinguts en el camp SST. .
5. El posicionament astromètric precís i el seguiment d'objectes coneguts considerats d'interès en qualsevol tipus d'òrbita terrestre (tracking), particularment els satèl·lits de la constel·lació Galileu.
6. El desenvolupament de nou programari per a l'observació d'objectes d'òrbita terrestre baixa (LEO).

La part teòrica desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte ha tingut com a objectiu incrementar la precisió astromètrica de les observacions d'escombraries espacials, sobretot en el cas de satèl·lits i escombraries de LEOs amb llargues traces deixades per les estrelles de referència.

1.1. Detecció i catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionària (GEO) i de transferència (GTO), seguiment de la regió geosíncrona protegida.

1.1a Participació en el programa «**Marc de suport SST de la Unió Europea (SST-UE)» per a la detecció i la catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i de transferència (GTO)**

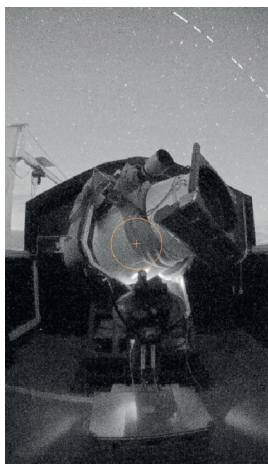


Figura 3. Imatge del telescopi TFRM obtinguda el 6 de maig de 2021 amb la càmera infraroja de control. Al fons es veu el pas d'una constel·lació de satèl·lits Starlink.

1.1b Estratègies observacionals per a maximitzar el rendiment.

1.1c Resultats obtinguts durant el projecte en el camp SST.

Com a resultat de la participació en els programes SST-UE, en el període 1/1/2025 – 31/10/2025 s’han obtingut els resultats següents (vegeu la taula 1):

	2025	2024
Nombre d’imatges reduïdes correctament:	321.184	226.956
Nombre d’hores dedicades als programes SST:	1868,13	1.634,55
Nombre d’hores efectives dedicades als programes SST:	1.205,38	954,06
Nombre de tracks:	52.808	80.420
Mitjana de tracks per nit:	1.166	492
Mitjana de tracks per nit útil (> = 100):	1.808	842
Nombre total de posicions:	613.282	324.783
Mitjana de posicions per hora efectiva:	580,94	340,42
Mitjana de posicions per track:	4,1	4,4

A la llista anterior, cada track és la trajectòria d’un objecte formada per un seguit de posicions diferents, a partir de les quals es calcula l’òrbita d’aquest objecte. Cada *track* conté entre 3 i 5 posicions per al programa SST-UE.

Estadístiques TFRM 2025
S3T 250101 251031

	h_observation	h_weather	h_technical	h_efective (ol)	tracks	positions	positions/track	imag.reducidas	error_ar	error_dec
Baker	1195,50	403,29	18,85	773,36	119476	474094	3,97	213530	2,553	0,547
Piggy	672,63	225,79	14,82	432,02	33332	139188	4,18	107654	3,728	0,823
Total	1868,13	629,08	33,67	1205,38	152808	613282		311184		

Taula 1. Resum d’observacions referents al present projecte SSTUE del TFRM en el període 01/01/2025 - 31/10/2025.

Cal fer notar que **el nombre de tracks observat el 2025 en aquest projecte (152.808 tracks) en deu mesos és molt superior al del projecte del 2024 (80.420)**, gràcies a l’estratègia observacional adoptada pel programa SST-UE i l’optimització de tot el procés, molt superiors als valors obtinguts amb l’estratègia d’observació alternativa. Igualment, **el nombre de posicions obtingudes en aquest projecte (613.282 posicions) també és molt superior al de l’any 2024 (324.783).**

1.2. Posicionament astromètric precís i seguiment d'objectes coneguts considerats d'interès en qualsevol tipus d'òrbita terrestre (*tracking*), particularment els satèl·lits de la constel·lació Galileu

El TFRM, gràcies al seu sistema de monitoratge, pot seguir qualsevol objecte del qual coneguem l'òrbita (LEO, MEO o GEO) a través dels seus elements orbitals o observar una òrbita determinada en cerca d'objectes que hi són presents, incloent-hi qualsevol objecte o òrbita de l'anell geoestacionari. Durant la realització d'aquest projecte es van continuar efectuant diverses observacions de satèl·lits de la constel·lació Galileu per calibrar la precisió del temps durant el cronometratge de les imatges i, d'aquesta manera, d'una banda, eliminar el possible biaix entre l'hora aparent de les imatges i l'hora real i, de l'altra, determinar el temps d'obertura i de tancament de l'obturador mecànic de la càmera 1 fins al moment de la seva substitució per la nova càmera KL4040BI. Concretament, al llarg del 2025 es van dur a terme diversos calibratges complets del sistema, observant satèl·lits Galileu amb uns resultats excel·lents. A la figura 4 es mostra una de les imatges obtingudes el 19 de setembre de 2025 amb la càmera principal del satèl·lit Galileu-28 utilitzat per al calibratge.



Figura 4. Imatge del satèl·lit (imatge puntual al centre) de la constel·lació Galileu (Galileu-28) obtinguda amb la càmera principal el 19 de setembre de 2025 utilitzada per al calibratge del sistema.

Com a exemple d'observació d'objectes d'especial interès, durant el 2025 es va observar el satèl·lit GAIA en òrbita al punt de Lagrange L2 situat a 1,5 milions de quilòmetres. La figura 5 mostra dues imatges d'aquest satèl·lit obtingudes el 24 de gener de 2025 on es pot apreciar clarament el moviment del satèl·lit.

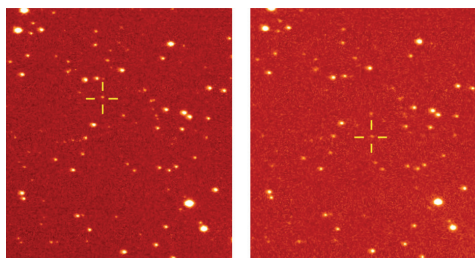


Figura 5. Imatges del satèl·lit GAIA en òrbita al punt de Lagrange L2 situat a 1,5 milions de quilòmetres obtingudes amb la càmera principal el 24 de gener de 2025 on es mostra el moviment de l'objecte.

Igualment, s'han continuat observant alguns satèl·lits LEO i Low MEO d'interès, alguns especialment difícils de veure. Igualment, durant el 2025, el TFRM ha continuat observant altres objectes d'interès que no estan en òrbita terrestre, com, per exemple, el cometa 2025 R2 (Swan), visualitzat el 21 d'octubre de 2025, del qual es van reportar diverses posicions d'alta precisió. La figura 6 mostra la imatge del cometa i la feble cua iònica (línia horitzontal cap a la dreta).

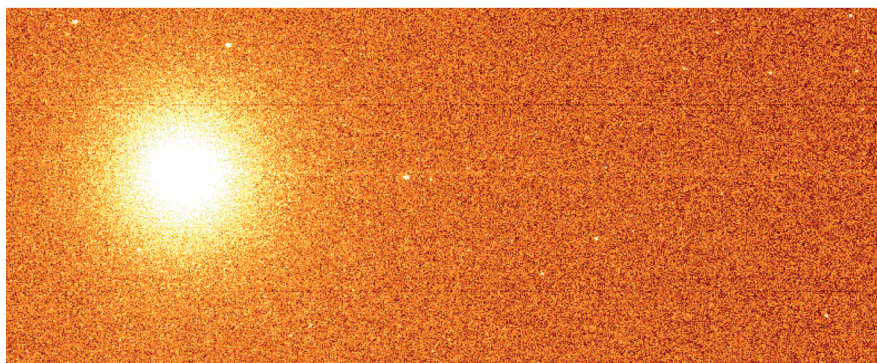


Figura 6. Imatge del cometa 2025 R2 (Swan) presa el 21 d'octubre de 2025. Es pot apreciar la coma del cometa i la feble cua iònica (línia horitzontal cap la dreta).

1.3. Desenvolupament de nou programari per a l'observació d'objectes d'òrbita terrestre baixa (LEO)

La reducció i l'obtenció de resultats astromètrics en casos com els dels objectes orbitals molt febles, és possible gràcies al desenvolupament durant aquest projecte de nou programari per a incrementar la precisió astromètrica de les observacions d'escombraries espacials, sobretot en el cas de satèl·lits i escombraries de LEO amb llargues traces que les estrelles de referència han deixat.

2. Els programes d'exoplanetes Kepler, TESS, PLATO i TFRM-PSES

Com l'any anterior, durant l'any 2025 aquest projecte ha fet servir aproximadament el 6% del temps total d'observació del TFRM per a contribuir, mitjançant observacions fotomètriques molt precises i altres estudis, a les missions espacials d'exoplanetes de l'Agència Espacial Europea (ESA) i la NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES, dedicat a la recerca d'exoplanetes situats a la zona habitable de les seves respectives estrelles.

Per assolir els objectius d'aquesta proposta, amb data 20 de novembre de 2025 s'han observat set camps del survey TFRM-PSES durant 150 hores amb

unes 40 hores pendents de realitzar abans de finals del 2025. Com a part de l'anàlisi, s'ha fet la catalogació, el filtratge i el calibratge fotomètric (pas previ a l'obtenció de les corbes de llum) de totes les imatges obtingudes el 2025 corresponents a quatre dels camps (~30.000 imatges) i, aproximadament, el 50 % de les imatges dels camps restants.

Per altra banda, s'ha construït la base de dades completa i actualitzada de tots els TOIs presents en els camps del projecte TFRM-PSES per tal de planificar futures observacions, així com analitzar totes les dades d'arxiu disponibles per a aquests objectes. Actualment s'han analitzat les corbes de llum de 20 TOIs del total de vint-i-cinc candidats presents en els diferents camps objectiu amb les dades corresponents al període 2024-2025. S'ha de tenir en compte que aquest nombre de TOIs és variable, ja que a mesura que TESS continua les observacions, tant la pipeline estàndard del satèl·lit com la participació de la comunitat científica fan que apareguin nous candidats a ser analitzats (cinc dels vint-i-cinc candidats han estat llistats com a potencials TOIs durant l'any 2025).

Com a part de la tasca d'utilització de les dades d'arxiu del projecte TFRM-PSES, durant el 2025 s'ha començat l'anàlisi de totes les imatges disponibles per als set camps observats durant els anys 2024-2025. Han estat seleccionades, catalogades i filtrades totes les imatges corresponents al període 2020-2022 per a dos dels camps i, actualment, s'està fent el mateix per a les imatges dels altres camps. També s'han començat a seleccionar i catalogar les imatges de períodes anteriors.

3. Estudi de fenòmens astronòmics transitoris

Actualment, el TFRM és l'únic instrument de gran camp amb capacitat per a fer observacions de cadència de l'ordre del segon i arribar a magnituds límit relativament febles. Durant el semestre d'observació 2025A, s'ha presentat una proposta liderada per investigadors de l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) per detectar fulguracions estel·lars amb escales de temps típiques d'uns pocs segons en estrelles de tipus M. Aquesta població de fulguracions òptiques de durada tan curta no ha estat fortament explorada i pot donar més informació sobre els mecanismes que produeixen aquestes fulguracions i sobre les seves estrelles hoste.

Igualment, durant el semestre 2025B s'ha presentat una proposta liderada per investigadors de l'ICCUB per fer un monitoratge de T Coronae Borealis, una nova recurrent que es produeix cada ~80 anys, que té prevista la seva següent erupció en algun moment entre finals del 2025 i principis del 2026. L'objectiu és estudiar el fenomen de flickering, variacions en la lluminositat de la font

durant la fase preoutburst de la nova (vegeu la figura 7) i fer el seguiment continu previ, durant i després de la nova per contribuir a l'estudi d'aquest tipus de fenòmens astrofísics. Gràcies a la instal·lació de la roda de filtres a la càmera Piggyback, aquest proposta es pot beneficiar de l'estudi simultani en filtres diferents d'aquesta nova recurrent.

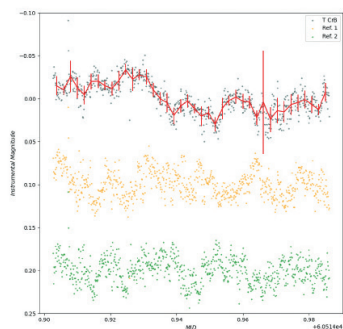


Figura 7. Corba de llum de T Coronae Borealis (corba grisa) observada amb el TFRM durant la nit del 23 de juliol de 2024 en què es pot veure l'efecte de *flickering*.

Així mateix, s'han presentat dues propostes liderades per investigadors del CSIC i el ROA, per tal de fer, d'una banda, observacions d'ocultacions estel·lars amb efemèrides conegudes i, de l'altra, buscar noves ocultacions estel·lars fortuïtes per objectes transneptunians (TNOs). La caracterització d'aquesta població d'objectes és essencial per a entendre la formació i l'evolució del sistema solar. Aquest tipus d'observacions requereix cadències d'observació molt curtes (diverses imatges per segon) possibles gràcies a la KL4040BI.

4. Millora instrumental necessària

Com es va exposar a la sol·licitud d'aquest projecte, per aconseguir dur a terme amb la màxima fiabilitat i eficiència els objectius observacionals descrits tant a curt com a llarg termini, cal realitzar una millora instrumental important. Aquesta millora consisteix en les actuacions següents:

1. Implementació d'una roda de filtres a la càmera Piggyback, així com la mecanització i robotització de la peça de suport de la càmera per tal de poder realitzar imatges simultànies amb el TFRM i la Piggyback. Aquesta millora representa un gran salt qualitatiu i quantitatiu en els projectes científics proposats, especialment en el cas d'aquells relacionats amb els exoplanetes i els fenòmens transitoris, fet que permet l'estudi fotomètric multibanda d'aquests objectes astrofísics i obre la porta a noves col·laboracions.

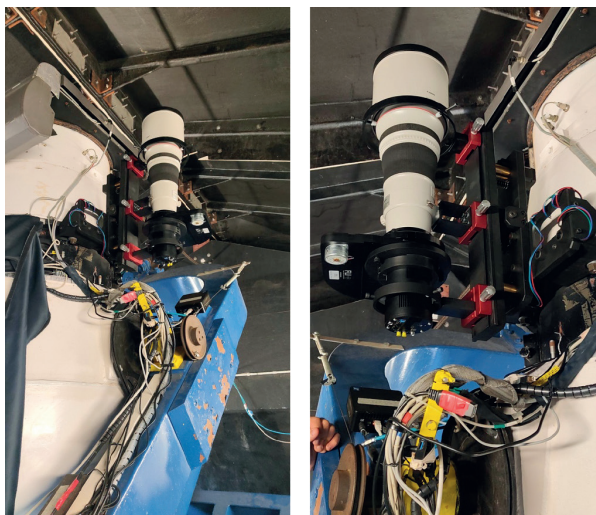


Figura 8. Nova instal·lació de la càmera Piggyback amb suport d'inclinació variable, roda de filtres i càmera CMOS QHY600Pro.

2. Adequació dels sistemes SAIs que s'havien deteriorat en excés a causa de les importants afectacions produïdes per les sobretensions i infratensions patides els últims anys.
3. Substitució i adequació del sistema de refredament del glicol (o *thermocube*), que, arran dels problemes elèctrics esmentats, havia quedat greument danyat.
4. Substitució del sistema electrohidràulic que controla l'obertura i el tancament del sostre i de la paret sud per a poder operar al telescopi, que estava seriosament afectat, per degradació a causa dels talls prolongats de corrent o simplement per haver amortitzat la seva vida útil.

Cal mencionar que en el transcurs del projecte de 2024 la càmera KL4040BI es va veure greument afectada a causa de les importants sobretensions i infratensions patides. El canvi d'aquesta càmera per l'alternativa PL16803 ha fet que aquesta avaria no hagi interromput el funcionament ni les tasques previstes en el projecte. A més, malauradament, el seu fabricant (Finger Lakes) durant el 2024 va canviar de propietat i es va traslladar a una nova seu, la qual cosa va provocar retards i limitacions tècniques molt importants en els projectes altament personalitzats com el nostre. Afortunadament, durant el 2025 ha estat possible la reparació del maquinari d'aquesta càmera i la solució d'alguns temes de programari que no es podien implementar mentre la càmera estava en reparació. D'aquesta manera, la càmera KL4040BI tornarà a ser la càmera principal en el projecte del 2026.

Conclusions

A partir dels resultats presentats a les pàgines anteriors, es pot afirmar que els objectius principals (1, 2 i 3), juntament amb el 4 (la millora instrumental necessària), d'aquest projecte s'han complert al 100% respecte a la previsió.

DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CULTURAL

Durant el 2025, l'Observatori ha continuat la tasca de **divulgació i formació cultural** per al públic general, labor que duu a terme mitjançant la recepció de visites diürnes i nocturnes, que ha estat de 15.711 visitants en total. La distribució de les visites ha estat:

- **Visites diürnes:** **2.560** visitants, constituïdes sobretot per escolars.
- **Visites nocturnes:** **12.099** visitants, rebuts en diverses **visites nocturnes (3.597)** i **Sopars amb estrelles (8,502)**.
- **Cursos:** Setmana de la Ciència: (**50 participants** al curs de Meteorologia). Cursos d'Astronomia i Meteorologia (**104 participants**). Esdeveniments privats (**898** visitants).
- Visites festius: **551** visitants adults (acompanyats sovint de menors).
- **Cursos impartits d'iniciació** a «Astronomia pràctica» i «Astrofotografia» i **dos cursos d'introducció a la meteorologia**.

127

L'Observatori ha procurat atendre també la labor de servei, com ha tingut sempre per norma, donant resposta, si convé per escrit, a les nombroses consultes que li són formulades a qualsevol hora, de dia o de nit, i que fan referència a valors meteorològics (temperatures normal i extremes, precipitació, ratxes de vent, pressió atmosfèrica, meteors observats, etc.), dades astronòmiques (hores de sortida o posta de sol i lluna, inici d'estacions, identificació d'astres, circumstàncies dels eclipsis, etc.), constatació de vibracions sísmiques, entre altres temes.

En el curs de 2025 l'Observatori ha mantingut la relació amb altres institucions: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Centre Territorial de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), quant a recerca sísmica; Institut d'Estudis Catalans (IEC), pel sismògraf de banda ampla situat a l'Observatori (gestionat per les doctores E. Suriñach i M. Tapia); **Geociències Barcelona** (GEO3BCN - CSIC) (antic Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera - CSIC) pel sismògraf de banda ampla Trilium; Institut Geogràfic Nacional (IGN), per l'accelerògraf que, conjuntament amb ICGC, té instal·lat a l'Observatori Fabra.

L'Observatori participa anualment a la Setmana de la Ciència, amb una jornada de portes obertes diürna i una altra de nocturna; la recepció de visites

nocturnes astronòmiques; la celebració del curset que l'Associació Catalana d'Observadors Meteorològics (ACOM) ofereix anualment a un públic general i amb les jornades sísmiques a l'Observatori Fabra i al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny.

Han estat freqüents durant el 2025 les relacions amb mitjans de comunicació i de diversa manera, com també les consultes de periòdics i emissores de ràdio i televisió sobre diverses qüestions, sobretot climatològiques.

Al llarg de l'any 2025, el meteoròleg de l'Observatori, senyor Alfons Puertas, ha continuat la labor d'obtenir excel·lents fotografies de núvols i de l'estat del cel, fotografies que molt sovint són publicades per diverses televisions i algunes de les quals han estat incloses en l'*Atles Internacional de Núvols*.

Finalment l'Observatori manifesta el seu agraïment a les institucions i organismes que li han concedit el seu suport durant el 2025 (Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya, Agència Estatal de Meteorologia i Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, entre d'altres).

Barcelona, 25 d'abril de 2026



Jorge Núñez

Director de l'Observatori Fabra (RACAB) 2015-2025

REAL ACADEMIA
DE
CIENCIAS Y ARTES
NÓMINA DEL
PERSONAL ACADÉMICO

1898-99
1899-900
1900-1
1901-2
1902-3

REAL ACADEMIA
DE
CIENCIAS Y ARTES
NÓMINA DEL
PERSONAL ACADÉMICO

1903-4
1904-5
1905-6

REAL ACADEMIA
DE
CIENCIAS Y ARTES
NÓMINA DEL
PERSONAL ACADÉMICO

1906-7
1907-8

RELACIÓ D'ACADÈMICS I ACADÈMIQUES NUMERARIS, EMÈRITS I SUPERNUMERARIS PER ORDRE D'ANTIGUITAT D'INGRÉS

(Amb data desembre 2025)

1. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	26 gener	1989
2. EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS	21 desembre	1989
3. EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	14 novembre	1991
4. EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL	22 abril	1993
5. EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES	3 febrer	1994
6. EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	17 març	1994
7. EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS (decés 7.2.2025)	26 gener	1995
8. EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	27 febrer	1997
9. EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL (decés 26.1.2025)	29 gener	1998
10. EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	15 abril	1999
11. EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE I RODRÍGUEZ	13 maig	1999
12. EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	27 maig	1999
13. EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	2 desembre	1999
14. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	25 febrer	2000
15. EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	14 desembre	2000
16. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	8 febrer	2001
17. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	8 març	2001
18. EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	10 maig	2001
19. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ I DE MURGA	7 febrer	2002
20. EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	7 abril	2002
21. EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	30 maig	2002

22. EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ	28	<i>novembre</i>	2002
23. EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	20	<i>març</i>	2003
24. EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	3	<i>abril</i>	2003
25. EXCM. SR. DAVID NUALART I RODÓN	29	<i>maig</i>	2003
26. EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	12	<i>juny</i>	2003
27. EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	4	<i>desembre</i>	2003
28. EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	26	<i>febrer</i>	2004
29. EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	29	<i>abril</i>	2004
30. EXCMA. SRA. MARÍA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ	14	<i>abril</i>	2005
31. EXCM. SR. JUAN A. SUBIRANA I TORRENT	5	<i>maig</i>	2005
32. EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	25	<i>maig</i>	2006
33. EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	23	<i>novembre</i>	2006
34. EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	20	<i>desembre</i>	2007
35. EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET	7	<i>febrer</i>	2008
36. EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	27	<i>març</i>	2008
37. EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	24	<i>abril</i>	2008
38. EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	22	<i>maig</i>	2008
39. EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	5	<i>juny</i>	2008
40. EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	12	<i>juny</i>	2008
41. EXCM. SR. GERHARD GRENZING	2	<i>novembre</i>	2008
42. EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÈS	7	<i>maig</i>	2009
43. EXCM. SR. MATEO VALERO I CORTÉS	21	<i>gener</i>	2010
44. EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NEL·LO	4	<i>febrer</i>	2010
45. EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	18	<i>febrer</i>	2010
46. EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	22	<i>abril</i>	2010
47. EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	20	<i>maig</i>	2010

48. EXCM. SR. JOAN ANTON PLANELL I ESTANY	16	<i>desembre</i>	2010
49. EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	9	<i>juny</i>	2011
50. EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA	10	<i>novembre</i>	2011
51. EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	24	<i>abril</i>	2014
52. EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	29	<i>maig</i>	2014
53. EXCM. SR. DAVID BALSELLS I SOLÉ	15	<i>gener</i>	2015
54. EXCMA. SRA. MARIA ÀNGELS DOMINGO I LAPLANA	30	<i>abril</i>	2015
55. EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	3	<i>març</i>	2016
56. EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	27	<i>octubre</i>	2016
57. EXCMA. SRA. CARMÉ TORRAS I GENÍS	16	<i>febrer</i>	2017
58. EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	23	<i>març</i>	2017
59. EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL	25	<i>maig</i>	2017
60. EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	26	<i>octubre</i>	2017
61. EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	10	<i>maig</i>	2018
62. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	17	<i>gener</i>	2019
63. EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	28	<i>febrer</i>	2019
64. EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	11	<i>abril</i>	2019
65. EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	14	<i>novembre</i>	2019
66. EXCM. SR. ÀLEX AGUILAR I VILA	21	<i>novembre</i>	2019
67. EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	19	<i>desembre</i>	2019
68. EXCM. SR. ARTUR RAMON I NAVARRO	20	<i>febrer</i>	2020
69. EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	20	<i>octubre</i>	2020
70. EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	28	<i>octubre</i>	2021
71. EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	11	<i>novembre</i>	2021
72. EXCM. SR. FRANCISCO DOBLAS-REYES	25	<i>novembre</i>	2021
73. EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	31	<i>març</i>	2022

74. EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	2 juny	2022
75. EXCM. SR. JAUME FREIXA I JANARIZ	17 novembre	2022
76. EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	26 gener	2023
77. EXCM. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES	9 març	2023
78. EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO I MENÉNDEZ	20 abril	2023
79. EXCM. SR. JORDI SERRA I MORAGAS	30 novembre	2023
80. EXCM. SR. JORDI ALBERCH I VIÉ	22 febrer	2024
81. EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ-PICADO	2 maig	2024
82. EXCMA. SRA. CARMÉ PINÓS I DESPLAT	16 maig	2024
83. EXCM. SR. FRANCESC X. PÉREZ MURANO	30 maig	2024
84. EXCM. SR. ARCADI NAVARRO I CUARTIELLAS	13 juny	2024
85. EXCM. SR. IGNASI RIBAS I CANUDAS	31 octubre	2024
86. EXCM. SR. PERE MACIAS I ARAU	14 novembre	2024
87. EXCMA. SRA. ROSA PALACÍN I PEIRÒ	13 març	2025
88. EXCM. SR. JORDI LLORCA I PIQUÉ	12 juny	2025

RELACIÓ D'ACADÈMICS I ACADÈMIQUES ELECTES PER ORDRE D'ANTIGUITAT D'ELECCIÓ

CATERINA BISCARI	S2a	<i>Acceleradors de partícules i les seves aplicacions</i>	21.12.2023
MARIA GARGANTÉ I LLANES	S7a	<i>Història de l'art</i>	21.12.2023
FÈLIX RITORT FARRAN	S2a	<i>Biofísica</i>	19.12.2024
CARMÉ ROVIRA VIRGILI	S3a	<i>Química teòrica enzimàtica</i>	19.12.2024
JOSÉ ANTONIO GIMÉNEZ QUINTANA	S4a	<i>Riscos i morfodinàmica costanera</i>	19.12.2024
JOAN MARTÍ MOLIST	S4a	<i>Vulcanologia</i>	19.12.2024
NÚRIA LÓPEZ-BIGAS	S5a	<i>Genòmica computacional del càncer</i>	19.12.2024

TONI CUMELLA VENDRELL	S7a	<i>El revestiment ceràmic en l'arquitectura. Un gran desconegut</i>	19.12.2024
GUADALUPE GÓMEZ MELIS	S1a	<i>Estadística</i>	18.12.2025

RELACIÓ D'ACADÈMICS I ACADÈMIQUES CORRESPONENTS PER ORDRE D'ANTIGUITAT D'INGRÉS

(Amb data 1 de desembre de 2025)

Nacionals

EXCM. SR. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA (decés 12.12.2024)	S3a	<i>Fundació Cultura de Paz</i>	22.6.1976
EXCM. SR. AGUSTÍN UDÍAS VALLINA	S2a	<i>Universitat Complutense de Madrid</i>	21.4.1983
EXCM. SR. PEDRO MIGUEL ECHENIQUE LANDIRÍBAR	S2a	<i>Universitat del País Basc / Euskal Herriko Unibertsitatea</i>	19.2.1987
EXCM. SR. SERGIO ALONSO OROZA	S2a	<i>Universitat de les Illes Balears</i>	10.6.1993
EXCM. SR. JOSÉ AMIGÓ DESCARREGA	S4a	<i>Universitat de València</i>	23.5.1996
EXCM. SR. FÉLIX REVELLO DE TORO	S7a	<i>Pintor</i>	16.10.1997
EXCM. SR. ANDRÉS MALDONADO LÓPEZ	S4a	<i>Institut Andalús de Ciències de la Terra - CSIC</i>	30.11.2000
EXCM. SR. JORDI LALUCAT I JO	S5a	<i>Universitat de les Illes Balears</i>	13.2.2003
EXCM. SR. BENJAMÍN FERNÁNDEZ RUIZ	S5a	<i>Universitat Complutense de Madrid</i>	24.4.2003
EXCM. SR. PEDRO DUQUE DUQUE	S1a	<i>Agència Espacial Europea</i>	16.12.2004
EXCM. SR. JOSÉ ELGUERO BERTOLINI	S3a	<i>Institut de Química Mèdica - CSIC</i>	20.4.2006
EXCM. SR. AVELINO CORMA I CANÓS	S3a	<i>Institut de Tecnologia Química-CSIC</i>	18.12.2008

EXCM. SR. SERGI BONET I MARULL	S5a	<i>Universitat de Girona</i>	10.12.2009
EXCM. SR. RAFAEL DELGADO CALVO-FLORES	S5a	<i>Universitat de Granada</i>	13.12.2012
EXCM. SR. VALENTÍN SANS COMA	S5a	<i>Universitat de Màlaga</i>	17.5.2012
EXCM. SR. JORDI BASCOMPTE I SACREST	S5a	<i>Universitat de Zúric</i>	14.11.2013
EXCM. SR. JOSÉ MARÍA YTURRALDE LÓPEZ	S7a	<i>Pintor</i>	14.11.2013
EXCM. SR. ANTONIO PÉREZ YUSTE	S6a	<i>Universitat Politècnica de Madrid</i>	21.3.2019
EXCM. SR. LUIS ROSO FRANCO	S2a	<i>Universitat de Salamanca</i>	27.2.2020
EXCM. SRA. CARLOTA ESCUTIA DOTTI	S4a	<i>Institut Andalús de Ciències de la Terra (IACT), Granada</i>	23.5.2024
EXCM. SR. JESÚS MARIA SANZ-SERRA	S1a	<i>Universitat Carlos III</i>	23.1.2025
EXCM. SR. MIGUEL BELLÓ MORA	S1a	<i>Orbital Express Limited (Orbex)</i>	21.1.2025

Estrangers

135

EXCM. SR. GILBERT A. RAES	S1a	<i>Laboratorium Meulemeester</i>	18.1.1979
EXCM. SR. EDUARDO DE RAFAEL	S2a	<i>Centre de Physique Théorique Marseille</i>	11.4.1982
EXCM. SR. PIERRE DE PUYTORAC	S4a	<i>Universitat de Clermont</i>	20.6.1985
EXCM. SR. ENRIC VILAR MESTRE	S6a	<i>Universitat de Portsmouth</i>	22.1.1987
EXCM. SR. GUILLERMO OWEN	S1a	<i>Universitat de Rice</i>	22.1.1987
EXCM. SR. HANS KRAUSE	S6a	<i>Professor emèrit ETH</i>	20.6.1991
EXCM. SR. BRIAN JOHN HOSKINS	S4a	<i>Universitat de Reading</i>	16.12.1993
EXCM. SR. BORIS P. SOBOLEV	S4a	<i>Institut de Cristal·lografia, Acadèmia de Ciències de Rússia</i>	21.12.1995
EXCM. SR. DANIEL LOÜER	S4a	<i>Universitat de Rennes</i>	22.2.1996

EXCM. SR. WILLIAM F. VAN ALTENA	S1a	<i>Universitat de Yale</i>	23.1.1997
EXCM. SR. TENGISZ F. URUSHADZE	S2a	<i>Acadèmia Nacional de Ciències de Geòrgia, a Tbilisi</i>	21.4.2005
EXCM. SR. PETER VETTIGER	S2a	<i>Laboratori de recerca d'IBM a Zúric</i>	15.12.2005
EXCM. SR. JEAN ETOURNEAU	S3a	<i>Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux - CNRS</i>	18.5.2006
EXCM. SR. FELIPE CUCKER FARKAS	S1a	<i>Universitat de Hong Kong</i>	15.12.2006
EXCM. SR. JOSÉ RAMÍREZ PULIDO	S5a	<i>Universitat Autònoma Metropolitana</i>	19.4.2007
EXCM. SR. EKHARD K. H. SALJE	S2a	<i>Universitat de Cambridge</i>	13.5.2010
EXCM. SR. ALBERT FERT	S2a	<i>Universitat París-Sud</i>	18.4.2013
EXCM. SR. JUAN IGNACIO CIRAC	S2a	<i>Max-Planck-Institut für Quantenoptik</i>	18.4.2013
EXCM. SR. DAVID BAULCOMBE	S5a	<i>Universitat de Cambridge</i>	14.11.2013
EXCMA. SRA. SALLIE CHISHOLM WATSON	S5a	<i>Institut de Tecnologia de Massachusetts</i>	10.4.2014
EXCM. SR. JOHN RICHARD HELLIWELL	S2a	<i>Universitat de Manchester</i>	19.2.2015
EXCM. SR. CLAUDE COHEN TANNOUDI	S2a	<i>Kastler Brossel Lab. École Normale Supérieure</i>	17.12.2015
EXCMA. SRA. FABIOLA GIANOTTI	S2a	<i>Centre Européen pour la Recherche Nuclear (CERN)</i>	14.12.2017
EXCM. SR. SIERD CLOETINGH	S4a	<i>Universitat d'Utrecht</i>	17.5.2018
EXCMA. SRA. MARJORIE WILSON	S4a	<i>Universitat de Leeds</i>	17.5.2018
EXCMA. SRA. CARME CALDERER	S1a	<i>Universitat de Minnesota</i>	23.5.2019
EXCMA. SRA. MARIA DA LUZ MATHIAS	S5a	<i>Universitat de Lisboa</i>	23.5.2019
EXCMA. SRA. ROSA CODINA OVERCASH	S5a	<i>Universitat de Florida del Sud</i>	23.5.2019

EXCMA. SRA. JOAN B. ROSE	S5a	<i>Universitat de Michigan</i>	27.2.2020
EXCM. SR. AVADH B. SAXENA	S2a	<i>Laboratori de Física de Matèria Condensada i Sistemes Complexos, Nou Mèxic</i>	27.2.2020
EXCMA. SRA. DEBORAH POWER	S5a	<i>Centro de Ciências do Mar, Universitat de l'Algarve, Portugal</i>	17.2.2022
EXCM. SR. JEAN PIERRE BOURGUIGNON	S6a	<i>Institut des Hautes Études Scientifiques, Universitat de París</i>	17.3.2022
EXCM. SR. XAVIER BARCONS	S1a	<i>European Southern Observatory, Múnic, Alemanya</i>	22.6.2022
EXCM. SR. BARRY C. BARISH	S2a	<i>Institut de Tecnologia de Califòrnia, Pasadena, Califòrnia</i>	22.6.2022
EXCM. SR. JOSEP CANADELL GILI	S4a	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Canberra, Austràlia</i>	23.5.2024
EXCM. SR. RODRIGO MARTINS	S2a	<i>Universitat Nova de Lisboa</i>	23.1.2025
EXCM. SR. PABLO JARILLO-HERRERO	S2a	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>	23.1.2025

AGRAÏMENTS

L'Acadèmia es complau a agrair públicament l'esforç realitzat pel personal de la Secretaria, de la Biblioteca i de la Consergeria de l'Acadèmia, com també pel personal científic, observador i subaltern de l'Observatori Fabra. Sense la seva eficàcia i dedicació no s'haurien pogut dur a terme les tasques ressenyades.

Així mateix, es plau a expressar el seu agraïment pel suport que ha rebut de diverses institucions públiques, entre les quals destaquen la Generalitat de Catalunya —departaments de Justícia, de Territori i Sostenibilitat, i d'Empresa i Coneixement—, l'Ajuntament de Barcelona, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, la Diputació de Barcelona, el Servei Meteorològic de Catalunya, el Real Observatorio de la Armada de San Fernando i l'Agència Estatal de Meteorologia.



Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia