



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS  
DE BARCELONA

---

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a  
L'ANY ACADÈMIC DE 2023 A 2024  
CCLVV  
de la seva fundació







REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS  
DE BARCELONA

---

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a  
L'ANY ACADÈMIC DE 2023 A 2024  
CCLVV  
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](mailto:secretaria@racab.com)

[www.racab.cat](http://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-matemàtica 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 comprenen un fons documental que abasta 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'Alèlla, 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 del curs acadèmic 2023-2024 .....	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 .....	22
Treballs de torn .....	33
Sessió de Cloenda .....	38
Acadèmics .....	39
Elecció de nous acadèmics i especialitats .....	39
Pas a acadèmic emèrit .....	39
Decessos i semblances biogràfiques .....	39
Distincions i reconeixements .....	78
Publicacions .....	79
Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona ..	79
Biblioteca i Arxiu .....	82
Projecció social .....	83
Conferències i actes de divulgació .....	83
Conferències dinar-debat a la RACAB 2023-2024 .....	84
Exposicions .....	87
Relacions Institucionals .....	87
Col·laboracions amb d'altres acadèmies i institucions .....	87
L'Observatori Fabra: Memòria d'activitats .....	89
Secció de Meteorologia .....	90
Secció de Sismologia .....	93
Secció d'Astronomia .....	99
Divulgació i formació cultural .....	110

Anuari 2023-2024 .....	112
Relació d'acadèmics i acadèmiques numeraris, emèrits i supernumeraris per ordre d'antiguitat d'ingrés .....	113
Relació d'acadèmics i acadèmiques electes per ordre d'antiguitat d'elecció .....	116
Relació d'acadèmics i acadèmiques corresponents per ordre d'antiguitat .....	117
Agraïments .....	121

## PRESENTACIÓ



El curs 2023-2024 ha estat per a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (RACAB) el primer curs plenament normal després de la pandèmia, de manera que les activitats reglamentàries s'han pogut celebrar de manera presencial i satisfactòria. Tot i això, cal remarcar que les reunions de la Junta Directiva han continuat en format telemàtic.

L'acabament de les obres de restauració de l'edifici de la Rambla i la posada a punt d'una aula polivalent a la planta quarta ens han permès relançar amb un èxit notable les activitats en aquesta seu, la qual cosa, unida a les activitats de l'Observatori Fabra, ha convertit la RACAB en un actor científic i cultural notable.

Aquestes activitats es poden agrupar en tres tipus. En primer lloc, de *cultura científica*, tant de caràcter divulgatiu (visites escolars i públic en general, sopars amb les estrelles, conferències per al gran públic, programes de televisió...) com interdisciplinari (dinars científics, conferències de caràcter general, treballs de torn...).

En segon lloc, com a *marc de trobada*. La qualitat de les instal·lacions i la seva ubicació converteixen la seu de la Rambla i l'Observatori Fabra en el lloc ideal per fer-hi trobades i tallers, tant científics com administratius i especialitzats, i també per acollir reunions d'agrupacions del que ara es coneix com a *ciència ciutadana* (associacions d'observadors meteorològics o astronòmics, per exemple).

I, en tercer lloc, activitats de *ciència*. L'Observatori Fabra és plenament operatiu des del punt de vista meteorològic i ambiental i col·labora amb els principals organismes responsables d'aquests camps. La part astronòmica està més afectada per l'entorn urbà, però està compensada per l'activitat del telescopi Fabra-ROA Montsec, el qual aporta bons resultats en el camp de la seguretat espacial i de les variacions temporals dels objectes astronòmics. A tot això cal afegir la producció pròpia dels acadèmics i en nom de la RACAB que va en augment.

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

JORDI ISERN I VILABOY  
*President de la RACAB*

# ORGANITZACIÓ DE L'ACADÈMIA

---





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 en 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.

## LA JUNTA DIRECTIVA

President:	<b>EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY</b>
Vicepresident:	<b>EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS</b>
Secretari general:	<b>EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA</b>
Vicesecretari general:	<b>EXCM. SR. JAVIER MARTIN VIDE</b>
Tresorera:	<b>EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY</b>
Comptador:	<b>EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER</b>
Conservador:	<b>EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU</b>
Bibliotecari:	<b>EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR</b>

## Directors de secció:

<b>EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ</b>	<i>Secció de Matemàtica i Astronomia</i>
<b>EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN</b>	<i>Secció de Física</i>
<b>EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ</b>	<i>Secció de Química</i>
<b>EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS</b>	<i>Secció de Ciències de la Terra</i>
<b>EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS</b>	<i>Secció de Biologia</i>
<b>EXCM. SR. JOSEP A. PLANELL I ESTANY</b>	<i>Secció de Tecnologia</i>
<b>EXCM. SR. ARTUR RAMON NAVARRO</b>	<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. Hi ha les sessions plenàries —la inaugural i de cloenda del curs—, les ordinàries —de recepció de nous membres de l'Acadèmia, amb la lectura del treball de torn— i les 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. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	[62]	<i>Probabilitat</i>
10. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	[21]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
11. SR. IGNASI RIBAS CANUDAS (ACADÈMIC ELECTE 15 DESEMBRE DE 2022)		<i>Astrofísica</i>
12. VACANT		

## DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. DAVID NUALART I RODON

*Estadística (13 setembre 2012)*

EXCM. SR. GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL

*Electrotècnica*

*(19 gener 1984 - decés 11 febrer 2024)*

## Secció 2a: Física

Comprèn les ciències físiques en llurs diverses branques teòriques i aplicades

Director: **EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN**

Secretari: **EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA**

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. ANTONI PLANES I VILA	[73]	<i>Transicions de fase en materials</i>
6.	EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	[68]	<i>Fotònica</i>
7.	EXCM. SR. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO	[10]	<i>Nanoelectrònica</i>
8.	SRA. CATERINA BISCARI (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE DE 2023)		<i>Acceleradors de partícules i les seves aplicacions</i>
9.	VACANT		

12

### DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL

*Mecànica quàntica (3 maig 2012)*

### EMÈRIT:

EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL

*Història de la ciència  
(6 febrer 2014)*

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)*

## Secció 3a: Química

Comprèn les ciències químiques en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ**

(Director substituït temporal fins al maig de 2024 - Antoni Planas i Sauter)

Secretari: **EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER** (Secretari substituït temporal fins al maig de 2024 - Miquel Àngel Pericàs)

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.	EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NÉL·LO	[55]	Teoria de les reaccions químiques
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. M. ROSA PALACÍN (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE 2023)		Electroquímica de l'estat sòlid
9.	VACANT		

### EMÈRITS:

EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	Química teòrica (3 setembre 2015)
EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ (3 novembre 2016)	Química tècnica industrial
EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS (15 novembre 2018)	Química analítica
EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS (3 novembre 2022)	Química industrial
EXCM. SR. JOSEP FONT CIERCO	Química orgànica (7 maig 1998 - decès 24 setembre 2023)

## 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.	VACANT		
12.	VACANT		

### EMÈRITS:

EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA

*Geodinàmica (5 setembre 2014)*

EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA

*Geoquímica orgànica  
(14 desembre 2023)*

## 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>Immuno-virologia</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.	VACANT		

### EMÈRITS:

EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL	<i>Rerulació genòmica (4 juny 2019)</i>
EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS	<i>Vertebrats (5 maig 2016 - decès 1 octubre 2023)</i>
EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL	<i>Geobotànica (6 novembre 2008 - decès 9 octubre 2023)</i>

### SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ	<i>Biologia evolutiva (5 novembre 2015)</i>
------------------------------	---

## Secció 6a: Tecnologia

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

Director: **EXCM. SR. J. ANTON PLANELL I ESTANY**

Secretària: **EXCMA. SRA. CARMÉ TORRAS I GENÍS**

1.	EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	[27]	<i>Infraestructura del transport i ciència del territori</i>
2.	EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	[12]	<i>Enginyeria de l'aigua</i>
3.	EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	[43]	<i>Bioinformàtica</i>
4.	EXCM. SR. MIGUEL ÀNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	[65]	<i>Processament de senyals</i>
5.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	[63]	<i>Electrònica industrial</i>
6.	EXCMA. SRA. CARMÉ PINÓS I DESPLAT	[53]	<i>Patrimoni arquitectònic</i>
7.	EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	[17]	<i>Comunicacions via satèl·lit</i>
8.	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY	[20]	<i>Enginyeria de biomaterials</i>
9.	EXCMA. SRA. CARMÉ TORRAS I GENÍS	[51]	<i>Intel·ligència artificial i Robòtica</i>
10.	EXCM. SR. MATEO VALERO CORTÉS	[75]	<i>Arquitectura de computadors</i>
11.	SR. PERE MACIAS I ARAU (ACADÈMIC ELECTE 15 DESEMBRE 2022)		<i>Mobilitat sostenible</i>
12.	SR. JORDI LLORCA (ACADÈMIC ELECTE 21 DESEMBRE 2023)		<i>Enginyeria de la reacció química</i>

### 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)*

### SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN *Microelectrònica*  
*(1 març 2018 - decès 29 març 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. ARTUR RAMON NAVARRO**

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 (ACADÈMICA ELECTA 21 DESEMBRE 2023)		<i>Història de l'art</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)*

# ACTIVITATS DEL CURS ACADÈMIC 2023-2024

---



# SESSIONS ESTATUTÀRIES DE L'ACADÈMIA

## Junta Directiva i Junta General

Durant el curs acadèmic 2023-2024, la Junta Directiva ha celebrat 10 reunions estatutàries (virtuals).

La Junta General, de les set reunions ordinàries i de les extraordinàries recollides en els Estatuts —d'elecció de càrrecs, inauguració i cloenda—, ha celebrat la sessió d'elecció de càrrecs el 5 d'octubre de 2023, la sessió inaugural el 19 d'octubre, la cloenda de curs el 22 de juny —la qual va ser un acte informal—, set sessions estatutàries i sis d'extraordinàries amb motiu d'ingressos de nous acadèmics, totes elles presencials.

## Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva

El **5 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. Sr. Jordi Isern i Vilaboy (reelecció)
Vicesecretari:	Excm. Sr. Javier Martín Vide (reelecció)
Conservador:	Excm. Sr. Josep Amat i Girbau (elecció)
Comptador:	Excm. Sr. Xavier Obradors i Berenguer (elecció)

Per part de les seccions, van ser elegits

### Directors:

- Excma. Sra. Martine Bosman, de la Secció 2a
- Excm. Sr. Miquel Canals, de la Secció 4a
- Excm. Sr. Josep A. Planell, de la Secció 6a

### Secretaris de seccions:

- Excm. Sr. Joaquim Bruna i Floris, de la Secció 1a
- Excm. Sr. Antoni Planas i Sauter, de la Secció 3a
- Excm. Sr. Francesc Piferrer, de la Secció 5a

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

## Sessió inaugural

El **19 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'**Excm. Sr. Manuel Laguillo Menéndez**, acadèmic numerari de la RACAB, va impartir la lliçó inaugural del curs 2023-2024 amb el títol «**45 años en 45 minutos. Reflexión fotográfica y ciudad**», publicada a les Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (tercera època, núm. 1074).

*Aquesta memòria d'inici de curs no vol ser cap lliçó, sinó més aviat una reflexió, per bé que l'ajut a reflexionar té també sempre una dimensió d'aprenentatge.*

*Faig una repassada ràpida del que han significat els vint anys que fa que soc membre de l'Acadèmia, explicant com veia jo el món el 2003 i què entenc que ha passat durant les dues darreres dècades, a més de donar una visió —preocupada, però voluntariosa— del futur, situant-me en el 2030. Dit d'una manera simple i clara, penso que tenim raons per estar molt més preocupats, ja que aquests darrers anys hem empitjorat molt respecte de l'inici de segle i, encara molt més, respecte del que va significar la segona meitat del segle passat.*

*Resumeixo, de forma molt simplificada, cinc aspectes o orientacions que es troben en la memòria que presento, amb la voluntat que puguin servir de temes de reflexió, i per despertar més la consciència de les persones i dels governs sobre la necessitat i la urgència d'actuacions que puguin reduir efectes no desitjats, i evitar que es posi en perill la sostenibilitat del sistema.*

*Coneixements, creixement i benestar. L'objectiu de tota l'activitat social i política de la societat ha de ser l'augment i el manteniment del benestar, tant individual com col·lectiu, de les persones que viuen en una comunitat, ja sigui local o global. Això ha estat possible perquè hem augmentat molt els nostres coneixements i, a través de la tecnologia, hem creat eines adequades per a la millora. Tanmateix, cal no confondre, com es fa sovint, la finalitat del benestar amb el creixement econòmic, que és un dels seus components fonamentals, però que per si sol no el garanteix, i fins i tot pot fer-lo més difícil, pel fet que posa en perill altres components o perquè està mal distribuït. Creixement econòmic global amb augments simultanis d'alguns tipus de desigualtats pot no significar progrés, perquè el benestar té molts altres components que fan la vida més agradable i il·lusinant.*

*La revisió de la globalització. El fenomen de la globalització s'ha produït gràcies al progrés de les tecnologies relacionades amb el moviment de persones, objectes materials o éssers vius (incloent-hi els virus), i s'ha accelerat recentment per les tecnologies de la informació, que permeten el moviment* >>



» dels bits. Ha comportat un canvi d'època i grans augments de capacitat per a tothom. Però hi ha dos elements dels quals no som prou conscients. Per una banda, les úniques dues coses que s'han globalitzat plenament són les que es poden posar en forma de bits, és a dir, la informació i el capital. I, com que, per altra banda, aquestes noves capacitats han coincidit amb l'arribada del neocapitalisme desregulador, s'han reduït o eliminat moltes de les regulacions de caràcter local i no s'han substituït per d'altres de globals, cosa que fa que hagi augmentat extraordinàriament el poder dels qui controlen la informació i els capitals, i això està provocant situacions que patim en la vida econòmica i en la personal. Cal revisar les normes que hi ha en el model actual de globalització.

*La desmaterialització del benestar.* En una època en què vam descobrir grans quantitats de recursos naturals, aparentment inesgotables, una part molt important del nostre benestar provenia directament del seu consum o de la utilització, i apropiació, d'eines fetes amb aquests materials. Estem en una transició en què haurem de disminuir d'una manera important la utilització d'eines materials, i basar més el benestar en l'accés a serveis, ja siguin de caràcter individual o col·lectiu, de caràcter públic o privat, i gratuïts o no. La sostenibilitat ecològica del nostre model de vida dependrà no només del canvi de combustibles fòssils a renovables, sinó potser encara més de l'eficiència en la generació de l'energia, de l'estalvi en la seva utilització i de la mesura i reutilització dels recursos naturals. Les tecnologies de la informació ens permetran també disposar de moltes altres eines immaterials que ens proporcionin benestar.

*La sostenibilitat social.* No només hem d'estar preocupats per la sostenibilitat ecològica, és a dir, de la nostra relació amb la natura i amb el planeta, sinó també per la sostenibilitat social, la que té a veure amb les relacions amb els altres membres de l'espècie. Això suposa, en l'àmbit local, la disminució de desigualtats i l'augment de coneixements i d'oportunitats per a tothom, i, en l'àmbit global, la impossibilitat de continuar mantenint en el món desenvolupat un model de vida i de consum que és impossible fer extensiu als tres o quatre mil milions de persones que viuen en una situació pitjor. Si no ho tenim en compte, i sense una consciència d'ajuda i d'acompanyament, podria ser que el desastre no vingués del clima sinó de l'enfrontament violent entre parts de l'espècie.

*Responsabilitats individuals i col·lectives.* La memòria s'acaba amb algunes indicacions que fan referència al paper que han d'assumir les persones, les empreses, les organitzacions no econòmiques i els governs. Es destaca molt la responsabilitat personal en les pròpies decisions i en el respecte per les normes reguladores que s'hauran d'implantar, i s'insisteix en la valentia i la decisió dels governs a l'hora de legislar amb visió de futur i no amb mirades curtes. Es refereix també a organitzacions relacionades amb la creació i la difusió de coneixement i de tecnologies, a les persones i a les empreses, amb una puntual atenció a la RACAB.

## Sessions de recepció de nous membres

**EXCM. SR. JORDI SERRA I MORAGAS**

Barcelona, 1942

Secció 7a. Arts aplicades

Especialitat: *Reflexos metàl·lics*

Data d'ingrés: 30.11.2023

Medalla de número: 26

Padrina: Excma. Sra. Maria dels Àngels Domingo

LAPLANA



### *Els reflexos metàl·lics: història i ciència d'una tradició*

#### **Antoni Serra i Fiter (1868-1932)**

“Ceramista i pintor, després d'estudiar a París en la manufactura de porcellana de Sèvres, s'estableix al Poblenou, on crea l'obrador que pretén fabricar porcellanes d'art i de gres. Per portar-ho a terme, s'envolta d'escultors i de pintors, molts dels quals, grans artistes de l'època, que van permetre modernitzar aquest ancestral art del foc. Entre ells, cal destacar Josep Llimona, Pau Gargallo, Enric Casanovas, Joan Carreras, Josep Pey, Ismael Smith, Maria Rusiñol i Josep Clara. Les seves primeres peces tenen el regust de Gustav Klimt o també de Mucha.

El seu principal marxant és el moblista i decorador Gaspar Homar, que també aprofita molts d'aquests col·laboradors per a decorar els seus projectes de mobles amb marqueteries i altres realitzacions en mosaics ceràmics.

Van exposar peces a París, Londres, Barcelona i Madrid i en totes les exposicions va obtenir medalla d'or i diploma d'honor. El 1922 és nomenat professor de l'Escola Superior dels Bells Oficis, en la qual va innovar el pla d'estudis, i en aquesta mateixa època té els seus tres fills, que també seran alumnes de l'escola, així com, entre d'altres, Llorens Artigas i Joan Miró. El 1926 s'estableix a Cornellà de Llobregat. Junt amb els seus fills, continuarà el seu somni. El crític i escriptor Alexandre Cirici ha considerat el ceramista Antoni Serra com el gran ceramista del Modernisme.”



**EXCM. SR. JORDI ALBERCH VIÉ**

Barcelona, 1959

Secció 5a. Biologia

Especialitat: *Neurobiologia*

Data d'ingrés: 22.2.2024

Medalla de número: 54

Padrí: Excm. Sr. Xavier Bellés i Ros

***Cervell humà: un error evolutiu origina una meravella de la naturalesa, però fràgil***

“Fa 2,5 milions d’anys a un grup de simis els va començar a créixer el cervell d’una manera exagerada i desproporcionada. Allò que inicialment podia haver estat una malformació sense recorregut evolutiu es va convertir en una meravella de la natura: el cervell humà. El creixement es va produir selectivament en unes zones cerebrals concretes, com el neocòrtex, i això va facilitar la capacitat d’anàlisi i va augmentar determinades funcions cognitives, com ara la memòria i l’aprenentatge.

Durant l’evolució es van produir canvis molt interessants en el desenvolupament (*evo-devo*). Hi va haver un alentiment en la formació de les estructures cerebrals, de manera que el cervell, després del naixement, era encara molt immadur. Aquesta immaduresa permet que els circuits neuronals es defineixin i s’esculpeixin gràcies a l’experiència adquirida per estímuls externs sensorials en les etapes postnatal i adulta. I així augmenten enormement tant la capacitat d’aprenentatge com d’altres funcions cognitives. Aquest fet es deu a un alineament de múltiples factors: genètics, epigenètics, moleculars i cel·lulars. Però també van ser molt rellevants els components ambientals i socials, que van permetre crear un “cervell social” mitjançant l’adquisició del llenguatge i la formació de grups socials entre humans. Aquesta interacció social requeria un cervell més gran per assimilar l’enorme quantitat d’estímuls sensorials que rebia.

El cervell humà és una estructura única, amb unes capacitats cognitives increïbles, però fràgil. Per aconseguir aquestes funcions hem hagut de renunciar a uns mecanismes essencials per mantenir la integritat dels circuits neuronals: falta de regeneració, poca capacitat neurogènica i sense reserves d’energia, en un òrgan que té una elevadíssima despesa energètica. Un altre inconve- >>

» nient important va ser allargar l'expectativa de vida: evidentment, les nostres neurones, sense capacitat de renovació, no estan preparades per viure tants anys. Hem prioritzat l'eficiència per sobre de la fiabilitat. Tenim una estructura única, amb unes patologies úniques.

Totes aquestes mancances fan que les zones cerebrals que es van hipertrofiar i estan implicades en l'execució de les noves funcions cognitives siguin especialment sensibles a les agressions genètiques, cel·lulars, ambientals i durant l'envelliment (*evo-devo-path*). En són un exemple les malalties neurodegeneratives, com és la malaltia d'Alzheimer, en què es produeix una mort selectiva d'algunes poblacions neuronals del neocòrtex i de l'hipocamp: les àrees responsables de l'adquisició i el manteniment de la memòria i l'aprenentatge. La hiperactivitat dels circuits neuronals genera estrès en les poblacions neuronals corticals. Altres exemples són la malaltia de Parkinson o la corea de Huntington. En aquestes malalties neurodegeneratives es pot observar que el gran creixement del neocòrtex no s'acompanya d'un creixement proporcional de les connexions subcorticals. Així, els estímuls corticals excitadors sobrecarreguen les estructures subcorticals, com la substància negra o el nucli estriat, i comporten una degeneració neuronal selectiva. Actualment, no hi ha tractaments neuroprotectors per a cap malaltia neurodegenerativa. El fracàs dels assajos clínics ens obliga a fer altres plantejaments i estratègies per desenvolupar noves aproximacions terapèutiques. En els últims anys s'han produït avenços molt rellevants pel que fa a les neurotecnologies, que han permès obtenir nous coneixements sobre la funcionalitat i la patologia del sistema nerviós. Això ha provocat un gir conceptual que dirigeix les aproximacions terapèutiques a corregir i mantenir la integritat i la connectivitat de les diverses àrees cerebrals, en comptes d'aconseguir només la supervivència neuronal d'una manera individual.

En resum, un canvi evolutiu desmesurat va originar el cervell humà amb unes funcions cognitives extraordinàries, que ens fa únics com a espècie. Però, per aconseguir-ho, ha calgut pagar un preu molt alt: renunciar a alguns mecanismes neuroprotectors sense els quals desenvolupem malalties neurològiques i psiquiàtriques úniques. El cervell humà és una estructura fràgil que cal cuidar al llarg de tota la vida per mantenir-lo en condicions saludables i utilitzar-ne tot el potencial.”



**EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ I PICADO**

Secció 5a. Biologia

Especialitat: *Immunovirologia*

Data d'ingrés: 2.5.2024

Medalla de número: 4

Padrí: Excm. Sr. Joan Jofre i Torroella

***La infecció pel virus de la immunodeficiència humana (VIH): una pandèmia que ha marcat el canvi de mil·lenni***

“Les infeccions virals han estat sempre, i continuen sent-ho, un repte per a la salut humana, que poden resultar en pandèmies de grans dimensions. Només en el darrer segle, hem tingut tres exemples de pandèmies que han causat milions de morts: la grip del 1918-1919, la SIDA des del 1981 i recentment la COVID-19, originades, respectivament, pels virus de la influença, el virus de la immunodeficiència humana de tipus 1 (VIH-1) i el coronavirus de la síndrome respiratòria aguda greu (SARS-CoV-2).

Des del 1981, el VIH-1, agent causal de la síndrome d'immunodeficiència adquirida (SIDA), ha infectat 80 milions de persones a tot el món i ha provocat la mort de més 40 milions. Actualment és responsable de més d'un milió de noves infeccions anuals. El VIH-1 ha estat probablement el virus més estudiat dels darrers quaranta anys, tant des de la perspectiva virològica com pel seu impacte directe sobre el sistema immunitari. Els primers avenços per identificar l'estructura i l'organització genètica del virus van permetre començar a desenvolupar fàrmacs antiretrovirals, un camí durament limitat al llarg de molts anys per l'aparició de virus resistents, que ha obligat al desenvolupament de proves diagnòstiques que permetessin el disseny d'estratègies terapèutiques personalitzades. Avui disposem de tractaments antiretrovirals excel·lents que permeten controlar la replicació del virus a l'organisme d'una manera eficaç i en limiten la transmissió, però que no curen la malaltia a causa de la persistència de reservoris virals que inevitablement es reactiven si els tractaments s'aturen.

Paral·lelament, la recerca immunogenètica ha fet avenços importants, tant a l'hora d'identificar determinants genètics associats a la progressió de la malaltia, com de dissecionar d'una forma precisa una plèiade de mecanismes relacionats amb la immunitat innata i adaptativa que han nodrit la ciència més enllà »»

» dels límits d'aquesta infecció. Però, per ara, quaranta anys de recerca no han cristal·litzat en el desenvolupament d'una vacuna profilàctica efectiva, la qual cosa posa de manifest la complexa interacció del VIH-1 amb el seu hoste.”

La recerca clínica ha estat sempre clau en l'estudi de la infecció pel VIH. L'anàlisi de la diversitat clínica de perfils de progressió de la malaltia ha permès comprendre millor la relació entre dinàmica viral i sistema immunitari.

Els reptes de futur es basen en tres pilars principals: 1) dur a terme una prevenció i una assistència sanitària adequades per tal de reduir les noves infeccions, fer un diagnòstic precoç i iniciar un tractament antiretroviral immediat en totes les persones infectades; 2) seguir investigant una vacuna preventiva eficaç, i 3) aconseguir una curació definitiva per a les persones ja infectades. Tot el coneixement que aporta aquesta recerca aplicada al VIH té, a més, la grandesa de permetre avenços notables en immunovirologia traslladables a altres amenaces virals presents i futures.”



**EXCMA. SRA. CARME PINÓS I DESPLAT**

Barcelona, 1954

Secció 6a. Tecnologia

Especialitat: *Patrimoni arquitectònic*

Data d'ingrés: 16.5.2024

Medalla de número: 53

Padrí: Excm. Sr. Modest Batlle i Girona

***Les meves inquietuds en el procés creatiu***

“Segons Carme Pinós, el procés creatiu comença per un acte intuïtiu, no és lineal ni sistemàtic. L'arquitectura és art, però també comporta una gran responsabilitat cap a la societat i l'individu, ja que busca no només resoldre problemes sinó també aportar poesia i dignitat a l'ésser humà. L'exploració del context físic i cultural és fonamental en el plantejament d'un projecte, atès que cal estructurar la intuïció i tenir-ne consciència per arribar a solucions significatives. L'escrit recull exemples pràctics del procés creatiu de l'arquitecte, des de petits objectes fins a intervencions urbanes, i destaca la importància de la sensibilitat i de la responsabilitat en la creació arquitectònica. A partir d'una profunda comprensió del lloc i del programa, juntament amb una exploració poètica de les formes, Carme Pinós cerca crear espais que promoguin la convivència i el benestar de la comunitat.”

*Autor de la fotografia: Xavier Jubierre*

**EXCM. SR. FRANCESC PÉREZ MURANO**

Barcelona, 1966

Secció 2a. Física

Especialitat: *Nanoelectrònica*

Data d'ingrés: 30.5.2024

Medalla de número: 10

Padrí: Excm. Sr. Xavier Obradors i Berenguer



## ***La nanoelectrònica: la filla més quàntica de l'electrònica***

“La nanoelectrònica és una branca de l'electrònica —i, per tant, de la física— i, com a tal, el seu objecte d'estudi és el transport d'electrons. Els elements funcionals de l'electrònica són els dispositius, mitjançant els quals controlem el transport d'electrons. Els dispositius són els responsables d'incorporar les funcions bàsiques de processament, emmagatzematge i transmissió de senyals elèctrics, és a dir, de l'aplicació pràctica de l'electrònica. La nanoelectrònica se centra en els dispositius electrònics la dimensió dels quals es troba en el rang dels nanòmetres, típicament, per dimensions per sota dels 100 nanòmetres.

28

La nanoelectrònica es va originar com a necessitat de trobar solucions a les limitacions que es preveia que tindria la microelectrònica en la seva evolució cap a dimensions cada cop més petites. Tanmateix, dispositius de mida nanomètrica també són objecte d'estudi en la microelectrònica. La nanoelectrònica, però, incideix en aquells aspectes que fan que la mida nanomètrica faci emergir una fenomenologia particular i diferenciada. La física dels objectes molt petits està dominada per la física quàntica. En la nanoelectrònica, els efectes quàntics es manifesten d'una manera excepcional.

La miniaturització dels dispositius electrònics i, en particular, els dispositius d'estat sòlid, ha portat d'una manera natural a la nanoelectrònica. De fet, la comprensió de la fenomenologia del transport d'electrons en un sòlid no es va produir fins que es va aplicar el formulisme de la mecànica quàntica, a finals dels anys vint del segle passat. Per tant, implícitament, en aquell moment hom ja podria parlar de nanoelectrònica. Ara bé, el terme *nanoelectrònica* no es va fer servir explícitament fins al 1987, en un programa d'investigació de Texas Instruments. L'objectiu del programa era desenvolupar una nova tecnologia que permetés la reducció de les dimensions dels dispositius en circuits integrats més enllà dels límits de la tecnologia convencional que es preveien ja en aquell moment. Les investigacions se centraven en la recerca teòrica i experimental de díodes túnel ressonants i, en particular, de com la



» disminució de les dimensions laterals dels dispositius permet assolir el confinament quàntic dels electrons en tres dimensions.

Així doncs, als anys vuitanta ja eren presents les dues vessants que caracteritzen la nanoelectrònica: la disminució contínua de les dimensions dels circuits integrats (i, en especial, dels transistors d'efecte camp com a dispositiu clau que possibilita aquesta disminució) i la cerca de dispositius alternatius que, basant-se en fenòmens quàntics, permetessin l'augment continu de prestacions dels sistemes electrònics.

En la primera vessant, basada en silici i en circuits integrats, la nanoelectrònica va de bracet amb la microelectrònica. L'extraordinària evolució que ha tingut la tecnologia de fabricació de circuits integrats des de la invenció del transistor el 1947 ha permès que, actualment, sigui possible fabricar de manera industrial xips amb transistors les dimensions dels quals s'acosten als 10 nanòmetres. Els nous tipus de transistors d'efecte camp que s'estan desenvolupant en aquest segle, començant pels transistors FINFET, permeten encabir cada cop més transistors en els circuits integrats, fent que la llei de Moore estigui encara vigent. En aquesta memòria es fa una revisió de com són ara aquests transistors tant per a aplicacions lògiques (microprocessadors) com per a memòries. En aquest àmbit, la nanoelectrònica té, doncs, un impacte descomunal en la societat, ja que habilita totes les aplicacions que coneixem basades en el processament digital de la informació.

En la segona vessant, la nanoelectrònica proposa dispositius nous, que permeten un control diferent al clàssic del transport d'electrons. En el cas del control del transport col·lectiu d'electrons, trobem aproximacions com l'espintrònica, que, en comptes de manipular càrrega elèctrica, se centra en l'espín dels electrons, i les memoresistències, dispositius que poden donar lloc a la computació neuromòrfica, de gran interès, per exemple, per a la intel·ligència artificial.

La nanoelectrònica mostra tot el seu potencial en la capacitat de controlar el transport d'un sol electró. A més de la possibilitat d'aconseguir circuits que consumeixin molt poca energia, el control i la manipulació d'un sol electró, i l'espín d'aquest electró, obre la porta als semiconductors cap a les tecnologies quàntiques. Els darrers anys, els qbits basats en punts quàntics semiconductors han experimentat un avenç molt important, i es presenten com la tecnologia més prometedora, per la seva capacitat d'escalat, i per poder tenir, en el futur, computadors quàntics que, mitjançant un nombre prou elevat de qbits, arribin a solucionar problemes pràctics inabastables per als computadors tradicionals.

Sens dubte, l'electrònica —i, per tant, la nanoelectrònica— continuarà estant present a les nostres vides, com a mínim mentre la humanitat sigui capaç de



» produir l'energia necessària per gestionar el transport d'electrons. L'impacte que té en la societat actualment no pot si no anar-se incrementant, tenint en compte que la contínua evolució dels dispositius i els circuits electrònics permetrà anar augmentant les seves prestacions a mesura que es va millorant la tecnologia i es van introduint nous conceptes. Les àrees on es preveu un impacte més gran seran les de processament, emmagatzematge i transmissió de la informació, les tecnologies quàntiques, la sensòrica i la biomedicina, i en cadascun dels casos millorarà la gestió de l'energia. Tanmateix, la seva evolució no estarà exempta dels reptes que la humanitat ha d'afrontar, entre els quals, manca de recursos i sostenibilitat, formació i educació, democratització, seguretat i responsabilitat.“



**EXCM. SR. ARCADÍ NAVARRO I CUARTIELLAS**

Barcelona, 1969

Secció 5a. Biologia

Especialitat: *Ciències de les dades en biologia*

Data d'ingrés: 13.06.2024

Medalla de número: 35

Padrí: Excm. Sr. Jaume Bertranpetit

## ***El big data en biologia: genòmica, salut i evolució***

En aquesta memòria s'exploren l'impacte i la integració de la genòmica mèdica i la ciència de dades en la biologia, a partir sobretot dels conceptes *big data* i *ciència oberta* (en anglès, *open science*). Aquests termes han esdevingut fonamentals en la recerca científica, més concretament en la biomedicina i, molt especialment, en la genòmica. En el text es destaca la necessitat d'adoptar tecnologies avançades per gestionar i analitzar les enormes quantitats de dades que es generen actualment i que requereixen mètodes innovadors per processar grans volums d'informació molt diversa i altament complexa.

En aquest context, s'ofereix una perspectiva històrica sobre la generació de dades i s'assenyala no només la quantitat colossal de dades acumulada des de l'alba de la humanitat, sinó també el seu creixement exponencial recent a causa del desenvolupament tecnològic. La memòria se centra en la *ciència de dades*, definida com un camp interdisciplinari que utilitza algorismes, processos científics i sistemes per extreure coneixement dels conjunts de dades. S'hi explica com aquesta disciplina s'ha adaptat a les dades no estructurades, com imatges, vídeos i textos, que no segueixen un model estàndard i que requereixen tècniques analítiques més sofisticades. S'hi argumenta que la ciència de dades és essencial per interpretar el big data i que és vital per avançar en àmbits tan importants com la biologia, en general, o la salut humana, en particular.

Posteriorment s'analitza el rol del big data en la genòmica i la salut. Es destaca que la genòmica està transformant la medicina a través de l'anàlisi de dades genètiques a gran escala, però també liderant la compartició segura de dades a escala mundial. S'il·lustra aquesta anàlisi amb exemples concrets d'iniciatives de compartició de dades arreu del món, com ara la Global Alliance for Genomics and Health (GA4GH) o l'European Genome-phenome Archive (EGA), que garanteixen l'avenç científic quant a temes tan variats com ara la susceptibilitat a malalties, les respostes als medicaments i l'evolució humana. La memòria



» inclou també una discussió sobre els diversos models d'accés a les dades, des de l'obert complet fins al controlat, i la seva importància en la protecció de la privacitat dels participants mentre es promou un ús ètic i responsable de la informació genètica. S'hi detalla la idea que les dades han de ser FAIR (per *findable, accessible, interoperable* i *reusable*; és a dir, 'troables', 'accessibles', 'interoperables' i 'reutilitzables').

Finalment, la memòria fa èmfasi en la importància de compartir dades dins de la comunitat científica global per promoure la col·laboració i accelerar la innovació. Es conclou amb una crida a la comunitat científica per adoptar pràctiques que permetin una gestió eficaç dels volums massius d'informació generada, assegurant que aquestes dades siguin utilitzades per avançar en el coneixement científic i millorar la qualitat de vida dels humans a escala global.

## Treballs de torn

23.11.2023 - Excm. Sr. Vicenç NAVARRO I AZNAR . Secció 1a

*Einstein a Barcelona. Últimes notícies*

«Aquest any commemorarem el centenari de la visita que Albert Einstein va fer a Catalunya i a la RACAB, en particular. Amb aquest motiu s'han celebrat jornades commemoratives, conferències i exposicions, entre d'altres.

En aquesta presentació donaré una idea de les circumstàncies de la visita d'Einstein a Barcelona, de l'ambient social i polític en què es va desenvolupar i, també, d'alguns detalls concrets, que no havien sortit abans a la llum o als quals potser no s'havia parat atenció. Són detalls «relativament» importants, però poden donar una imatge una mica diferent de la visita d'Einstein a Catalunya, per això crec que són interessants. En general, em centraré en aquells detalls més relacionats amb la RACAB; no són gaires, però ens poden ajudar a entendre millor el paper de la RACAB en la visita d'Einstein a Barcelona, ara fa cent anys.

21.12.2023 - Excm. Sr. Ramon PASCUAL DE SANS. Secció 2a

*Dels raigs còsmics a les partícules més energètiques*

33

«Els raigs còsmics es van detectar per primera vegada l'any 1912 i tant l'origen com altres característiques d'aquests encara ens són, en bona part, desconeguts.

Però, a pesar d'aquest desconeixement, durant aquest llarg segle els raigs còsmics, o la radiació còsmica, han proporcionat molts descobriments fonamentals per a la física de les partícules elementals, com ara el del muó, el del pió i el de les primeres antipartícules. Descobriments que en alguns casos han estat mereixedors de la concessió d'alguns premis Nobel de Física.

Es dona una idea històrica d'aquests descobriments i de com el seu paper va anar sent substituït pels acceleradors de partícules d'energies cada vegada més gran fins a arribar al Large Hadron Collider del CERN.

Malgrat aquests grans acceleradors, les partícules còsmiques de les quals podem disposar són d'energia molt més gran que les dels acceleradors existents o, fins i tot, dels que es poden construir en un futur proper.

S'intenta donar algunes idees sobre el que sabem i el que no sabem d'aquestes partícules còsmiques d'ultra alta energia, dels actuals detectors i dels projectes existents per continuar-ne estudiant les propietats.»

25.1.2024 - Excm. Sr. Antoni PLANAS I SAUTER. Secció 3a  
*La biologia sintètica i el seu impacte en la glicociència*

«La biologia sintètica fa ús de l'enginyeria genètica de microorganismes o de les seves parts constituents per a la síntesi de biomolècules i compostos químics. És una tecnologia en desenvolupament que transforma i complementa la química sintètica tradicional cap a sistemes de producció sostenibles fent ús de matèries primeres renovables, catalitzadors biològics i condicions de reacció suaus sota els criteris de la química verda. El seu impacte en la glicociència, que estudia la química, les funcions biològiques i les aplicacions dels carbohidrats i els gliconjugats, és rellevant, ja que permet l'accés a glicans complexos difícils d'obtenir per mètodes de química sintètica, i és una tecnologia facilitadora per a la producció d'estructures glicosídiques amb noves aplicacions i funcions biològiques. Es presenten les principals estratègies de la biologia sintètica (biocatàlisi i factories cel·lulars) i exemples per a la producció de glicans funcionals.»

15.2.2024 - Excm. Sr. Artur RAMON NAVARRO. Secció 7a  
*Caravaggio-Galileu: la revolució de la veritat*

34

«No tenim cap document que provi que Galileu i Caravaggio es coneguessin, però sí que sabem que es van moure en cercles propers i segurament l'un va a sentir a parlar de l'altre i es deurien mirar de reüll. En estudiar-los junts o per separat, són sorprenents les connexions que hi ha entre ells: dos astres lluminosos que il·luminen un segle negre i violent. Valents i innovadors en els camps de la ciència i de l'art, van ser capaços de revolucionar llenguatges i ideologies, a més de lluitar contra el sistema, la censura i els prejudicis de les autoritats del seu temps. Obsessionats per copsar la veritat —tota la realitat que tenen les dimensions científica i artística—, Caravaggio i Galileu es van dedicar amb passió i rigor a una missió difícil i de gran risc: repensar-ho tot, no donar res per sabut, posar llum a les ments des de la incredulitat, despertar les consciències, sacsejar l'estultícia imposada pel costum i regalar, a través de llurs obres monumentals i eternes, el coneixement i la bellesa. Hi ha un delicat fil conductor que uneix Galileu i Caravaggio, un nexa que és el motiu de la meua recerca i d'aquest assaig que em permet unir ciència i art, disciplines ven representades en aquesta Acadèmia, les quals corren en paral·lel atès que, des del Renaixement, tot formant part del gran projecte de civilització que suposà l'humanisme, podríem dir que són les dues cares d'una mateixa moneda. El treball de torn d'Artur Ramon explora aquestes connexions tot fusionant la ciència amb l'art, o a l'inrevés, a través d'aquests dos grans genis del Seicento italià.»

### 21.3.2024 - Excm. Sr. Xavier BELLÉS. Secció 5a

#### *Regulació de la metamorfosi dels insectes*

«Com es transforma una eruga en papallona? Aquesta és una pregunta que ha intrigat qualsevol observador de la natura des de temps immemorials, des de la Grècia clàssica fins al món actual. Les primeres observacions que podem qualificar de científiques van ser fetes al Renaixement per naturalistes i pintors, com Maria Sibylla Merian. Les observacions continuaren en temps de Darwin, en què es varen presentar les primeres hipòtesis sobre l'evolució de la metamorfosi. No fou fins al segle xx que es va descobrir que estava regulada per dues hormones, l'ecdisona, que promou les mudes de l'insecte, incloent-hi la muda de transformació a adult, i l'hormona juvenil, que reprimeix la formació de l'adult. La investigació sobre els mecanismes moleculars subjacents a l'acció d'aquestes dues hormones ha experimentat un progrés espectacular en els últims anys. Pel que fa a l'ecdisona, sabem que indueix l'expressió d'una cascada de gens que codifiquen factors de transcripció que transdueixen el senyal hormonal, fins a desencadenar la muda al final de cada estadi de la vida de l'insecte. Quant a l'hormona juvenil, sabem que els seus nivells són alts durant els estadis juvenils, els quals reprimeixen la morfogènesi adulta, però davallen al començament de l'últim estadi nimfal o en la pupa, la qual cosa determina que la muda següent sigui la muda que transformarà l'insecte en adult. En les paneroles i altres insectes amb metamorfosi directa, els mecanismes subjacents són relativament senzills. L'hormona juvenil s'uneix al seu receptor, un factor anomenat *Metoprene-tolerant* (Met), i el complex hormona-receptor indueix l'expressió del factor Kr-h1, el transductor del senyal antimetamòrfic de l'hormona juvenil. L'acció antimetamòrfica opera reprimint l'expressió d'un gen que codifica la proteïna E93, que és la que desencadena la metamorfosi. Essencialment, quan l'hormona juvenil disminueix la seva producció en l'últim estadi nimfal, l'expressió de Kr-h1 també disminueix, i la d'E93 deixa d'estar reprimida. Llavors, augmenten els nivells de la proteïna E93 i té lloc la metamorfosi a la muda següent. Aquest eix regulador, que s'ha anomenat *via MEKRE93*, explica, en poques paraules, la base molecular essencial de la metamorfosi dels insectes.»

### 18.4.2024 - Excm. Sr. Josep A. PLANELL. Secció 6a

#### *Biomaterials: de la substitució a la regeneració*

«A partir dels anys cinquanta i seixanta del segle passat, amb la millora de les tècniques quirúrgiques, es van començar a utilitzar implants protètics per tal de reparar/substituir teixits i òrgans. Així van anar apareixent diferents

tipus d'implants, com ara pròtesis de maluc i de genoll, lents intraoculars, vàlvules cardíaques o implants dentals. Això va obligar a buscar materials que poguessin treballar i integrar-se en l'entorn agressiu del cos humà. Primer es van buscar materials que fossin els més inerts possibles i que complissin uns criteris de biocompatibilitat. Així van aparèixer els biomaterials. Posteriorment es busquen i es troben materials que poden ser biodegradables i induir una resposta biològica favorable en l'entorn en què han de treballar, i es parla de materials bioactius. La tercera generació de biomaterials és la que està constituïda per materials capaços d'induir una resposta cel·lular específica. Es parla aleshores d'enginyeria de teixits, que busca cultivar cèl·lules d'un teixit humà específic sobre el substrat biodegradable d'un biomaterial de manera que aquesta construcció es pugui implantar en un teixit o òrgan determinat per tal de reparar-lo. En aquesta direcció es comencen també a desenvolupar biomaterials amb propietats antibacterianes. És amb els avenços en nanotecnologia, així com amb l'inici de l'ús de cèl·lules mare, que es produeix el gran canvi que porta a parlar de biomaterials per a teràpies regeneratives o, senzillament, de regeneració.

Més recentment han aparegut els conceptes *materianòmica* o *biomaterialòmica*. La idea és entendre com el material, o sobretot la seva superfície, ja sigui la química de la superfície o la seva topografia, afecten la resposta cel·lular i la seva expressió genètica. Això significa entendre com el material afecta les òmiques cel·lulars, i, per tant, el concepte de biocompatibilitat tal com l'hem entès fins s'haurà de redefinir. Per abordar el problema, l'aprenentatge automàtic (*machine learning*) i la intel·ligència artificial hi han de tenir un paper protagonista a partir de bases de dades extenses i accessibles tant de l'àmbit dels materials com de l'àmbit biològic.»

### 23.5.2024 - Excm. Sr. Josep Anton MUÑOZ DE LA FUENTE. Secció 4a

#### *La formació i l'evolució dels orògens a partir de la reactivació de sistemes extensius i marges passius*

«Les serralades i, en especial, els sistemes orogènics són el resultat de la dinàmica interna de la Terra al llarg dels límits entre plaques tectòniques. L'estructura i la composició de l'escorça abans de deformar-se i la distribució de les roques més dèbils controlen l'estructura interna de les serralades i la seva evolució. Tanmateix, el processos superficials i el clima també tenen un impacte directe sobre l'evolució de les serralades i la seva estructura interna.

En els darrers anys, l'adquisició de noves dades geològiques i geofísiques i l'aplicació de noves metodologies com la termocronologia i la modelització

analògica i numèrica han determinat un avenç molt significatiu en el coneixement de l'evolució de les serralades. També ho han estat els nous conceptes sobre l'evolució dels sistemes de rift i marges passius, atès que la majoria de sistemes orogènics s'han construït a partir de marges passius previs. El grau de maduresa d'un orogen depèn del grau de desenvolupament del límit divergent entre les plaques implicades abans de la col·lisió. Això es desprèn en comparar les serralades del sistema alpinohimalaienc, des dels Pirineus fins a l'Himàlaia.

El límits de placa determinen la localització de les zones de debilitat a la litosfera terrestre i tendeixen a ser reutilitzats durant les successives etapes de moviments de plaques i de construcció de continents i oceans. És el que es coneix com a *cicle de Wilson*. Les noves idees sobre la formació de marges passius permeten entendre millor com els diferents dominis desenvolupats durant l'aprimament cortical fins a l'exhumació del mantell litosfèric i la generació d'escorça oceànica han determinat l'evolució de les serralades que han resultat de la reactivació de les estructures heretades durant el període d'extensió i separació de plaques previ.

A més a més de la reactivació dels sistemes de rift previs, la interacció entre els processos interns que resulten de la col·lisió entre plaques i els processos geològics superficials associats al clima determinen l'evolució dels orògens, des d'orògens petits i freds, com els Pirineus, a orògens grans i calents com l'Himàlaia. Els orògens assoleixen una altura màxima, a partir de la qual creixen en amplada. Aquesta altura màxima depèn de la temperatura que assoleixen les roques a les parts profundes de les serralades i dels processos superficials. Actualment disposem d'eines de modelització numèrica que permeten avaluar el paper de reactivació dels marges passius i la contribució d'altres factors, com els climàtics, en l'evolució de les serralades del nostre planeta.»



## SESSIÓ DE CLOENDA

38

El **27 de juny** es va fer la Junta Extraordinària de Cloenda de Curs, celebrada a l'Observatori Fabra.

En primer lloc, el secretari general informa de l'aprovació, per part de la Junta Directiva del 6 de juny, dels següents treballs de torn per al proper curs acadèmic 2024-2025:

Secció 6a. Acadèmic **EXCM. Sr. MIGUEL ÀNGEL LAGUNAS** - 21 de novembre de 2024

Secció 3a. Acadèmic **EXCM. Sr. MIQUEL À. PERICÀS** - 19 de desembre de 2023

Secció 4a. Acadèmic **EXCM. Sr. ENRIC BANDA** - 23 de gener de 2025

Secció 5a. Acadèmic **EXCM. Sr. JOAN JOFRE** - 20 de febrer de 2025

Secció 2a. Acadèmic **EXCM. Sr. LLUÍS TORNER** - 20 de març de 2025

Secció 7a. Acadèmic **EXCM. Sr. JAUME FREIXA** - 24 d' abril de 2025

Secció 1a. Acadèmic **EXCM. Sr. JORGE NÚÑEZ** - 22 de maig de 2025

També s'anuncia que la conferència inaugural del curs 2024-2025 serà a càrrec de l'acadèmica Excma. Sra. Pilar Bayer.

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

## 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:

- Sra. Caterina Biscari. Acceleradors de partícules i les seves aplicacions. S2a
- Sra. Maria Rosa Palacín i Peiró. Electroquímica de l'estat sòlid. S3a
- Sr. Arcadi Navarro i Cuartiellas. Ciències de les dades en biologia. S5a
- Sr. Jordi Llorca i Piqué. Enginyeria de la reacció química. S6a
- Sra. Maria Garganté i Llanes. Història de l'art. S7a

Han estat elegides les especialitats per a les places vacants:

- Secció 2a: Física - *Biofísica*
- Secció 3a: Química - *Química teòrica enzimàtica*
- Secció 4a: Ciències de la Terra - *Riscos i morfodinàmica costaneres*
- Secció 4a: Ciències de la Terra - *Vulcanologia*
- Secció 5a: Biologia - *Genòmica computacional de càncer*
- Secció 7a: Arts aplicades - *El revestiment ceràmic en l'arquitectura. Un gran desconegut*

39

S'han elegit dos nous acadèmics corresponents:

- Excm. Sr. Josep Canadell i Gili, *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)*. 18.04.2024. S4a
- Excma. Sra. Carlota Escutia Dotti, *Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC)*. 18.04.2024. S4a.

### Pas a acadèmic emèrit

- Excm. Sr. Joan Albaigés i Riera, 14.12.2023. S4a
- Excm. Sr. Jaume Freixa i Janariz, 14.12.2023. S7a
- Excm. Sr. Jordi Serra i Moragas, 11.1.2024. S7a

### Decessos i semblances biogràfiques

#### Acadèmics numeraris

Excm. Sr. **JOSEP FONT I CIERCO**, 24.09.2023. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 3a (Química). Va ser elegit el 7 de maig de 1998.

Excm. Sr. **JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS**, 1.10.2023. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 5a (Biologia). Va ser elegit el 2 de juny de 2005.

Excm. Sr. **RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL**, 9.10.2023. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 5a (Biologia). Va ser elegit el 6 de novembre de 2008.

Excm. Sr. **GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL**, 11.2.2024. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 1a (Matemàtica i Astronomia). Va ser elegit el 19 de gener de 1984.

Excm. Sr. **EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN**, 29.3.2024. Acadèmic supernumerari adscrit a la Secció 6a (Tecnologia). Va ser elegit el 26 de gener de 2006.

## Semblances biogràfiques

Semblança biogràfica de:

l'Excm. Sr. **JOSEP FONT I CIERCO**

Per l'Excm. Sr. Miquel À. Pericàs i Brondó.

18 d'abril de 2024

---

El diumenge 24 de setembre va morir a Santa Cristina d'Aro (Girona) el professor Josep Font i Cierco. Va ser una mort totalment inesperada i tranquil·la, després d'un cap de setmana amb la seva esposa Dolors i els amics, mentre feia la migdiada.

Josep Font va néixer a Barcelona, al barri de Gràcia, l'any 1938, en plena Guerra Civil. Fill d'una família humil, el seu pare, en Federico, era linotipista i provenia d'una família del Segrià que tenia una parada de patates i cebes al Mercat de l'Abaceria. La mare, de nom Teresa i nascuda en un poble diminut de la Franja d'Aragó, era minyona. Els dos s'havien conegut a la sala de ball de moda dels obrers de l'època, La Paloma. El primer domicili familiar era en un cau diminut del carrer que porta per nom el del científic humanista Santiago Ramón y Cajal. El nen Josep va venir al món sa i estalvi, entre bombardejos de l'aviació italiana a la ciutat.

El seu pare, afiliat a un sindicat i compromès amb aquest, va exiliar-se a Argelers. Lliurat a les tropes franquistes, va ser enviat al camp de concentració de Camposancos (Galícia) conegut com «La puerta del infierno». Un cop alliberat, va caure malalt de tuberculosi i va morir al cap d'uns anys.

La seva mare Teresa va lluitar per mantenir el Josep i pagar-li els estudis en diferents escoles del barri, on sempre obtingué les millors notes. Al cap d'un temps, i després d'haver de marxar de Gràcia al Poble-sec, ella va començar a treballar de portera d'un bloc de la zona alta de la ciutat, i el nen Josep es va fer amic d'un altre nen d'aquella finca. La mare d'aquest —la senyora Klein, una dona alsaciana adinerada—, en veure'ls jugar i agafar-li estima, se l'enduia els estius a Benicarló, on tenien una fàbrica química important.

En acabar l'escola primària, la senyora Klein, que havia vist el potencial d'en Josep, li va pagar els estudis de batxillerat que la seva mare no podia pagar. Aquest fet li va permetre accedir a estudiar ciències químiques a la Universitat de Barcelona (UB), un fet extraordinari per a un jove de classe treballadora dels anys cinquanta del segle passat. Allò li va obrir les portes al món de l'Acadèmia i del coneixement; va esdevenir un estudiant brillant, es va llicenciar en química amb matrícula d'honor l'any 1960 i posteriorment va realitzar la tesi doctoral sobre la química dels productes naturals ranunculina, protoanemonina i anemonina, treballant sota la direcció del professor Josep Pascual i Vila, i, en el moment de la seva presentació, l'any 1965, va obtenir el premi extraordinari de doctorat.

Des de l'any 1963, abans de concloure els estudis de doctorat, Josep Font era professor adjunt a la UB.

L'any 1966 obtingué una beca postdoctoral de la Fundació March que li permeté desplaçar-se a la Universitat d'Alberta a Edmonton (Canadà), treballant sota la direcció d'Otto P. Strausz, un dels químics més brillants de l'època en el camp dels mecanismes de reacció. Allà, Josep Font prengué contacte amb aspectes innovadors de la química orgànica física, com ara la cinètica química en fase gasosa, la fotoquímica i la detecció i l'estudi d'intermediaris de reacció altament reactius, utilitzant noves tècniques com la fotòlisi per flaix làser. Fruit del treball realitzat en aquesta estada, Josep Font va publicar al *Journal of the American Chemical Society* treballs que han tingut molta influència sobre la generació i la reactivitat d'espècies monoatòmiques (àtoms de sofre), els carbins, que són espècies monovalents del carboni, i el ciclobutadiè. Així mateix, estudià de forma detallada el mecanisme de la transposició de Wolff. Fruit de tot aquest treball, tingué l'oportunitat d'instal·lar-se al Canadà de forma permanent com a professor a la Universitat d'Alberta, però preferí tornar a Catalunya i treballar per al país.

Així, l'any 1968 Josep Font va tornar a Catalunya. Era un moment de grans canvis en l'escenari de la química a Catalunya, amb la inauguració de la nova Facultat de Química a Pedralbes, la posada en marxa del Centro de Investigación y Desarrollo del Patronato Juan de la Cierva del CSIC, també a Pedralbes, i la construcció del que seria la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

També foren temps de canvi i de reubicació dels membres de l'Escola de Química Orgànica que s'havia creat al voltant del professor Pascual Vila. De fet, els principals membres d'aquesta Escola (i en la seva pràctica totalitat membres de la RACAB), com el mateix doctor Pascual, Manuel Ballester, Josep Castells i Fèlix Serratosa, s'ubicaren a les instal·lacions del CSIC. Una mica més tard els seguiren Francesc Camps, Josep Coll i Joan Albaigés.

Crec que no m'equivoco si dic que a finals de la dècada dels seixanta del segle passat la química orgànica que es desenvolupava al CID de Pedralbes era la més avançada d'Espanya, i Josep Font hi incorporà aspectes aleshores nous, com la moderna fotoquímica sintètica i, en col·laboració amb Fèlix Serratosa, la recerca sobre intermediaris de reacció com ara els metoxicarbins.

Entre el 1969 i el 1971 va ser col·laborador científic del CSIC i, l'any 1971, coincidint amb la seva promoció a investigador, es traslladà a la UAB amb l'equip fundador de la química orgànica en aquella jove universitat; eren Josep Castells, Marcial Moreno i ell mateix.

Des d'aquell moment, i amb l'excepció d'una breu interrupció el curs 1976-1977, amb motiu de la seva promoció a catedràtic d'universitat, va romandre lligat a la UAB per sempre més.

A la UAB, la recerca de Josep Font ha estat en molts aspectes pionera, en-cetant temes que amb el temps han mostrat tenir una importància cabdal en l'àmbit de la química, tant en els aspectes de generació de nou coneixement com de la seva aplicació pràctica. Els seus treballs en fotoquímica sintètica, iniciats en tornar del Canadà, van tenir un gran impacte. La fotoquímica és la branca de la ciència que estudia les transformacions d'unes substàncies en unes altres per l'acció de la llum. En els estudis esmentats es demostrava com aquest tipus de transformacions, lluny de ser tan sols una curiositat de laboratori, podien utilitzar-se per a obtenir substàncies noves, útils i valuoses. Voldria esmentar aquí la visió pionera de Josep Font en entendre que la llum, i en particular la que ens arriba del Sol, havia de tenir un paper fonamental en la sostenibilitat energètica futura de la humanitat. Així, a la dècada dels vuitanta es va interessar per la funció del metil viologen en sistemes per a la conversió d'energia solar i va impartir a la Societat Catalana de Química una conferència molt inspiradora per a tota una generació de químics catalans.

Una altra de les constants en la recerca de Josep Font va ser el seu interès per l'estereoquímica, és a dir, per descobrir com la disposició espacial dels àtoms de les molècules n'afecta les propietats i la reactivitat. Altres àrees de recerca en les quals va deixar empremta van ser la síntesi d'hidrats de carboni i la síntesi en fase sòlida. Tota aquesta activitat científica va quedar reflectida en les més de trenta tesis doctorals que va dirigir al llarg de la seva carrera i va donar lloc a la publicació d'uns dos-cents cinquanta articles científics. Per la qualitat i la coherència del seu treball el 1998 rebé la Medalla Narcís Monturiol al mèrit científic de la Generalitat de Catalunya i, el 2003, la Medalla de Honor de l'Institut de Bioorgànica Antonio González, del capítol insular de Tenerife.

A la UAB Josep Font va influir (diríem que va crear escola) en tots els membres de la Secció (o Unitat) de Química Orgànica. El fet que el doctor Castells es traslladés a la UB en el mateix moment en què ell es promocionà a catedràtic, el va deixar com a cap visible d'una estructura en què també destacaven els professors Moreno i Sánchez-Ferrando. L'anomenat «grup de recerca Font» es va formar el 1988 amb la participació de Pere de March, Rosa M. Ortuño, José Luís Bourdelande, Marta Figueredo, Ramon Alibés i ell mateix. Amb el desenvolupament del potencial dels seus membres, el grup Font va esdevenir Grup de Síntesi Orgànica Estereoselectiva cap al 1993. En aquell moment, Rosa M. Ortuño va crear el seu propi grup. S'incorporaren al grup Font nous membres (Félix Busqué i Pau Bayón), mentre que d'altres s'independitzaren al llarg dels anys (Pere de March, el 2007, i José Luís Bourdelande, el 1995). Josep Font va ser membre del grup fins a la seva jubilació l'any 2009, i hi va continuar lligat fins molt més tard.

Per a mi és important remarcar aquí un dels trets característics del caràcter d'en Josep. Sempre ha estat una persona positiva i dialogant, un treballador infatigable en favor del consens i preocupat per fer avançar els temes en què ha estat implicat. Ha deixat darrere seu tota una estela dels que han estat els seus estudiants i col·laboradors agraïts tant del que han après d'ell com del tracte rebut. En ocasió de la preparació d'aquest escrit, em comentava el seu fill Daniel que en el moment del traspàs d'en Josep la quantitat de missatges de condol que la família va rebre d'antics alumnes (molts dels quals els eren desconeguts) els va deixar sorpresos.

Josep Font ha tingut una implicació important en la vida acadèmica de la UAB, on ha ocupat càrrecs de responsabilitat i de confiança fins molt més enllà de la seva jubilació. Així, entre el 1978 i el 1982 va ser vicerector de Recerca amb els rectors Josep Laporte i Antoni Serra Ramoneda; entre el 1983 i el 1987, degà de la Facultat de Ciències; entre el 1988 i el 1990, director del Departament de Química, i entre el 1990 i el 1994, vicerector d'Ordenació Acadèmica amb el rector Josep Maria Vallés. En una llarga etapa, coincidint amb el seu emeritatge, va ser Síndic de Greuges de la Universitat entre el 2009 i el 2017.

Vull fer ara un incís en la trajectòria vital de Josep Font per recordar-ne un aspecte cabdal: la seva família.

En Josep es va casar l'any 1964 amb Dolors Segura, una jove gironina arribada poc abans a Barcelona i que va ser l'amor de la seva vida. La Dolors marxà amb el Josep i els dos fills més grans, en Jordi i n'Albert, al Canadà, i allà va néixer el seu tercer fill, en Xavier. Retornats l'any 1968 a Barcelona, aquí va néixer uns quants anys més tard el fill petit, en Daniel, amb qui jo he tingut més relació al llarg dels anys. Aquesta gran família, estructurada al voltant d'en Josep i la

Dolors, va créixer al llarg dels anys amb l'arribada de les nores (Esther, Carla, Àngels i Natàlia) i de set nets (Adrià, Marta, Sara, Miquel, Joan, Paula i Arnau). Els fills del Josep i la Dolors van heretar el gust pel coneixement i la curiositat científica. En Jordi és metge traumatòleg especialista en cirurgia de la mà i del colze, l'Albert és professor de dret internacional privat a la Universitat Pompeu Fabra, el Xavier és catedràtic del Departament d'Enginyeria Química Biològica i Ambiental a la UAB i el Daniel és investigador a l'Institut Català d'Investigació Química. Pel que jo sé, els fills han heretat també el caràcter reflexiu i tranquil dels pares, sense defugir, però, el gust per la conversa i la discussió.

A més del treball en múltiples àmbits desenvolupat per Josep Font a la UAB, cal destacar la seva participació activa en la vida de la Reial Societat Espanyola de Química (RSEQ) (1964-2023), on ha estat vicepresident (1976-1981) i president (1993-1997) del seu Grup Especialitzat de Química Orgànica i vicepresident de la Societat entre els anys 1997 i 2005. Així mateix, ha estat membre de la Societat Catalana de Química (SCQ) des del 1980.

Entre el 1995 i 1997 prestà servei a la Generalitat de Catalunya com a director general d'Universitats al Comissionat d'Universitats i Recerca. En línia amb aquesta vocació de servei a les administracions públiques, va participar activament en la reforma dels ensenyaments universitaris com a membre del Grupo III els anys 1986-1987, va ser president de la Comissió d'Acreditació de Catedràtics de l'ANECA (Programa ACADEMIA, 2007-2011) i vocal de la Comissió de Ciències de la Generalitat Valenciana per a l'acreditació de professors contractats d'universitats (2007-2012).

L'any 1996 fou escollit membre de la RACAB, on ha portat la medalla de número 50 des del seu ingrés l'any 1998. Al llarg de més de vint-i-cinc anys va participar de manera molt activa en la vida de la RACAB, amb nombroses aportacions científiques. En diferents ocasions va formar part de la Junta Directiva actuant com a tresorer entre el 1998 i el 2008 i com a bibliotecari entre el 2012 i el 2018.

Encara que sigui de forma breu, voldria deixar també testimoni de la relació d'amistat i respecte que he mantingut amb en Josep al llarg dels anys.

Quan l'any 1974 vaig arribar al CID de Pedralbes per fer-hi la tesi amb Fèlix Serratosa, sentia parlar sovint en Fèlix d'en Castells, d'en Font i d'en Marcial, que havien marxat a l'Autònoma. Semblava que fos quelcom que havia passat molt temps enrere, però feia únicament tres anys; no res amb la perspectiva actual. En Font havia col·laborat activament en les tesis d'en Lluís Vilarrasa, l'Àngel Messeguer i en Pere Solà, que la meua continuava i encara venia sovint pel «Consell» (com en dèiem, del nostre edifici). En una d'aquestes visites, Fèlix Serratosa me'l va presentar i així va començar una relació d'amistat de la qual

recordo molts moments agradables al llarg de reunions de treball a la SCQ, quan vàrem adaptar al català la normativa IUPAC de nomenclatura de compostos químics, les converses en les reunions del Grup de Química Orgànica de la RSEQ i, més endavant, la participació conjunta en tribunals de tesi doctoral. Em vaig sentir molt honorat per la confiança que en Josep em va mostrar quan em va posar en contacte amb el seu fill Daniel per a la realització de la seva tesi doctoral. He de dir que sempre li he estat molt agraït per aquest fet. En Daniel va esdevenir, més que un estudiant de doctorat, un amic, i en el seu treball de tesi vàrem realitzar aportacions que es troben entre les meves publicacions amb més impacte i que determinaren el futur de la meua recerca.

Com els membres de l'Acadèmia bé saben, Josep Font fou qui va respondre al meu discurs d'ingrés a l'Acadèmia el gener del 2023. Poc sospitava en aquell moment que la seva pèrdua seria tan pròxima en el temps. Arran del seu traspàs, en l'obituari que vam escriure Ernest Giralt i jo mateix, fèiem èmfasi en trets característics de la seva personalitat i de la seva vida: discreció, fidelitat a la seva família i als seus amics i col·laboradors, voluntat d'assolir acords i consensos per a fer avançar les institucions que ha servit al llarg de la seva vida professional (UAB), Generalitat de Catalunya i RACAB), tot això en un context d'ambició intel·lectual, compromís docent i treball seriós en favor de la recerca a Catalunya.

Voldria afegir només una petita reflexió de la seva família en el moment del seu comiat amb la qual em sento totalment identificat: «Ens han quedat moltes coses per compartir amb el Josep, amb el pare, amb l'avi, han quedat pendents molts t'estimo, moltes abraçades, moltes xerrades, però si ho mirem bé, durant molt de temps hem gaudit del seu amor i estima, del seu afecte, de la seva alegria, del seu consell, del seu sentit de la justícia i de la seva bondat, com molts de vosaltres ens heu recordat aquests dies. També hem tingut la sort de viure la passió que tenia per saber, per conèixer i aprendre, de la seva generositat per ensenyar i fer entendre. Per tot això el Josep era una persona respectada i estimada en els diferents cercles de la seva vida, ja sigui a la universitat, a la Generalitat, a l'acadèmia de ciències, a Arcavell... Tot i ser científic, la seva no era una ciència ni rígida ni freda, era una ciència concebuda com un art i viscuda com una passió» .

Tant per la seva capacitat intel·lectual com pel seu caràcter pausat, reflexiu, positiu i sempre disposat a implicar-se i ajudar, Josep Font ha estat un personatge irrepetible. Ha marxat clarament massa aviat, amb moltes idees i projectes encara per realitzar i que comentàvem pocs dies abans del seu traspàs. Per a tots serà molt difícil omplir el buit que deixa.

Que en pau descansi.

No voldria acabar la lectura d'aquest text sense agrair a la família Font-Segura l'accés a escrits dels quals he pres múltiples dades i dels quals he reproduït parts rellevants. També agraeixo l'accés al seu fons fotogràfic, que he emprat per a preparar un PowerPoint que ara els projectaré com a recordatori de Josep Font.

Moltes gràcies per la seva atenció.

Semblança biogràfica de  
l'Excm. Sr. **JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS**  
Per l'Excm. Sr. Àlex Aguilar i Vila.  
25 de gener de 2024

---

Agraeixo a vostè i a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona l'oportunitat que em donen de fer avui la semblança del doctor Jacint Nadal. Durant els anys vuitanta vaig tenir la sort que em dirigís la tesi doctoral i, posteriorment, en incorporar-me jo al departament de la Universitat de Barcelona (UB) en el qual ell era llavors catedràtic, vam compartir prop de tres dècades d'activitat de recerca i de docència, en alguns casos conjunta, i aquesta relació continuada espero que em permeti fer una aproximació entenedora i propera de la seva trajectòria.

46

Jacint Nadal va néixer el 1935 a Barcelona. El seu pare, que malauradament va traspasar quan ell només tenia quinze anys, era metge, i sembla que va deixar una petjada científica en els seus fills, de manera que tant el mateix Jacint com altres dels seus germans i germanes, alguns dels quals es troben avui entre nosaltres, van seguir carreres professionals en el camp de la biologia.

D'aquesta manera, el Jacint va estudiar ciències a la UB, on es llicencià el 1958. Va iniciar el seu camí de recerca en la fisiologia animal i va obtenir el doctorat el 1965 amb una tesi sobre els mecanismes fisiològics de transport actiu de l'intestí.

Mentre tot això passava, la vida continuava i l'any 1962 el Jacint va contreure matrimoni amb Isabel Lorenzo, qui seria per sempre la seva parella i amb qui va tenir set fills.

Com hem dit, els seus primers passos en la recerca van ser en el camp de la fisiologia, però la seva fascinació per la biologia dels animals va fer que de seguida comencés a alternar la seva feina al laboratori amb la zoologia de camp.

I això el va portar a entrar en contacte amb el Centre Pirinenc de Biologia Experimental de Jaca, que pertany al CSIC, on va ser primer col·laborador científic i més tard investigador.

En aquella època va liderar la publicació el 1968 del *Guión para trabajos prácticos. Zoología - Cordados*, un llibre que, tot i el títol, que suggeriria que es tractava d'un simple manual, i la factura modesta de la publicació, era una petita enciclopèdia zoològica que incloïa claus de classificació, guies de dissecció, mètodes de treball de camp i fins i tot aspectes de zooarqueologia, tot el que, en l'escenari de limitacions intel·lectuals i científiques de l'època va resultar molt influent en les promocions de zoòlegs que llavors s'estaven formant. Paral·lelament a tota aquesta activitat, va iniciar també la docència de zoologia a la UB.

El 1970, el Jacint va guanyar una plaça de catedràtic a la Universitat d'Oviedo, que llavors tenia una secció a Lleó, i allà se'n va anar amb tota la família.

A Lleó s'hi van estar cinc anys, durant els quals el Jacint va continuar combinant la fisiologia amb la zoologia. Deixant a banda la seva activitat docent i de recerca, la seva estada va deixar empremta quan va ser nomenat vicedegà de la Facultat de Ciències i, des d'aquest càrrec, va aconseguir que la fins llavors modesta Secció de Biologia dependent d'Oviedo ascendís de categoria per convertir-se en la Facultat de Biologia el 1975. Aquesta facultat va formar part de l'embrió que al cap de poc temps va acabar constituint la Universitat de Lleó que avui coneixem.

Aquell mateix any 1975 va tornar a la UB, aquest cop com a catedràtic de zoologia en l'especialitat de vertebrats, càrrec que mantindria durant trenta-un anys fins a la seva jubilació el 2006.

Durant aquest llarg període a la UB va tenir-hi diversos papers i va ocupar molts càrrecs acadèmics, però el que no es pot deixar d'assenyalar va ser el seu mandat com a degà de la Facultat de Biologia, durant el qual va aconseguir que per fi s'acabés de construir el nou edifici de la facultat, un projecte que havia estat empantanegat durant dècades i que va tenir com a resultat el magnífic edifici Margalef que avui tots coneixem i que va permetre a la nostra facultat sortir de l'edifici històric del centre de Barcelona. La Facultat de Biologia havia estat la primera en aquest àmbit que es va crear a Espanya, l'any 1973, i això li donava una certa precedència respecte d'altres, però el nou emplaçament multiplicava la disponibilitat i la qualitat dels espais. Això va possibilitar a la Facultat créixer i disposar d'instal·lacions molt més modernes; així es van establir les bases que l'han portat a ser avui, en el camp de la biologia, la més productiva científicament del sistema universitari espanyol.

Posteriorment, el Jacint va ser professor emèrit i, fins i tot després d'haver acabat el seu emeritatge, va prosseguir actiu en la recerca i la seva darrera publicació és del 2013, quan el Jacint tenia ja setanta-vuit anys; una prova de la seva dedicació de per vida a la ciència.

El Jacint pertanyia a una generació de zoòlegs que encara no havia experimentat l'especialització que avui impera, i el seu ventall de projectes i publicacions va ser formidable, en bona mesura a causa de la seva facilitat per entusiasmar-se amb l'interrogant biològic més humil, conjugat amb la seva capacitat de treballar amb investigadors molt diversos.

Taxonòmicament, la seva recerca va abastar des dels minúsculs amfioxos fins a les balenes. Va treballar en tot tipus d'hàbitats: la fascinació per les aus el va portar a fer molta feina en llacunes i aiguamolls, però també la va fer a l'alta muntanya, als rius i al mar. Per una altra banda, i potser degut als seus inicis com a fisiòleg, va aproximar la seva recerca des d'una òptica absolutament transversal, un tret que en les seves primeres dècades de professió resultava transgressor i que li va valdre més d'una crítica per part de l'establishment zoològic de l'època, que era profundament conservador i rígid quant a les aproximacions disciplinàries i que considerava que l'àmbit de la zoologia s'havia de restringir a la morfologia i la sistemàtica.

Ell va ser, per exemple, l'introduïdor a finals dels anys setanta de l'ecotoxicologia a la UB. L'ecotoxicologia és un camp a cavall de la química analítica, la fisiologia, l'ecologia i la biologia animal, àmbits en els quals el Jacint transitava amb facilitat. Gràcies a ell, l'ecotoxicologia està avui plenament consolidada en els nostres ensenyaments. Tanmateix, la seva càtedra va emparar el desenvolupament de línies de recerca tan diverses —i des de l'òptica d'aleshores tan heterodoxes— com l'etologia, la biologia de poblacions o la gestió dels recursos pesquers i cinegètics.

El resultat de tot això han estat prop d'un centenar i mig de publicacions que inclouen diversos llibres, entre els quals destaca la seva monumental obra de quasi 900 pàgines titulada *Vertebrados. Origen, organización, diversidad y biología*, que va ser publicada el 2001.

Paral·lelament a la seva recerca, el Jacint va ocupar diversos càrrecs de gestió en successius ministeris, va contribuir a la redacció de la Llei d'aqüicultura, va ser vicepresident del Comitè MAB de la UNESCO i de la Comissió de Medis Insulars del Comitè Internacional per a l'Exploració del Mar Mediterrani, president de la Institució Catalana d'Història Natural i director del Pavelló de la Natura a l'Exposició Universal del 1992 a Sevilla.

I tot això va anar acompanyat d'un abundantíssim magisteri. Ell es considerava abans que res professor, i va crear un mestratge que va abastar una part molt significativa dels zoòlegs que avui poble les universitats, els centres de recerca i les administracions de gestió de la natura catalanes. Va dirigir trenta-cinc tesis doctorals, i puc dir per experiència pròpia que la seva direcció no era només sobre el paper, sinó que s'implicava en tots els nivells, des de

l'obtenció inicial del finançament per a poder fer la recerca fins als darrers passos de la publicació d'articles.

Aquestes tasques van ser reconegudes el 1992 quan va rebre la Medalla Narcís Monturiol del mèrit científic i tecnològic de la Generalitat de Catalunya. El 2004 es va incorporar com a membre acadèmic de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, de la qual va ser director de la Secció 5a fins que va passar a l'estat de membre emèrit.

Finalment, el 2009 va ser nomenat doctor *honoris causa* per la Universitat Autònoma Metropolitana de Mèxic, i el 2023, pocs mesos abans de la seva mort, col·legiat d'honor del Col·legi de Biòlegs de Catalunya.

Bé, fins aquí he descrit el recorregut acadèmic del Jacint. Però un obituari és també una valoració de la persona, no només dels seus èxits professionals.

I és difícil fer una valoració d'aquesta mena sense caure en el panegíric, ignorant les arestes del personatge. Però amb el Jacint això és fàcil perquè les seves arestes estaven tan ben llimades, tenia les emocions negatives tan ben domesticades, que era difícil notar-les. Era difícil que ell mostrés enuig amb ningú i, en correspondència, amb ell era difícil enfadar-se. Tot i la seva trajectòria, va ser sempre una persona humil, qualitat que combinava amb un cert grau de timidesa, una combinació que sempre va gestionar excel·lentment: sabia prendre decisions i manar, però ho feia suaument, sense que ningú se sentís mai pressionat.

Generalment es fa una distinció entre poder i autoritat. El poder et permet manar, mentre que l'autoritat és la confiança que et concedeix la comunitat i que fa que les teves propostes siguin ateses sense imposicions. Ell va tenir sempre una gran autoritat i, en els períodes que va tenir càrrecs a la Universitat o al Ministeri que li donaven poder efectiu, ningú no va notar la diferència. La gent seguia les seves direccions per convenciment propi. I això és un enorme mèrit en un entorn acadèmic que, sovint, està subjecte a passions que són bastant poc acadèmiques.

Aquesta bonhomia va fer que l'empremta acadèmica del Jacint fos particular. Ell no volia ser líder i, com que no tenia voluntat de dir-li a ningú el que havia de fer, no va generar una escola en el seu sentit més habitual. Els seus doctorands han acabat treballant en camps extraordinàriament diversos, molt sovint allunyats de la trajectòria científica del Jacint. Quan ell veia que ja volaven sols, els deixava anar, però si veia que tenien dificultats, allà hi era ell per ajudar. Els seus deixebles eren simplement amics, que es mantenien al seu voltant no per fidelitat, disciplina o interès, sinó per estimació.

Els que vam créixer sota la seva direcció vam aprendre d'ell molta biologia dels animals. Però això també ho hauríem pogut aprendre a la biblioteca.

Per a nosaltres, el seu principal mestratge no va ser científic, que també, sinó sobretot humà. D'ell vam aprendre a ser honestos i autocrítics en la nostra recerca. També, a tenir conviccions. Ell les tenia, les conviccions, i de fet molt profundes, però al mateix temps també dubtava una mica de tot. Sense plantejar revolucions, sempre deia que les veritats no eren tan absolutes com diuen els llibres, que els matisos i les ombres són sovint més reals i rellevants que aquestes suposades certeses. Aquest és el seu llegat.

I aquí els deixo una foto d'ell amb la seva família, que va constituir, junt amb la seva feina, els dos eixos centrals de la seva vida.

Moltes gràcies.

Semblança biogràfica de  
l'Excm. Sr. **RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL**  
Per l'Excm. Sr. Xavier Llimona i Pagès  
21 de març de 2024

---

D'una forma dolorosament prematura ens va deixar, el 9 d'octubre, el nostre company en la vida universitària i en aquesta acadèmia, el botànic Ramon Maria Masalles.

50

Ens coneixíem des del 1966, en què apareix en una famosa fotografia de grup en una de les meves primeres excursions amb els alumnes de criptogàmia.

Havia nascut el 1948 a Blancafort, a la Conca de Barberà, una comarca amb la qual sempre tingué una gran relació. A la Universitat, cursant ciències biològiques, tingué com a professors alguns membres d'aquesta Acadèmia, com Oriol de Bolòs, Mercè Durfort, Arturo Caballero o Jacint Nadal. També fou deixeble de Josep Vigo i de Creu Casas, de l'Institut d'Estudis Catalans. Es llicencià el 1971 i s'incorporà a l'equip de geobotànics liderat per Bolòs i Vigo, al Departament de Botànica, un grup de científics molt abocats al treball de camp en l'àrea mediterrània.

En aquell temps, el Departament de Botànica era ja un bullidor de noves idees, on rivalitzaven, per una banda, el grup dels fanerogamistes al qual, d'una manera gradual, s'afegiren —als seus fundadors, Bolòs i Vigo— Ramon Folch, Ramon Masalles, Josep Maria Ninot, Empar Carrillo, Jordi Carreras, Xavier Font i Xavier Sants, entre altres, i per l'altra, el dels criptogamistes, liderats al principi per Creu Casas. Tots compartíem les tasques de docència i moltes sortides de camp.

El doctor Masalles destacà aviat per la seva feina docent i organitzadora, en teoria i pràctiques de botànica general, geobotànica, cartografia de la vegetació

i altres àrees, en les quals anà centrant la seva feina de recerca, cada cop més enfocada en aspectes dinàmics de la vegetació.

S'implicà també en el planejament dels ensenyaments de biologia, especialment en la configuració de la Divisió de Ciències Experimentals i Matemàtiques. Intervingué amb molta dedicació en el funcionament de la Facultat de Biologia, per a la Junta de la qual fou elegit i reelegit des del 1975, ja que sempre mantingué un gran prestigi entre professors i alumnes. Fou director del Departament de Biologia Vegetal del 1989 al 1995.

Com tots els deixebles d'Oriol de Bolòs, s'havia format en l'escola sigmatista, fundada per Josias Braun-Blanquet, dedicada a la tipificació i l'ecologia de les comunitats vegetals mediterrànies i alpines, en àrees de gran extensió. Aquesta amplitud del mètode, basat en un coneixement profund de les espècies i de llur ecologia, feu possible que l'equip del qual formava part actués en tots els territoris dels Països Catalans. La familiaritat amb la flora catalana i amb la tipificació de les comunitats li permeté intervenir en el *Mapa de vegetació de Catalunya. 1:50.000* i en alguns dels volums del *Manual dels hàbitats de Catalunya*, dues obres complementàries i essencials per al coneixement i la gestió del patrimoni natural del nostre país.

La important presència de conreus en la seva àrea d'estudi de la Conca de Barberà el portà a interessar-se per les males herbes, pels conreus abandonats i per les plantes al·lòctones o invasores, un tema destinat a adquirir una gran importància en el present. En la direcció de diverses tesis doctorals, atorgà cada cop més atenció a la dinàmica dels poblaments d'aquestes plantes. D'aquesta manera, es formà un equip molt actiu que va anar diversificant el seu interès cap a aspectes genètics, demogràfics, ecològics més concrets, d'interès tant teòric com aplicat, per exemple, a l'agricultura orgànica i sostenible.

Integrat a la UB des de molt aviat (el 1971), n'esdevingué professor adjunt el 1977 i aconseguí la càtedra de botànica el 1990; des d'aquesta posició multiplicà la seva activitat, fins al seu pas a emèrit, força actiu, el 2010, i la seva jubilació, el 2018.

La seva formació parteix d'un contacte, des del seu naixement, amb el medi rural i els conreus de la Conca de Barberà, on fa els estudis secundaris a Montblanc, per passar després a la UB (1966), on cursa els estudis de biologia a la Facultat de Ciències Biològiques. Ja en el segon curs de la carrera tria especialitzar-se en botànica, formant part de la primera promoció d'aquesta branca dels estudis, atret per la figura d'Oriol de Bolòs, professor de criptogàmia, fanerogàmia i geobotànica i també director de l'Institut Botànic de Barcelona que, en aquella època, dirigia els seus doctorands al coneixement de la vegetació vascular de les comarques centrals i meridionals de Catalunya,

menys conegudes. Per preparar-se pel que seria la recerca que conduís a la seva tesi doctoral, sota la supervisió de Bolòs, el 1974 visità el Centre d'Études Phytosociologiques et Écologiques de Montpellier, on, influenciat pels professors d'investigació Michel Godron i Gilbert Long, es va interessar per la dinàmica de la vegetació en paisatges de conreus. El 1979 defensà la seva tesi *Estudis sobre la flora i dinàmica de la vegetació a la Conca de Barberà*, que cobreix no solament terres agrícoles sinó també les muntanyes que envolten la conca esmentada (Prades, vall del Gaià).

Durant els seus gairebé quaranta anys d'experiència docent, imparteix classes de botànica general, geobotànica, plantes vasculares i biologia de poblacions. També intervé en programes de postgrau de biologia vegetal, biodiversitat i agricultura ecològica (*organic farming*). A més, exerceix com a professor convidat al Màster d'Arquitectura del Paisatge, impartit a la Universitat Politècnica de Catalunya. També, com feia l'enyorada Mercè Durfort, ofereix cursos per a la gent gran (Universitat de l'Experiència). En tota la seva llarga carrera docent, va mostrar una notable habilitat per connectar amb els seus alumnes, ja que dotava les seves explicacions de la claredat d'un expert observador de la natura. Molts dels seus exalumnes recorden amb gratitud les seves classes i la seva influència en el descobriment de la botànica.

52

Durant bastants anys va estar afiliat a diferents societats científiques i acadèmiques, entre les quals, les renovades Institució Catalana d'Història Natural i la Societat Catalana de Biologia, i altres societats centrades en l'estudi de les males herbes, com l'European Weed Research Society. De la seva activitat a la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN), se'n pot destacar la participació en la redacció del *Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans* (Folch i col., 1976), i en la de les monografies sobre el delta de l'Ebre (1977) i els Aiguamolls de l'Empordà (1994). També va participar activament durant anys en el projecte de l'*Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, una obra de referència sobre la distribució de les plantes.

La seva recerca científica es va centrar en la geobotànica en un sentit ampli, especialment interessada en àrees mediterrànies. Entre les tesis doctorals que va dirigir, tres van ser pioneres en l'exploració de la dinàmica i la biologia de les poblacions de males herbes agrícoles, i tres més van aprofundir en la catalogació i l'anàlisi de la flora exòtica de Catalunya, en l'ecologia vegetal, en la successió després de l'abandonament agrícola i en la flora i la vegetació de les terres del Baix Ebre. Un dels seus doctorands, F. X. Sans iniciaria després l'actual Grup de Recerca en Agrobiologia de la UB.

Dins de la seva notable contribució en els estudis de flora i vegetació, cal destacar el seus treballs en cartografia de la vegetació i dels hàbitats, uns pro-

ductes científics essencials per a fonamentar la gestió del patrimoni natural, un tema que sempre l'havia preocupat. En el camp de la flora i la vegetació, cal destacar especialment la *Flora. Manual dels Països Catalans*, una extensa obra (1.310 pàgines), feta en equip amb Oriol de Bolòs, Josep Vigo i Josep M. Ninot, un llibre molt ric en dades ecològiques i fenològiques, en bona part de primera mà, que tots els botànics i els naturalistes hem utilitzat des de la seva publicació el 1990, i en les seves successives actualitzacions fins al 2005 (tercera edició). I, aquí, vull intentar convèncer l'auditori sobre la necessitat d'introduir el concepte de «llarga vigència» d'una publicació en la valoració de seu mèrit i impacte científic. També va ser l'autor de la *Flora i vegetació de la Conca de Barberà* (1983), i coautor de diferents monografies sobre biodiversitat de plantes vasculares dels Prepirineus i del delta de l'Ebre.

En l'àmbit de la cartografia de la vegetació, de gran utilitat per a la gestió del territori, del 1983 al 2000 va col·laborar en diversos mapes a escala 1:50000, tant referits a les zones pirinenques com a zones de la terra baixa. Mentrestant, amb l'adopció a Espanya de la *Directiva Hàbitats* com a base per a l'establiment de la *Xarxa Natura 2000*, es va implicar profundament en la cartografia d'hàbitats. Recordem, a propòsit d'aquesta important iniciativa, que la preservació de la biodiversitat depèn gairebé sempre de la conservació dels hàbitats naturals. En aquest camp, va coordinar els treballs cartogràfics de diversos botànics de Catalunya i l'Aragó, en la cartografia i l'inventari dels hàbitats definits per la Directiva 92/43 de la Comunitat Europea (1992-1995). Posteriorment, entre el 2000 i el 2003, va participar en el projecte espanyol *Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España*, actuant com a coordinador per a Catalunya i liderant un equip d'una vintena d'investigadors.

Gràcies a l'experiència adquirida en aquests treballs, el seu equip va rebre l'encàrrec del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya d'elaborar un *Manual dels hàbitats de Catalunya*, i intervingué en diversos dels volums. Els vuit volums exquisidament editats ens han estat de gran ajuda en la planificació del nostre treball de camp micològic.

Cal destacar el compromís amb la gestió del patrimoni natural. N'és testimoni la seva col·laboració amb l'obra seminal, dirigida per Ramón Folch, *Natura, ús o abus. Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*, i amb *El patrimonio natural de la comarca de Barcelona*, un extens treball de diagnosi i planificació dels recursos terrestres, elaborat també sota l'ègida de Ramon Folch i Josep Maria Camarasa.

En l'àmbit de l'alta divulgació científica, és molt destacable la coordinació i l'autoria parcial del volum sisè, dedicat a les plantes amb flors i a les gimnospermes, de la *Història Natural dels Països Catalans* (1988), obra de gran

difusió i repercussió en el món naturalístic, molt usada també pels professors de secundària. Entre altres obres de disseminació naturalística, cal esmentar *El paisatge vegetal de la Conca de Barberà* (amb Josep Maria Mestres i Joan Pujadas, 1987) i la *Guia Botànica del jardí de la UB* (amb Cèsar Blanché, 2023).

El 6 de novembre de 2008 fou rebut membre de la nostra Acadèmia, amb la memòria d'ingrés *La flora i la vegetació de Catalunya al llarg del segle xx*, que tingué un entusiasta i documentat discurs de resposta de la doctora Mercè Durfort. Rebé la medalla número 4, que havia estat portada abans pel seu mestre Oriol de Bolòs. Incorporat a la Secció 5a, serví els càrrecs de secretari (2011-2014), director (2014-2018) i secretari accidental (2018-2019). La nostra Acadèmia li encomanà un estudi de la flora vascular que envolta l'Observatori Fabra i ell dirigí l'elaboració d'uns artístics panells ceràmics que informen del nom i d'algun aspecte distintiu de cada una de les plantes més notables que hi creixen. Aquesta informació anava complementada amb un tríptic explicatiu.

Els seus col·laboradors, deixebles i alumnes el recorden pels seu caràcter obert i de consens, càlid i respectuós, afavoridor del treball plaent. Era esperable que li hagués tocat a ell fer la meua necrològica, però, un cop més, el deixeble ha estat davant del mestre.

Semblança biogràfica de  
l'Excm. Sr. **GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL**  
Per l'Excm. Sr. Josep Amat i Girbau  
27 de juny de 2024

---

L'11 de febrer del 2024 va traspasar l'acadèmic Gabriel Ferraté i Pascual, nascut a Reus el 3 de març del 1932. El doctor Ferraté havia ingressat a la Secció 1a d'aquesta Acadèmia l'any 1984. Va ser un enginyer industrial brillant, però sobretot al llarg de la seva carrera professional va destacar per la seva activitat acadèmica, amb la qual ha deixat una forta empremta.

Gabriel Ferraté era d'una família molt acomodada de Reus. El seu pare, Amadeu Ferraté, es dedicava als negocis de la distribució i l'exportació de vins, i la seva mare, Maria Pascual, era esculptora i dibuixant. El 1936, per la trajectòria política del seu pare, es varen veure obligats a exiliar-se a França, a Briançon, a prop de la frontera amb Suïssa. Allà hi varen estar fins al 1939, motiu pel qual el francès es va convertir en una de les seves llengües habituals.

Un cop tornats a Reus, hi cursà els estudis de batxillerat, però el sisè curs el va fer a Londres, ja que el seu pare, amb els negocis internacionals que tenia, va posar molt d'interès que el seu fill dominés idiomes i d'aquesta manera

aconseguí també un perfecte domini de l'anglès. Un cop acabats els estudis secundaris, en Ferraté pare, que volia que el seu fill seguís amb el negoci dels vins, l'animà que estudiés el peritatge agrícola, però la seva afició era l'electricitat, l'electrònica i l'enginyeria. Finalment, pactant amb la família, va aconseguir poder estudiar enginyeria a Barcelona però simultaniejant els estudis també amb els del peritatge agrícola.

A Barcelona vivia a la Residència d'Estudiants i, per la seva afició a l'electrònica, els seus companys ja li deien «l'inventor», un vaticini del que seria la seva trajectòria.

Un cop acabada la carrera d'enginyer industrial, el 1958 es va establir a Reus, fins al 1962, any en què es va haver de traslladar a Barcelona per poder portar a terme la seva activitat industrial. El 1966 es casà amb Josefina Casas, amb qui va tenir els seus fills Gabriel, Toni i Mireia, que amb els anys li van donar els tres nets que li van aportar tanta vida fins als seus últims dies.

La seva trajectòria professional és molt completa, com ho demostra l'activitat duta a terme en els diferents àmbits, l'industrial, l'acadèmic i també el polític. La seva gran capacitat pel treball i la seva genialitat, juntament amb l'atzar o els condicionants del moment, el van dur a ocupar posicions rellevants i estratègiques i a aconseguir rellevants fites en totes elles.

### **Trajectòria industrial**

Un cop acabada la carrera, i amb els coneixements sobre electrònica que pel seu compte havia anat completant, el 1959 va constituir l'empresa CIBER per a la fabricació d'automatismes electrònics, empresa que instal·là en un espai dels locals de l'empresa vinícola familiar a Reus. En aquesta empresa començà a fabricar tot tipus d'automatismes, entre els quals, uns controladors electrònics per a semàfors de regulació de trànsit. Començà a subministrar aquests dispositius a l'empresa Enclavamientos y Señales de Barcelona (EYSSA), una empresa que havia estat constituïda el 1948 i que subministrava aquests equipaments per a moltes ciutats. En poc temps, la seva tecnologia va esdevenir imprescindible per a aquesta empresa, fet que va provocar que el 1962 hagués de traslladar CIBER a la seu d'EYSSA a Barcelona. Poc temps després, les dues empreses es varen fusionar i Gabriel Ferraté en fou nomenat director tècnic, càrrec que va exercir fins al 1976, quan la seva dedicació a la universitat li va impedir seguir amb aquesta responsabilitat.

En aquesta primera etapa industrial de la seva trajectòria, Ferraté va ser un enginyer de dissenys molt visionaris i tècnicament molt avançat al seu temps; per això va aconseguir convertir EYSSA en una multinacional líder al món en la fabricació dels equips de control de les instal·lacions semafòriques d'arreu.

Ell va introduir el control per computador, quan la informàtica era encara molt incipient, i no solament en el control semafòric, sinó també en la indústria en general, i va crear una divisió específica en la pròpia empresa. Amb la seva visió dels processos industrials i la capacitat d'innovació que el caracteritzava, va introduir també el concepte de control distribuït. Així, per a controlar una instal·lació complexa va concebre aquest nou concepte en què un ordinador central comptava amb un conjunt d'altres computadors perifèrics per a operar d'una forma més eficaç. Aquesta solució no era evident, ja que en aquells temps l'ordinador central era un dels incipients ordinadors que s'anaven desenvolupant, i els ordinadors perifèrics, més especialitzats, no existien. És per això que els va haver de desenvolupar ell mateix i ho va aconseguir amb un èxit comercial molt remarcable.

El 1978 EYSSA va arribar a tenir una plantilla de 662 persones, de les quals 400 eren enginyers. Malauradament, l'empresa va haver de tancar per les dificultats que li va suposar el fet de no poder importar més ordinadors HP, per haver vulnerat la prohibició de vendre aquests equips, que estaven integrats en els controls semafòrics, a països de l'òrbita soviètica en què exportaven.

Malgrat el tancament de l'empresa, Ferraté va seguir amb l'activitat industrial des de la universitat, fent transferència del coneixement i innovació des del Laboratori d'Automàtica de l'Escola d'Enginyers Industrials de Barcelona que va crear.

### **La docència i la recerca**

En els darrers anys de l'empresa, però, Gabriel Ferraté ja havia iniciat la seva trajectòria a la Universitat. El trasllat de la seva activitat industrial el 1962 de CYBER a EYSSA, a Barcelona, va propiciar que des de l'Escola d'Enginyers Industrials se'l cridés a impartir una assignatura de regulació i control automàtic, una disciplina d'interès creixent i que a l'Escola encara no s'hi havia introduït.

Aquell primer any, encara a cavall entre Reus i Barcelona, es preparava les classes al tren, però l'any següent, ja instal·lat a Barcelona, va voler donar un nou impuls a la seva docència i es va dotar de dos laboratoris, un de docent i un altre de recerca, una doble vessant que fins aleshores a l'Escola no es donava. Per dinamitzar aquest laboratori de recerca, el Laboratori d'Automàtica, va dotar econòmicament tres places de becari, que pagava amb els diners del sobre amb la nòmina que l'habilitat repartia en mà mensualment entre el professorat. Un d'aquests tres becaris no contractats, però sí remunerats, vaig tenir la sort de ser jo, quan estudiava el tercer curs de la carrera.

Els primers desenvolupaments realitzats al laboratori estaven basats en el transistor, quan encara la tecnologia usualment emprada eren les vàlvules.

El 1968, provinent d'un viatge a Nova York, Ferraté va portar al Laboratori el primer circuit integrat, el que segurament va ser el primer circuit integrat que arribava a l'estat i va introduir doncs aquella nova tecnologia al Laboratori d'Automàtica des dels seus inicis. Per a tots els que col·laboràvem al laboratori, a part de ser un privilegi, era una gran oportunitat d'estar contínuament al dia del gran desenvolupament tecnològic d'aquells anys.

Entre els desenvolupaments realitzats en els primers anys destaca la implementació del prototipus del *Submaster*, l'ordinador perifèric implementat amb transistors entre el 1967 i el 1968 que Ferraté havia dissenyat per al desenvolupament dels sistemes de control distribuït que ell mateix havia concebut.

Aquest ordinador operava en codi binari, però per a minimitzar el nombre de transistors, en comptes d'implementar a la unitat aritmètica cada dècada amb 4 bits, amb 4 biestables, en Ferraté va introduir el concepte *poliestable*, en què un circuit amb 3, 5 o 10 transistors podia tenir 3, 5 o 10 estats. En el *Submaster*, per a implementar cada dècada i minimitzar el nombre de components, va utilitzar un biestable i un pentaestable (sols set transistors), la qual cosa li permetia minimitzar components davant la utilització de biestables o un decaestable, operant doncs amb un codi biquinari. Aquesta optimització ben original és un exemple que il·lustra bé la seva capacitat innovadora, defugint en tot moment les solucions més convencionals, que no sempre són les més òptimes.

L'impuls que Ferraté donava a la docència de l'automàtica a l'Escola va propiciar que es pogués dotar una càtedra per a consolidar la seva tasca. Fruit de les gestions que havien estat fetes a Madrid per Damià Aragonés quan era director de l'Escola, uns anys més tard, el 1967, es varen convocar dues places de catedràtic d'aquesta assignatura, la de Barcelona i també la de Madrid. Aquestes oposicions es varen celebrar el 1968. Per desenvolupar el tema que havia escollit en l'extracció de les tres boles, com era preceptiu en aquelles oposicions, i que s'havia de presentar davant d'un tribunal passades 24 hores, Ferraté, va agafar un vol per anar a la British Library de Londres. Per poder desenvolupar el tema amb absoluta autoritat, volia poder consultar els llibres i les revistes tècniques més avançades que les que podia trobar normalment. Amb aquesta preparació i la seva capacitat d'aprendre i innovar, va treure la primera plaça, fet que li va permetre triar el destí. Ens explicava que al dir «Barcelona», el funcionari li va recordar que ell tenia el número 1 i que, per tant, podia triar, donant per descomptat que el número 1 sempre triava Madrid. Ell es va limitar a tornar a dir «Barcelona».

Així, Gabriel Ferraté va ser el primer catedràtic de regulació automàtica i, amb aquesta posició consolidada, va anar impulsant el desenvolupament del Laboratori.

Al cap de pocs mesos d'aparèixer el primer microprocessador 4004 d'Intel, el 1971, tornant d'un altre viatge, apareixia a l'Institut amb aquest xip i els dos xips perifèrics que es necessitaven per a operar, el de memòria ROM de  $256 \times 4$  bits per al programa i el de memòria RAM de  $80 \times 4$  bits d'operació. Aquest primer microprocessador va ser utilitzat per a implementar un regulador d'una servovàlvula de la xarxa de la Companyia d'Aigües de Barcelona i, de ben segur, va ser el primer sistema de control basat en un microprocessador operatiu a l'Estat.

Ferraté seguia impulsant el Laboratori d'Automàtica que, el 1972, va passar a ser l'Institut d'Enginyeria Biomèdica de Barcelona. El 1975, gràcies a les bones relacions que mantenia amb el que va ser president del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el catedràtic de bioquímica a la Universitat de València Eduardo Primo Yufera, aconseguí un acord amb el CSIC perquè l'Institut fos reconegut com a institut de recerca, centre mixt entre la Universitat Politècnica de Barcelona (UPB) i el CSIC. Aquesta nova condició de centre mixt comportava una assignació pressupostària addicional, fet que va permetre seguir potenciant el centre i dotar-lo d'un bon equipament. Aquest nou centre mixt va passar a denominar-se Institut de Cibernètica, del qual Ferraté va ser el director fins al 1990, en què es va convertir en l'actual Institut de Robòtica industrial (IRI), igualment, centre mixt UPC/CSIC.

Durant aquests anys, primer com a Laboratori d'Automàtica i després com a Institut de Cibernètica, Gabriel Ferraté aconseguí formar un equip de recerca molt reconegut a escala internacional i amb nombrosos convenis de col·laboració amb les empreses, un model que va estendre als diferents centres de la UPC. Del seu laboratori, en varen anar sortint molts dels seus posteriors col·laboradors i molts destacats enginyers que varen aportar innovació i competitivitat a moltes empreses del país i a la mateixa universitat.

Per a bé o per a mal, la seva dedicació a la càtedra i la seva trajectòria com a investigador es va anar reduint a mesura que anava assolint altres responsabilitats. El primer fet extern sobrevingut que va canviar el seu destí es produí el 1969; va ser l'any següent d'haver guanyat la plaça de catedràtic, en cessar el mandat aleshores director de l'Escola José de Orbaneja y Aragón. Com era de rigor en l'època franquista a l'hora de nomenar un director, el claustre de l'Escola havia de proposar una terna de candidats, en què el primer de la terna era sempre el recomanat pel governador civil i era el que seria nominat pel ministre. Però per aquells temps no hi havia un pensament únic en el règim, sinó que pugnaven el sector falangista, que corresponia al sector del ministre Carrero Blanco, i el sector *desarrollista*, que encapçalaven els ministres Laureano López Rodó i Gregorio López Bravo. Com que no hi va

haver acord entre les dues faccions, es va acordar que el primer i el segon de la terna es triarien per sorteig, i que el tercer fos el catedràtic més jove, que va resultar ser Gabriel Ferraté. A Madrid, la trifulga entre els dos sectors es va repetir i, davant de l'impàs, el ministre no va optar ni per l'un ni per l'altre, sinó pel tercer, el més jove. Així doncs, va ser com, sols un any després d'haver obtingut la càtedra, Ferraté es va trobar de sobte com a director de l'Escola, havent d'afrontar uns temps molt convulsos.

En aquells anys ja hi havia a la universitat molta agitació antifrancuista, la qual cosa donava lloc a manifestacions i actes de protesta que sempre eren reprimits per la policia. Amb l'aparició d'una simple pancarta al passadís d'entrada de l'Escola, es produïa una immediata entrada de la policia per retirar-la i, en alguns casos, fins i tot es procedia a fer alguna detenció, fet que provocava un augment dels aldarulls. Amb l'arribada de Ferraté com a director, les coses varen canviar. En la primera ocasió que va aparèixer una pancarta, com a director de l'escola ell mateix va rebre la policia a la porta, i els va negar l'entrada, assegurant que ell mateix la retiraria, però no ho va fer fins l'endemà. Aquest bateig de foc, que va mostrar una nova faceta del personatge Ferraté, va fer créixer per part de l'alumnat un gran respecte al seu nou director.

Aquesta actitud davant de la policia no li va ser gens fàcil, com ens comentava quan ens explicava les tenses converses telefòniques que havia de mantenir amb el governador civil. I els resultats no eren sempre del tot satisfactoris. Per deixar-ne constància, cal esmentar alguna d'aquestes situacions que, amb el pas del temps, ens permeten valorar més el seu tarannà. Una assemblea de les que els alumnes solien convocar, totalment prohibides en aquelles èpoques, i que va resultar ser molt multitudinària, va provocar l'arribada de la policia amb molts efectius. Arribaven en furgonetes i tanquetes i sonant les sirenes de forma que s'anunciaven des de ben lluny. L'alumnat es va concentrar sota la visera de l'entrada de l'Escola a la Diagonal per bloquejar el pas a la policia, i també hi va anar Gabriel Ferraté, que tenia el despatx de direcció sobre la porta d'entrada de l'escola. En arribar la policia, va demanar parlar amb el comandament. L'expectació de tothom va ser molt gran, però la conversa no va tenir resultats i amb el megàfon la policia va anunciar la càrrega. Els estudiants no es varen moure fins que una tanqueta es va acostar i va començar a projectar el canó d'aigua als congregats. Es va produir una gran desbandada i tots ens vàrem refugiar cap a dins de l'Escola, que en pocs moments va quedar tota lliure d'estudiants. A la visera de l'entrada però, va quedar just al mig dret i tot sol, molt mullat, Gabriel Ferraté, el director de l'Escola. Un gest d'autoritat que il·lustra la seva personalitat, i que en aquella ocasió també va aconseguir una nova fita, que la policia, un cop desallotjada l'entrada, es retirés sense entrar a l'edifici. En una altra ocasió, va rebre una empenta de la policia

en intentar impedir la seva entrada a l'Escola. En aquest cas, l'endemà els alumnes varen penjar un cartell en què es lamentaven que ningú no hagués sortit a defensar el seu director (figura 5), cosa que era comprensible pel que suposava en aquells anys ser arrestat.

Moltes de les pancartes que Ferraté, passat un temps prudencial, retirava, les va anar guardant i, passats els anys, en va fer donació als arxius de l'Escola; quedaren així com a testimoni dels temps que li va tocar gestionar, i que mereixen el seu reconeixement per part de la comunitat universitària.

El pas per la direcció de l'Escola va ser també curt, pel seu salt des de la direcció de l'escola al rectorat de la UPB. Va ser director de l'escola sols uns tres anys, del 1969 al 1972. Tot i aquest curt període, però, no solament va representar un canvi radical de la seva actitud davant la repressió que la policia exercia sobre les creixents protestes de l'alumnat, sinó que a més va aconseguir uns recursos per a equipar els laboratoris docents de l'escola, la qual cosa va suposar també un canvi molt notable.

### **Rector de la UPB i de la UPC**

L'any 1968 es va fundar l'Institut Politènic Superior, que agrupava les escoles tècniques superiors d'enginyers industrials de Barcelona i de Terrassa, i l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura. Després de l'aprovació de la nova Ley general de educación del 1970, es va convertir en Universitat Politècnica de Barcelona (UPB), a la qual s'incorporà poc després la recent creada Escola Tècnica Superior de Telecomunicacions, de què va ser el primer rector Victor de Buen.

En les eleccions a rector de la UPB del 1972 es va proposar la candidatura de Gabriel Ferraté, pel prestigi que havia anat adquirint com a director de l'Escola d'Enginyers de Barcelona, i en va sortir elegit. La seva tasca com a rector es va concentrar a consolidar i ampliar els centres i estudis politècnics, incorporant les escoles universitàries que cursaven les enginyeries tècniques de Terrassa, Vilanova i la Geltrú i Manresa, els d'arquitectura tècnica de Barcelona, així com les d'enginyeria tècnica agrícola de Lleida i de Girona. El 1976 va crear la Facultat d'Informàtica de Barcelona, uns estudis que encara no es cursaven amb un títol universitari propi a l'Estat, i que va aconseguir poder crear conjuntament amb Madrid i Sant Sebastià. Es va crear com a facultat i no com a escola tècnica superior d'enginyeria, per a poder-ne facilitar l'aprovació.

Tot i així, aquesta gestació no va ser fàcil, com va explicar ell mateix en el llibre *25 anys FIB*, on textualment escriu que «Fa vint-i-cinc anys aquestes decisions semblaven arriscades. Sé que només calia veure per on anava el món més desenvolupat i tenir una mica d'ambició en el projecte d'universitat

que volíem construir per adonar-se'n. Però no tothom ho veia així. No tothom desitjava que ens autoritzessin a crear-la. Erigir la Facultat d'Informàtica de Barcelona va tenir alguna cosa de cursa d'obstacles. En primer lloc es va haver de negociar el decret de creació dels estudis d'Informàtica de l'Estat espanyol. El text d'aquest decret, aprovat en el darrer Consell de Ministres del general Franco, desaparegué misteriosament. Ningú no fou capaç de trobar-los en els àmbits governamentals. Com a conseqüència d'això, l'esmentat text del decret s'hagué de "recrear" i aflorà amb algun "perfeccionament". Aquest procés és un exemple de la seva tenacitat i del seu saber fer, que li va permetre aconseguir les fites que es proposava.

Una de les iniciatives de més transcendència i que amb la seva visió de futur va portar a terme en aquesta etapa, va ser la de proposar i aconseguir que aquesta Universitat Politècnica pogués tenir un gran campus on portar les noves enginyeries que s'havien de crear. Aquest campus que ell va imaginar havia d'estar situat en uns terrenys d'uns 120.000 m<sup>2</sup> no edificats al costat de les casernes militars del Bruc. La proposta estava basada en un projecte que va encarregar a l'arquitecte Lluís Cantallops, que després va ser el director general d'Urbanisme durant la Generalitat provisional, i consistia en un conjunt d'edificis polivalents, que s'anirien assignant a mesura que fossin construïts. El desembre del 1975 va aconseguir que s'aprovés el decret d'expropiació de les finques afectades, però no obtingué els recursos per a poder iniciar les obres de construcció de cap edifici.

Aquesta primera etapa de Ferraté com a rector de l'encara Universitat Politècnica de Barcelona va ser relativament curta. Es va produir un curt parèntesi entre el 1976 i el 1977, en ser nomenant director general a Madrid.

Passat aquest parèntesi, el 1978 l'aleshores rector de la UPB, el professor Julià Fernández Ferrer, renuncià al càrrec per poder tornar a ser rector Gabriel Ferraté, que va ser elegit novament rector de la UPB. En aquesta nova etapa aconseguí impulsar molt la Universitat Politècnica. L'any 1973 es va crear l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins Canals i Ports, uns estudis que fins aleshores sols es podien cursar a Madrid. El 1974 va habilitar una escola d'enginyers de telecomunicacions a un edifici de Barcelona, uns estudis que s'havien iniciat provisionalment a l'Escola de Terrassa el 1971.

Una de les fites més remarcables va ser la construcció del Campus Nord que Gabriel Ferraté havia somiat anys abans en els terrenys que havien estat expropiats ja el 1976. No va ser fins l'any 1988 que es va disposar del finançament per part de la Generalitat per a iniciar la seva construcció. El campus estava previst inicialment format per 26 edificis agrupats de forma molt compacta, separats per uns carrers relativament estrets. Un grup de professors el vàrem

considerar molt poc adequat per a la vida diària al campus de la comunitat universitària, i consideràvem que hi hauria d'haver una o dues places entre els atapeïts edificis previstos. Ferraté va admetre que, com que aquest projecte que havia estat realitzat anys abans, molt precipitadament i sense gaires esperances que es pogués portar a terme, segurament caldria reconsiderar algun aspecte. Per això va veure amb molts bons ulls els moviments de protesta que aquest grup de professors anàvem organitzant, per poder tenir suficients arguments per a obligar a introduir en el projecte les places que actualment hi ha, tot i ja estar aprovat.

El 1984, en un claustre constituent es va adoptar el nom actual d'Universitat Politècnica de Catalunya, per a la implantació de nous centres dels quals es va anar dotant fora de Barcelona.

Una altra fita com a rector va ser el canvi de model de la Universitat el 1987 per acomodar-la al creixement que s'havia anat experimentant. Fins aleshores les càtedres estaven constituïdes per les unitats estructurals bàsiques dins de cada escola. Amb la nova divisió promoguda, es constituïen els departaments formats per un conjunt de càtedres de la mateixa especialitat i donaven servei tant en docència com en recerca a les diferents escoles. Aquesta estructura departamental encara vigent en l'actualitat, a part d'optimitzar recursos, ha permès fer equips de recerca més potents, alguns dels quals han derivat en institut de recerca, alguns dels quals amb gran reconeixement internacional.

Ferraté va deixar el càrrec de rector de la UPC el 1994, després d'esgotar el seu segon mandat de la darrera etapa. Serà sempre recordat per la seva tasca de transformació d'un conjunt d'escoles d'enginyeria en una universitat politècnica moderna, així com per la seva simpatia i personalitat que ha anat perdurant. Aquest afecte es va posar de manifest en el minut de silenci que es va fer al rectorat de la UPC el 13 de febrer, en què, a part de tot l'equip rectoral, hi varen participar també els exrectors i molt personal acadèmic i de serveis.

### **Rector de la UOC**

Quan Ferraté va deixar de ser el rector de la UPC, va rebre l'encàrrec del conseller Josep Laporte d'organitzar una universitat a distància. Feia un temps que des del Govern de la Generalitat es volia tenir a Catalunya docència de la Universitat Nacional d'Educació a Distància (UNED), uns estudis d'àmbit estatal i amb seu a Madrid que havien estat creats el 1974, sense èxit.

La disponibilitat de Ferraté, els seus coneixements sobre les noves tecnologies i la poca predisposició de Madrid per crear a Catalunya una delegació de la UNED a fi de poder impartir docència també en català, foren uns factors rellevants que varen propiciar la creació de la UOC. Ferraté va acceptar

aquest encàrrec, tal com ell mateix ho explicà en una entrevista feta el 2011, recordant una reunió del 13 de desembre del 1994 al despatx del conseller Laporte. En recordava que «Havien tingut unes converses amb la Universitat Nacional d'Educació a Distància (UNED) perquè una part de l'ensenyament es fes en català, però que finalment el claustre general s'hi va oposar. El president Pujol va decidir crear una universitat a distància catalana pròpia i li va demanar al conseller Laporte que me'n parlés. En aquell moment, em faltaven uns mesos per deixar de ser rector de la UPC. Li vaig dir que m'ho pensaria i al cap d'uns dies vaig acceptar, però amb una petita condició: que em fessin confiança i em deixessin fer una universitat diferent de com sempre s'havien fet. És un miracle que un polític et deixi fer una cosa diferent, perquè sempre els fa por. Però em van dir que sí. Havia de ser una universitat nova, diferent de les altres». Ferraté explicava que les primeres reunions sobre aquest projecte eren secretes i es feien de nit al seu despatx o a casa seva. Ferraté volia que aquella nova universitat «trenqués les barreres de les distàncies i el temps amb les noves tecnologies», tal com ell deia, tot i que en aquells anys no hi havia la Internet pública. Per al nom, la Universitat Oberta de Catalunya, es va inspirar en la universitat a distància britànica, la Open University, perquè ell la concebia sense distàncies més que a distància, i la concebia propera i oberta.

Per posar en marxa el projecte el 1995, va haver de solucionar el problema tecnològic de poder-se comunicar informàticament amb els alumnes allà on fossin. Va aconseguir de la companyia Telefónica, que ja el primer any de funcionament la UOC es pogués beneficiar dels primers assajos del protocol de transmissió digital de dades via telefònica (ADSL) que estaven desenvolupant en un curs pilot de 200 alumnes amb els estudis de ciències empresarials i psicologia, utilitzant aquest protocol que no va ser comercialitzat fins al 1999.

En anys següents, la UOC va anar incorporant nous estudis, màsters i programes de doctorat. El 2000 obrí una seu a Madrid i el 2003 obrí a la Ciutat de Mèxic la primera de les seves seus internacionals.

La UOC va ser la primera universitat en línia del món, i va esdevenir un referent internacional. Ell tenia clar que «no havíem de donar lliçons a distància per televisió, que era més del mateix. Havíem de fer sistemes per consultar i solucionar problemes de l'estudiant en qualsevol moment». Des del punt de vista de la governança de la nova universitat, també va voler que no es regís com la resta de les universitats per un claustre molt participatiu de tots els estaments, professors, investigadors, personal de serveis i alumnes. Va voler que es regís per la forma jurídica de Fundació per un Patronat i una Comissió Permanent, per donar-li més agilitat i autonomia. El patronat està format per sis membres nomenats per entitats del país i cinc de nomenats per la Generalitat.

Ferraté en va ser el rector des de la creació el 1995 fins al 2005, quan el patronat el va cessar. Tal com em va explicar al seu moment, el canvi es va anar gestant a partir del 2003, quan es va formar el govern tripartit de la Generalitat. Aquest nou govern creia que el rector de la UOC havia de tenir un perfil «clarament progressista», però la Generalitat tenia sols cinc dels onze patrons, i els altres sis seguien confiant en ell i donant-li suport. No va ser fins quasi dos anys més tard, que no varen aconseguir el sisè vot favorable a la renovació. Pere Rifà, aleshores membre del Patronat en representació de la Federació de Caixes d'Estalvi, em confirmava les pressions que rebien del conseller Josep Huguet, president del Patronat; de Carles Solà, conseller d'Ensenyament i Recerca, i, sobretot, de Manel Castells, catedràtic de la UOC, que poc temps abans el mateix Ferraté va convèncer per tornar de la Universitat de Califòrnia a Berkeley, oferint-li un contracte com a catedràtic.

Al llarg del seu mandat de deu anys, Gabriel Ferraté no solament va crear la UOC, sinó que a més la va fer créixer i la va internacionalitzar. Al final del seu mandat, la UOC ja tenia matriculats 38.300 estudiants. Actualment té 87.500 estudiants que poden optar per 26 graus i 53 màsters universitaris, i continua essent un referent en l'àmbit internacional.

No va ser fins al 2017 que va rebre l'homenatge que es mereixia al Palau de la Generalitat, on el president Puigdemont i el rector Antoni Planell li varen lliurar la medalla d'or de la UOC, potser l'obra que Ferraté se sentia més satisfet d'haver realitzat.

### **Ferraté polític**

Gabriel Ferraté, com a director de l'Escola d'Enginyers en temps de la dictadura, s'havia anat distingint pel seu tarannà democràtic i per la seva visió de la Universitat i la recerca. No és estrany doncs que rebés el 1976 una telefonada del ministre del primer govern després de la mort de Franco, Carlos Robles Piquer, que era cunyat de Fraga Iribarne, per proposar-li ser director general de «Universidades y Política Científica» a Madrid. Ferraté va acceptar ocupar aquest càrrec amb la il·lusió de poder transformar unes estructures tan condicionades pel règim franquista en un ministeri que per primera vegada passava a ser de «Universidades y Ciencia» a «Universidades e Investigación».

En arribar al ministeri, no va tardar a comprovar que la tasca de modernització que volia impulsar seria molt complicada i feixuga. Cada dia en arribar al despatx trobava sobre la taula informes de la policia denunciant els actes que s'anaven programant a totes les universitats de l'Estat, ja fossin pancartes, cartells, conferències, seminaris, concerts i tot tipus d'activitats que se seguien considerant com a «perturbadores de l'ordre públic». A la es reproduceix

l'informe de la policia que es va trobar sobre de la taula ja el seu primer dia com a director general, el 12 de gener del 1976, tal com ell mateix va anotar en el document que es va guardar i que uns anys més tard em va deixar digitalitzar, juntament amb altres documents.

Per donar més pes a la recerca, va proposar separar les direccions generals d'universitats i les de recerca i ell passà a ser director general de Política Científica, si bé la seva tasca en aquest càrrec va ser molt curta.

El seu cessament va tenir lloc el 1976 degut a l'aprovació per part del Consell de Ministres que presidia Adolfo Suárez del reial decret de reconeixement de l'Institut d'Estudis Catalans, que havia estat prohibit des del 1939. Com ens va explicar ell mateix, als seus becaris del Laboratori d'Automàtica, havia vist que els decrets que s'aprovaven en consell de ministres sempre eren els aprovats prèviament per una comissió de subsecretaris els dijous previs, sense cap canvi, el que feia pensar que no eren ni debatuts. Amb aquestes circumstàncies, va presentar el decret de reconeixement amb una introducció històrica de la institució, per aprovar el reconeixement de l'IEC i els seus estatuts, que, entre altres punts, consideraven com a àmbit d'actuació i competències tots els territoris de parla catalana. Ho va fer amb el convenciment que no seria objecte de cap debat polític. Aquest decret es va aprovar tal com ell havia previst, el 26 de novembre del 1976, però no va ser publicat al BOE fins al 21 de gener del 1977, que va ser quan es va fer pública la notícia. L'endemà d'aprovar el decret, el dissabte, molts diaris ho publicaven de forma destacada, i alguns especialment en remarcaven l'àmbit d'actuació, que anava més enllà de Catalunya. La reacció a la capital va ser immediata, ja que quan Ferraté va arribar el dilluns al seu despatx del Ministeri, es va trobar que en el control d'entrada ja no figurava com a director general i va haver de tornar a Barcelona. El dimarts al matí, va arribar un camió amb tot de caixes a l'Escola, que quan va arribar Gabriel Ferraté al Laboratori estàvem descarregant. Ens va dir que era el que tenia al seu despatx a Madrid, incloent-hi les pipes que en aquells temps utilitzava i que tenia a cada un dels seus despatxos. En una entrevista que poc després Josep Maria Puyal li va fer en el programa de televisió *Vostè pregunta*, en resposta a una pregunta respecte a aquest període després d'uns moments de silenci, sols va dir que en guardava un mal record.

La trajectòria política de Ferraté no es va acabar amb el pas pel Ministeri. En les eleccions generals del 1979, el president Jordi Pujol li va demanar d'encapçalar les llistes de la demarcació de Tarragona pel Senat. Afortunadament per ell, no en va ser elegit per molt poc, el que hauria estat de ben segur un allunyament de la seva tan notable trajectòria a la universitat.

L'any següent, tres anys després de la restauració de la Generalitat, el president Jordi Pujol li encomanà estructurar la recerca a Catalunya, ja que tot i no haver estat traspassades les competències, l'estatut hi estableix les competències exclusives. Ell considerava la recerca una activitat fonamental per a Catalunya, que no havia d'estar només vinculada a la Conselleria d'Universitats, sinó que també s'havia de considerar de forma horitzontal sobre totes les conselleries i amb una visió àmplia, que tingués en compte la recerca bàsica i l'aplicada. Per això va proposar al president crear el Consell Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT), un organisme que per a assolir el nivell que volia havia de ser presidit pel president de la Generalitat i tenir un vicepresident executiu. El CIRIT va ser creat el 1980, i com a vicepresident va ser nomenat Gabriel Ferraté, un càrrec que exercí fins al 1989.

### **El compromís amb les entitats i el compromís social**

Tota la seva activitat universitària va estar sempre acompanyada de la participació en moltes altres activitats i responsabilitats tant del món científic com de l'econòmic o del social.

Per la seva activitat com a enginyer, com a científic i en l'àmbit acadèmic, el 1978 va ser elegit membre de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC); el 1984, de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (RACAB); el 1994, de la Real Acadèmia de Ingeniería de España, i el 1995, de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona.

Ferraté va fer l'ingrés a la RACAB el 19 de gener del 1984, amb un discurs que versà sobre la «Representació i el tractament estocàstic de la informació», una elucubració teòrica sobre les possibilitats del càlcul amb variables probabilístiques en què va treballar molt de temps. El discurs de resposta va ser a càrrec de l'acadèmic Enric Ras, també catedràtic a l'ETSEB. Posteriorment va presentar a l'Acadèmia altres treballs: el 21 de desembre de 1995, «De Gutenberg a la biblioteca virtual: Un canvi de paradigma en la societat de la informació»; el 17 de gener de 2008, «Robòtica: del passat al present passant pel futur»; el 29 de gener de 2015, «De Gutenberg a la impressió 3D», un treball que arribava vint anys després d'haver versat sobre l'evolució que va representar el pas de Gutenberg a la biblioteca virtual, posant de manifest així l'acceleració del progrés tecnològic.

El 2017 hi va haver l'ingrés de Carme Torras, que era la segona incorporació a l'Acadèmia de deixebles i col·laboradors seus. Al dia d'aquest acta, també l'acompanyava l'aleshores president de la RACAB, Ramon Pasqual. El seu darrer treball de torn el va presentar el 2020, ja ajudat per un dels seus nets, sobre el paper de la robòtica al segle XXI.

El 1995 va ser nomenat president de Caixa Tarragona, que havia estat fundada per la Diputació de Tarragona el 1949. En els anys de la seva presidència es va produir el procés de concentració en el sector financer i la dissolució d'entitats petites. En aquest context, Ferraté va gestionar el 2010 la fusió de Caixa Tarragona amb Caixa de Manresa i Caixa Catalunya. Aquesta fusió, considerada com a inevitable, va ser molt acceptada i defensada per tot el consell. Únicament va topar amb l'oposició de l'exalcalde de Tarragona Joan Miquel Nadal, que sempre en va ser molt crític. Després d'aquesta fusió, els directius de Caixa de Tarragona i Caixa de Catalunya varen ser imputats judicialment, però posteriorment tots absolts. La nova entitat, de la qual Ferraté ja va quedar deslligat, va ser nacionalitzada pel FROB i el 2016 absorbida pel BBVA.

El 1999 va ser nomenat president del Consell Assessor pel Desenvolupament Sostenible de Catalunya, l'òrgan d'assessorament estratègic del Govern de la Generalitat de Catalunya en l'àmbit de la sostenibilitat, tasca que es desenvolupa a través de la consulta i la participació d'experts i de la societat civil. En va ser el president fins al 2012.

El 2005 va ser nomenat president de l'Institut Cerdà, la fundació privada independent fundada el 1984 per Pere Durant Farell (1921-1999) i un grup d'enginyers de camins, dedicada al desenvolupament i l'assessorament d'organitzacions públiques i privades en la presa de decisions estratègiques. En va ser el president fins al 2015.

Com a acadèmic de prestigi, tant en l'àmbit docent com de recerca, va tenir també responsabilitats en entitats internacionals, com l'ICDE (International Council for Open and Distance Education), membre de l'European Commission Education and Training, de la qual va ser el vicepresident, o de la International Federation of Automatic Control (IFAC) d'Espanya, de la qual va ser membre fundador i president.

El 2007 va participar en la creació de la Fundació Escola Internacional del Camp, de la qual va ser el president del patronat i, des del 2022, president d'honor. Aquesta iniciativa va néixer amb l'objectiu de desenvolupar un nou projecte educatiu i ser aplicat en una escola internacional, la Socrates Educa International School, duen a terme un sistema pedagògic propi, el Sòcrates Educa, una eina que té per objectiu ajudar a preparar els alumnes des de la infantesa per viure en un món en transformació, i amb uns valors per adaptar-se a la nova realitat d'una societat global i en evolució constant. Per això, a més de les llengües vehiculars del centre (l'anglès, el català i el castellà), els alumnes hi aprenen un quart idioma: el xinès. En aquesta escola, les noves tecnologies s'integren a l'aula amb normalitat.

El model d'escola Sòcrates Educa és un model d'educació internacional, però adaptat al territori on s'implanta. Per això l'alumnat (d'un a divuit anys) en pot sortir amb una triple titulació: la local (Generalitat de Catalunya), la internacional (International Baccalaureate, GB) i l'americana (mitjançant el diploma dual o el programa acadèmic en línia / híbrid de Middle and High American School).

El Projecte Sòcrates Educa va ser la seva darrera gran aportació al món de l'educació, on va dedicar talent, compromís i esforç des dels seus orígens fins als seus últims dies.

El director general de la Fundació, en el seu obituari deia que «Hem tingut la sort de tenir-lo entre nosaltres, potser mai prou conscients de l'alçada de la persona. Per la seva senzillesa, per la seva bondat i, sobretot, per la seva generositat. Però és just, necessari i important que tinguem clar que, sense la seva intervenció, avui no seríem qui som ni hauríem arribat on som ara, tant a l'escola de Salou com a l'educació de Catalunya i el seu model universitari, passant per les moltíssimes iniciatives i responsabilitats que va tenir en l'àmbit educatiu».

### **Altres facetes de la seva personalitat**

La personalitat de Gabriel Ferraté mostra cares molt diverses, la qual cosa van experimentar molt bé tots els col·laboradors que va anar tenint al llarg de la seva dilatada i prolífica vida. Era un treballador imaginatiu, incansable i amb una gran capacitat d'envoltar-se de bons col·laboradors per a poder portar endavant tots els projectes que es proposava.

Cadascun dels seus col·laboradors podria omplir pàgines de les seves vivències, i de ben segur amb poques repeticions, llevat del seu costum de treballar fins ben arribada la matinada, costum al qual tots ens vam haver d'adaptar. En el meu cas, la relació de treball i després d'amistat que hi vaig tenir va començar el 1964, quan buscava tres becaris remunerats pel Laboratori d'Automàtica de l'Escola d'Enginyers que acabava de crear. Jo vaig ser el tercer dels que buscava. El primer va ser Pere Esteva (1942-2005), que després va ser un gran col·laborador en la seva etapa industrial en incorporar-lo a la seva empresa EYSSA. En Pere posteriorment va seguir una carrera política, com a secretari general de Convergència Democràtica, diputat al Parlament de Catalunya, diputat al Parlament europeu i, finalment, a ERC, com a conseller de la Generalitat. El segon becari era un company meu, Josep Estrada (1940-1997), que després va ser professor d'Intel·ligència Artificial a la Facultat d'Informàtica i que va ser qui em va animar a presentar-m'hi.

El treball amb Gabriel Ferraté al laboratori no era gens fàcil, el veiem com un savi molt seriós i llunyà, de molt poques paraules i molt exigent. Treballàvem

matí i tarda tota la setmana, dissabtes inclosos. La primera vegada que ens va mostrar una altra de les seves facetes va ser en una anada a un congrés a Tolosa, en què presentava un treball que havíem fet al Laboratori i ens va convidar també a anar-hi, cosa que va ser per a nosaltres una sorpresa. El treball, com sempre, el preparava molt a última hora, en aquest cas tant, que el dia de sortir encara no l'havia acabat d'escriure, ja que el càrrec de director de l'Escola li ocupava la major part del temps. La manera més resolutive que li va semblar de resoldre el problema va ser anar-hi amb el cotxe gran que tenia un dels becaris i embarcar-hi també la secretària i la màquina d'escriure, tauleta inclosa. Durant el trajecte va anar dictant les pàgines que encara li mancaven mentre la secretària ho anava picant i, en arribar a les nou de la nit, la comunicació ja estava escrita, tot i que la carretera era la convencional. No hi havia autopistes. Però la lliçó que ens va donar no va ser d'improvisació, sinó de la seva capacitat de resoldre situacions difícils quan les circumstàncies hi obliguen, ja que la feina encara no havia acabat. En arribar a l'hotel em va allotjar a la seva habitació «per poder treballar més fàcilment», i és que la feina que encara quedava per fer era posar les figures a la comunicació i preparar les diapositives per a la presentació de l'endemà a les nou del matí. El treball va ser en paral·lel: mentre a mi m'encarregava fer amb el retolador Rotring les figures sobre el treball mecanografiat que ell havia fet amb llapis en un paper, ell anava fent en uns fulls més grans les figures que volia projectar l'endemà com a diapositives. Per fer aquestes diapositives ell portava una màquina fotogràfica, una molt bona Nikon, i els reactius per a poder revelar el carret un cop fetes les fotografies en blanc i negre. El revelat es va fer a la pica del lavabo i, un cop revelades les fotos, serien uns negatius, en què el traç fet amb tinta xinesa era la part transparent i el fons blanc del paper era negre. Després les convertiria en diapositives en color, pintant els diferents elements amb els retoladors de color, i després es varen muntar en els marcs que ja portava. D'aquesta forma, en ser projectats no s'apreciava que fossin els negatius, sinó unes diapositives en color convencionals, com la resta de participants. Però les seves les havia fet i revelat a la nit, mentre que la de tots els altres participants les havien d'haver fet un mínim d'uns deu dies abans, ja que el temps de revelat del color aleshores era d'uns quants dies.

La gran distància que hi havia entre un savi professor i un inexpert becari, amb sessions de treball tan intensives com aquesta, es va anar reduint i va anar aflorant el seu caràcter afable en contraposició amb el distant i seriós que inicialment mostrava. Altres ocasions varen servir per a descobrir altres facetes de la seva personalitat. No per a aportar una anècdota, sinó per a il·lustrar la seva sorprenent personalitat, crec que és un bon exemple la seva reacció en acomiadar-me per les vacances de l'estiu del 1973. Em va

demanar on anava, i li vaig dir que a Mallorca amb un petit veler que tenia, i per simple educació hi vaig afegir: «que li agradaria venir?». La sorpresa va ser que va agafar la seva voluminosa agenda, va estar remirant i, tot seriós, com sempre, va dir: «va bé la setmana vinent?». En arribant a casa vàrem haver de reprogramar l'estiu i, com que la travessa sols amb dues persones és molt pesada, ens va acompanyar un altre col·laborador que s'hi va afegir. Tant ell com l'altre col·laborador no havien navegat mai, però ell va dir que això no seria cap inconvenient «perquè ell sabia física». El dia de la sortida, que es va presentar amb una petita bossa amb les seves coses, perquè hi havia molt poc lloc, la seva cara ja no em va semblar la mateixa. En sortir del port, més que conversar mirava i observava. Al cap d'una hora va dir: «aparta't, ara el porto jo que ja en sé». I va ser veritat, ja que havia captat la física que comportava la navegació a vela, i va començar a manejar timó i velam com un expert. Va ser una demostració d'intel·ligència i capacitat d'aplicació pràctica dels coneixements tècnics i científics.

El segon dia d'aquest viatge de sis dies, per sorpresa, de cop va dir: «no senyor Ferraté, Gabriel!», començant així una relació no solament de reconeixement i de respecte sinó també d'amistat. Aquest viatge, en que vàrem arribar fins a l'illa de Cabrera, al sud de Mallorca, li va agradar prou i ho vàrem repetir sis cops en anys posteriors, ja que va apreciar molt aquells dies de total aïllament de la feina (en uns temps que encara no hi havia la telefonia mòbil) i la llibertat, sols condicionada per la meteorologia.

Aquesta possibilitat d'aïllament que es dona al mar la va utilitzar en altres ocasions. Una d'elles va ser el 20 de novembre del 1975, el dia de la mort de Franco. És conegut que, seguint instruccions telefòniques de Gabriel Ferraté, el bidell, per error, va hissar al rectorat una bandera republicana a mig pal. El primer a telefonar-li per advertir-lo d'aquesta situació, va ser el professor Martí Vergés (1932-2015), que anys més tard també va ser membre d'aquesta Acadèmia, quan anava al centre de càlcul que estava al mateix edifici del rectorat. Per telèfon li va demanar si no era arriscat posar aquesta bandera el dia de la mort de Franco, però Gabriel Ferraté interpretava que el que li deia que era arriscat era posar-la i, com és lògic, li va dir que sí, que era el que havia de fer en aquella situació. No va ser fins hores després que es va corregir l'error i, amb la polseguera aixecada, molts periodistes demanaven per ell. La seva reacció va ser anar al port i sortir amb el veler a fer una volta, ja que la universitat estava tancada. Ningú no el va trobar; tot un exemple dels seus rampells i estratègies d'evasió.

Aquesta sortida d'aïllament no va ser l'única que va fer. En una ocasió, el 1979, a pocs dies d'haver d'enviar una comunicació que estàvem preparant

per presentar a un congrés, el treball encara estava molt endarrerit. La solució va ser: anem a una caleta de Menorca i ningú no ens molestarà. Aquesta fugida representava agafar el petit veler el divendres al matí, arribar a la cala el dissabte encara d'hora per fer un bon dinar i en acabat posar-se a treballar. Després, ja amb la feina feta, sortir el mateix dissabte al vespre per arribar el diumenge ja de matinada, com per a ell era habitual. Així, el dilluns ja era de nou a la feina amb tota normalitat. En aquest cas, va ser una cala de la costa oest de Menorca, a l'illa de les Àguiles, on vàrem estar sols unes hores. Aquesta manera de fer il·lustra clarament una personalitat ben poc usual.

Una altra visió que descriu molt bé la seva personalitat la va expressar Carles Cabrera, director general de l'Institut Cerdà, en el seu obituari, en què es deia que «Els que hem tingut l'enorme plaer de poder compartir el seu coneixement, experiència i passió per tot allò que feia, no podem estar mai prou agraïts per tot l'aprenentatge que ens ha deixat. El seu sentit de l'humor i ironia posats al servei de voler anar més enllà, de posar permanentment en dubte la convencionalitat i l'*status quo*, feien que els que treballàvem al seu costat estiguéssim impregnats del seu entusiasme, de fer possible allò que semblava impossible i a vegades també complicat».

També és conegut que Gabriel Ferraté anava amb una moto de gran cilindrada, un fet que té un perquè. Va ser una decisió que il·lustra com al llarg de la seva vida combinava la reflexió i el rampell. Una combinació del seny i la rauxa que amb el temps s'ha anat veient que la duia a terme amb encert. Tot va venir d'un dia de l'any 1983, que, treballant al seu despatx del rectorat, va entrar el seu xofer per recordar-li que tenia una reunió al Palau de la Generalitat amb el president i que haurien de sortir ja. Cinc minuts més tard, tornà el xofer per dir que ja anaven tard, però quan estava capficat en alguna cosa difícilment ho deixava. Quan el xofer va tornar a entrar dient que ja feien tard, li vaig dir que si volia anar amb mi amb la moto encara hi arribaríem. En arribar a la plaça de Sant Jaume estaven tocant les dotze, l'hora de l'entrevista.

Aquell vespre em va telefonar, fet que no era estrany quan havíem de treballar, però aquesta vegada era per dir-me que l'endemà a les nou del matí el passés a recollir per anar a comprar-se una moto. Li vaig demanar si conduïa motos, i em va contestar que de petit anava en bicicleta força bé. Li vaig raonar que no era suficient i que seria convenient que abans fes algunes pràctiques. Ho va entendre, i ho solucionà dient que l'anés a buscar per anar a fer aquestes pràctiques. Cap a les onze de la nit ja érem al passeig de Maria Cristina, al davant de les fonts de Montjuïc, perquè era un lloc prou ample i sense trànsit. Aquelles pràctiques varen durar ben poc. A les dotze de la nit ja passejava fent tota classe de piruetes, fins i tot es va posar agenollat sobre el seient de la Impala anant amunt i avall amb tota seguretat.

L'endemà a les nou del matí el vaig anar a recollir per anar a comprar la moto, tal com havia decidit. Vaig creure que la seva moto hauria de ser de molta més cilindrada que la meva i vàrem anar a un distribuïdor de BMW. Va pujar a la clàssica BMW-600, i al cap de deu minuts ja estaven fent els papers, però no se la va poder endur com hauria volgut, perquè s'havia de matricular.

Suposo que de clients tan expeditius en devien haver tingut ben pocs, però aquesta era molt la seva manera de fer, i és el que feia que coses que semblaven difícils d'aconseguir poguessin ser una realitat. En aquest cas, però, les coses no varen acabar així. Al cap d'uns pocs mesos, em va telefonar per renyar-me, ja que deia que l'havia enganyat. El dia d'anar a comprar-la, li vaig dir que em semblava que aquella moto per anar per Barcelona, tot i ser de les grans, li aniria prou bé. Però el seu enuig venia del fet que havia vist que la BMW també tenia la 1000, que li agradava molt més. Va ser, doncs, aquesta moto, la que va utilitzar tants anys. La moto que un dia va agafar per arribar puntual a una reunió va motivar que tingués la seva, però això no va solucionar tots els problemes. Després deia que, amb la moto, no és que pogués ser sempre puntual, sinó que li permetia arribar tard a molts més llocs.

Aquell vespre em va telefonar, fet que no era estrany quan havíem de treballar, però aquesta vegada era per dir-me que l'endemà a les nou del matí el passés a recollir per anar a comprar-se una moto. Li vaig demanar si conduïa motos, i em va contestar que de petit anava en bicicleta força bé. Li vaig raonar que no era suficient i que seria convenient que abans fes algunes pràctiques. Ho va entendre, i ho solucionà dient que l'anés a buscar per anar a fer aquestes pràctiques. Cap a les onze de la nit ja érem al passeig de Maria Cristina, al davant de les fonts de Montjuïc, perquè era un lloc prou ample i sense trànsit. Aquelles pràctiques varen durar ben poc. A les dotze de la nit ja passejava fent tota classe de piruetes, fins i tot es va posar agenollat sobre el seient de la Impala anant amunt i avall amb tota seguretat.

L'endemà a les nou del matí el vaig anar a recollir per anar a comprar la moto, tal com havia decidit. Vaig creure que la seva moto hauria de ser de molta més cilindrada que la meva i vàrem anar a un distribuïdor de BMW. Va pujar a la clàssica BMW-600, i al cap de deu minuts ja estaven fent els papers, però no se la va poder endur com hauria volgut, perquè s'havia de matricular.

Suposo que de clients tan expeditius en devien haver tingut ben pocs, però aquesta era molt la seva manera de fer, i és el que feia que coses que semblaven difícils d'aconseguir poguessin ser una realitat. En aquest cas, però, les coses no varen acabar així. Al cap d'uns pocs mesos, em va telefonar per renyar-me, ja que deia que l'havia enganyat. El dia d'anar a comprar-la, li vaig dir que em semblava que aquella moto per anar per Barcelona, tot i ser

de les grans, li aniria prou bé. Però el seu enuig venia del fet que havia vist que la BMW també tenia la 1000, que li agradava molt més. Va ser, doncs, aquesta moto, la que va utilitzar tants anys. La moto que un dia va agafar per arribar puntual a una reunió va motivar que tingués la seva, però això no va solucionar tots els problemes. Després deia que, amb la moto, no és que pogués ser sempre puntual, sinó que li permetia arribar tard a molts més llocs.

### **Premis i distincions**

Tot i sabent que aquesta llarga llista de reconeixements rebuts no era el que li agradava que es destaqués de la seva trajectòria, i que ell preferiria que com a màxim es resumís amb la Creu de Sant Jordi, la Medalla d'Or de l'Ajuntament de Barcelona, la Medalla d'Or de la UPC i la Medalla d'Honor de la UOC, sembla lògic no tenir-ho massa en compte, i deixar-ne constància:

- 1972 Cavaller de l'orde de les Palmes Acadèmiques de l'Estat francès.
- 1973 Oficial de l'orde de les Palmes Acadèmiques de l'Estat francès.
- 1973 Gran Creu de l'orde civil d'Alfons X el Savi de l'Estat espanyol.
- 1978 Rep la medalla Konstantín Tsiolkovski de la Federació Cosmonàutica de l'URSS de mans del cosmonauta Vladimir Dzhanibekov.
- 1989 Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya al mèrit científic i tecnològic.
- 1994 Medalla d'Or de la UPC
- 1995 És investit doctor *honoris causa* por la Universitat Politècnica de Madrid (UPM)
- 1996 Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya.
- 1998 Medalla d'Or de la Ciutat de Barcelona al mèrit científic.
- 1998 Medalla d'Honor García-Cabrerizo al Foment de la Innovació.
- 2001 Premi a l'Excel·lència Individual del Consell Internacional per a l'Educació Oberta i a Distància (ICDE).
- 2002 Premi CambresCAT a la millor trajectòria personal a Internet.
- 2003 Premi Salvà i Campillo i Premi d'Honor a la trajectòria a la Nit de les Telecomunicacions.
- 2004 Gran Creu de l'orde al Mèrit Civil del Ministeri de Ciència i Tecnologia de l'Estat espanyol.
- 2004 Premi a la Qualitat Educativa de l'Institut d'Estudis Avançats (INEAM) de l'Agència Interamericana per a la Cooperació i el Desenvolupament de la Secretaria General de l'Organització dels Estats Americans (AICD/OEA).

- 2004 Premi Nacional d'Automàtica (CEA/IFAC).
- 2005 És investit doctor *honoris causa* per la Universitat de Lleida.
- 2005 Premi Nacional de Telecomunicacions.
- 2006 Medalla d'Or de l'orde de mèrit «Innovación educativa y educación a distancia». Bogotá, Colòmbia.
- 2008 Premi Tecnet a la «Trayectoria profesional que más ha contribuido al progreso y a la innovación tecnológica en España».
- 2012 Premi Gaudí-Gressol a la trajectòria professional i personal, mèrits i dedicació.
- 2017 Medalla d'Honor de la UOC.
- 2021 La UOC i la UPC instauren el Premi Rector Gabriel Ferraté per a afrontar els reptes socials.

## Epíleg

Gabriel Ferraté serà sempre recordat com el rector de la UPC, que va establir les bases del que és ara aquesta universitat; com el rector de la UOC, que la va crear i que també va establir les bases per ser el que és, o per la creació de la CIRIT, la comissió interdepartamental que va canviar el panorama de la recerca a Catalunya. Ha deixat empremta en totes les entitats amb les quals ha estat vinculat, des de l'Institut Cerdà fins a la Fundació Escola Internacional del Camp, i ha estat un referent no només per a tots els col·laboradors amb què ha anat treballant en les diverses etapes de la seva vida, sinó per a tots els qui l'han conegut. Una gran pèrdua per a tothom.

També voldria deixar constància de l'admiració que sempre li he tingut i del reconeixement pel seu mestratge, per haver-me admès a treballar amb ell al Laboratori d'Automàtica quan encara era estudiant i posteriorment m'obrí les portes a la universitat, on sempre he desenvolupat la meva tasca. Ha estat també un privilegi haver compartit tantes hores de feina, moltes vegades com tota una aventura, i haver gaudit durant seixanta anys d'una molt bona amistat.

Semblança biogràfica de

l'Excm. Sr. **EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN**

Per l'Excm. Sr. Francesc Serra i Mestres

23 de maig de 2024

---

Emilio Lora-Tamayo va néixer el 5 de novembre de 1950 a Madrid, al si d'una família nombrosa. El seu pare Manuel Lora-Tamayo va ser catedràtic de química orgànica de la Universitat Complutense de Madrid, president del

Consell Superior d'Investigacions Científiques i ministre d'Educació Nacional. Junt amb el professor Josep Pascual i Vila, catedràtic de química orgànica de la Universitat de Barcelona, van ser els impulsors d'aquesta disciplina en els anys posteriors a la Guerra Civil espanyola.

Emilio Lora-Tamayo va estudiar al Col·legi Nuestra Señora del Pilar i es va llicenciar en ciències físiques a la Universitat Complutense de Madrid l'any 1972. Va continuar la seva formació científica a França, acompanyat de la seva esposa Maria Dolores Morillo Velarde. Com a becari del Programa de Cooperació Científica França-Espanya, va estar a l'Ecole National Supérieur de l'Aeronautique et de l'Espace i al Laboratoire d'Automatique et ses Applications Espatials de Tolosa i també al CEA-LETI de Grenoble. Va obtenir el *Diplôme d'études approfondies* en electricitat, electrònica i automàtica per la Universitat Paul Sabatier de Tolosa III.

L'estada en aquests centres li va despertar la vocació per la microelectrònica, disciplina que estava molt poc cultivada a les universitats espanyoles en els primers anys de la dècada dels setanta.

De tornada a Espanya es va doctorar per la Universitat Complutense de Madrid i va guanyar per oposició, l'any 1975, la plaça de col·laborador científic del CSIC, adscrit a l'Institut d'Electrònica de Comunicacions de Madrid. Fou en aquest institut on, junt amb el professor Enrique Domínguez Ferrari i un grup d'investigadors joves, van constituir la Unitat Estructural d'Investigació de Microelectrònica, dedicada a la tecnologia d'aquesta disciplina. Van iniciar dues línies tecnològiques paral·leles: tecnologies NMOS/CMOS i cèl·lules fotovoltaïques. En aquest últim camp, el grup va obtenir, el 1980, un dels primers projectes de la Fundació Ramón Areces pel desenvolupament de tecnologia fotovoltaïca de baix cost.

Ara, si m'ho permeten, faré una breu descripció de l'estat de la microelectrònica a Espanya a la dècada dels anys vuitanta, a fi de descriure millor el paper que hi va tenir Emilio Lora-Tamayo.

L'any 1984, el primer Govern de Felipe González va aprovar el Plan Electrónico e Informático Nacional (PEIN) amb un pressupost adequat a les actuacions que proposava. Una d'aquestes actuacions era la creació d'un centre d'R+D agrupant recursos de les universitats, del CSIC i de les empreses públiques del sector. La finalitat era donar suport a la indústria.

Es va crear el Centre Nacional de Microelectrònica (CNM). Inicialment, la seva implantació va suscitar algunes polèmiques: respecte a la ubicació, a la tecnologia a desenvolupar i al tipus de centre que hauria de ser, administrativament parlant. Finalment es va prendre la decisió de crear el CNM com

un centre del CSIC amb patronat, amb dues seus que posteriorment van ser instituts: un a Madrid dedicat a la tecnologia de l'arsenur de gal·li i un altre a Barcelona, l'Institut de Microelectrònica de Barcelona (CNM-IMB), dedicat a la tecnologia de silici.

Les raons d'aquesta decisió van estar fonamentades en els fets següents: En primer lloc, l'existència d'una indústria (Piher), prop de Barcelona, que fabricava i exportava dispositius de silici (díodes i transistors bipolars), i que tenia la necessitat de fer una transició a la tecnologia MOS. En segon lloc, una sala blanca operativa de 190 m<sup>2</sup>, classe 100.000, dedicada a aquesta tecnologia i un grup de disseny de circuits integrats de silici, a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). En tercer lloc, la voluntat de la UAB de cedir un terreny d'uns 8.000 m<sup>2</sup> del seu campus, per construir-hi el CNM-IMB. En quart lloc, *last but not least*, l'acceptació d'Emilio Lora-Tamayo i el seu grup de traslladar-se de Madrid a Barcelona per formar part d'aquest institut.

Aquest últim fet va tenir una importància cabdal per al futur desenvolupament del CNM-IMB. Com a director científic adjunt i posteriorment com a vicedirector, Emilio Lora-Tamayo va formar part del petit equip de persones que vam tenir la responsabilitat de dur a terme el disseny d'aquest centre. Va posar tota la seva extraordinària capacitat de treball i la seva experiència tecnològica per a construir-lo i equipar-lo a escala europea. Va intervenir decisivament a escollir els subministradors dels serveis de la sala blanca i els equips per implantar-hi una tecnologia CMOS de circuits integrats consolidada. Encara avui és l'únic centre de recerca d'Espanya que pot presumir de tenir aquest tipus de tecnologia.

No va escatimar l'esforç personal d'anar i venir setmanalment entre Barcelona i Madrid, on inicialment tenia la família, a més de realitzar una gran quantitat de viatges a Europa i als Estats Units per visitar sales blanques. Malauradament, part de l'esforç el va haver de malgastar a solucionar o esquivar traves merament administratives i burocràtiques.

Finalment, el CNM-IMB va ser inaugurat l'11 d'abril de 1991 pels reis d'Espanya.

Dos anys abans, el 1989, Emilio Lora-Tamayo va obtenir la càtedra d'electrònica de la Facultat de Física de la UAB. Va ser una nova experiència en la qual, com tot el que feia, hi va posar passió i entusiasme, parlant i discutint amb els alumnes i implicant-se en tot allò que pogués esdevenir enriquidor per a l'ensenyament de l'electrònica.

L'any 1996, tornà a Madrid per assumir la vicepresidència de Recerca Científica i Tècnica del CSIC, on va racionalitzar el procediment d'adjudicació de places d'investigadors entre els diferents centres amb criteris d'edat, de producció

científica i de discriminació positiva en les especialitats més necessàries per al país. Al final del mandat, es va fer càrrec de la Comissió Científica Assessora arran de la catàstrofe del *Prestige*, per determinar com s'extreia el fuel i com es taponaven les fuites dels tancs del vaixell enfonsat.

L'any 2003 va ser nomenat president del CSIC. En el decurs d'aquest mandat (fins al 2004), va intentar tirar endavant una llei específica per al CSIC, que en modernitzés el funcionament i el fes més competitiu en comparació amb altres centres europeus de recerca. Però les dificultats i les reticències que va trobar no les va poder superar en tan poc temps.

L'any 2005 deixà momentàniament les tasques de gestió i s'incorporà a les de recerca en una estada com a professor visitant al Departament d'Enginyeria Elèctrica i Informàtica de la Universitat de Califòrnia, Berkeley. Va realitzar un treball sobre l'avaluació de les diferents aproximacions relatives a la interfase entre estructures de baixa dimensió amb circuits estàndard CMOS. Va establir relacions amb investigadors clau en la recerca microelectrònica i nanoelectrònica de l'època, com, per exemple, Jeff Bokor, responsable de l'adaptació industrial del FinFET, transistor actualment utilitzat en la fabricació dels xips més avançats.

De tornada a Barcelona, Emilio Lora-Tamayo va contribuir a l'impuls de la nanotecnologia tant des de la vessant de la recerca com de la gestió. Va tenir un paper molt rellevant en l'estructuració de les activitats nanotecnològiques en el campus de la UAB i en la implicació del CSIC en la creació de l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2). També, en l'ampliació de la Sala Blanca del CNM-IMB cap al camp de les nanotecnologies i en la promoció de projectes per a integrar la nanotecnologia amb la microelectrònica. Va ser l'artífex d'una tecnologia de fabricació massiva de nanotubs de carboni que va permetre, al campus de la UAB, estar a la primera línia internacional en la recerca del grafè.

Des del punt de vista de la gestió cal destacar la seva intervenció en l'organització del congrés «Micro and Nano Engineering 2006» a Barcelona i la fundació de la plataforma «Nanoscience Foundries and Fine Analysis», que perdura, encara avui, com una de les grans accions europees en nanotecnologia.

L'any 2008 va ser elegit director de l'Institut de Microelectrònica de Barcelona i l'any 2012 va tornar a ser nomenat president del CSIC. Es dona l'anècdota que, en tota la història d'aquest organisme, és l'únic cas en què han estat presidents un pare i posteriorment el seu fill i també l'únic cas en què la mateixa persona ha estat nomenada president, per dues vegades no consecutives. Emilio Lora-Tamayo es va trobar l'organisme en una greu crisi, sobretot econòmica, que va saber resoldre amb el mínim de sacrificis per al personal.

L'any 2017 tornà al món universitari com a rector de la Universitat Internacional Menéndez Pelayo fins que en fou cessat, per motius aliens a la seva gestió, l'any 2018. Seguidament acceptà el rectorat de la Universitat Camilo José Cela, on va romandre fins que li ho va impedir una fatal malaltia. En ambdues institucions va realitzar una gestió excel·lent, com mostren els resultats acadèmics i econòmics d'aquestes universitats. Totes dues el van nomenar rector honorari vitalici.

Malgrat la prolongada dedicació a la gestió acadèmica, la seva producció científica no va ser menor. Va publicar més de cent articles en revistes científiques i va presentar més de 150 comunicacions a congressos nacionals i internacionals. És coautor de set patents i de més d'una dotzena de llibres i capítols de llibres. Va dirigir o participar en més de cinquanta projectes nacionals i internacionals d'R+D.

Va ser distingit amb l'Encomienda de número de la Orden del Mérito Civil i va ser membre de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, de la Reial Acadèmia de Medicina i Cirurgia de Cadis, de la Reial Acadèmia de Ciències de Múrcia i de la Reial Acadèmia de Sant Dionís d'Arts i Ciències de Jerez de la Frontera.

Per acabar aquesta semblança biogràfica voldria afegir-hi una nota personal. L'Emilio i jo ens vàrem conèixer arran de la creació del CNM-IMB a la Universitat Autònoma de Barcelona. De seguida va sorgir un corrent de simpatia mútua i poc després una amistat que s'ha estès durant quaranta anys, fins que la seva mort l'ha truncada. Durant el llarg període de temps que vàrem treballar junts, vaig poder constatar la seva intel·ligència i la seva gran capacitat de treball. L'Emilio va ser una persona equilibrada i afable i un amic lleial. La seva empremta perdura en la seva obra i en el nostre record.

## Distincions i reconeixements.

- SETEMBRE 2023. El Dr. Xavier Obradors ha rebut el «Cryogenic Materials Award for Lifetime Achievements» com a reconeixement a l'èxit d'una vida en l'avenç del coneixement dels materials criogènics que concedeix la International Cryogenics Materials Conference.
- GENER 2024. L'acadèmic Excm. Sr. Lluís Torner rep la Medalla d'Or al Mèrit Científic de l'Ajuntament de Barcelona per la seva dedicació vital al camp de les ciències fotòniques i per la capacitat d'haver combinat el seu entusiasme científic amb una gestió incansable a l'Institut de Ciències Fotòniques.
- MARÇ 2024. El Dr. Mateo Valero ha rebut la distinció de doctor *honoris causa* per part del Claustre de la Universitat de Múrcia.

- MARÇ 2024. Entrega, al paranimf de la Universitat de Barcelona (UB) de la insígnia de plata al Dr. Miquel Canals, al Dr. Javier Martín Vide, al Dr. Àlex Aguilar, al Dr. Manuel Laguillo i al Dr. Jordi Alberch, per haver-se dedicat durant més de quaranta anys «amb intensitat a la docència, la recerca i la gestió i haver contribuït molt significativament perquè la UB sigui avui la capdavantera de l'Estat i una de les més destacades d'Europa i del món».
- MARÇ 2024. El Dr. Jordi Alberch ha rebut una insígnia d'or per haver estat vicerector de la Universitat de Barcelona.
- MARÇ 2024. La Dra. Marta Sanz-Solé ha estat nomenada membre ordinari de la Secció de Matemàtiques de l'Acadèmia Europea.
- ABRIL 2024. La Dra. Ana Pérez-Neira i el Dr. Jordi Alberch han rebut la medalla Narcís Monturiol. La Dra. Rosa Palacín, acadèmica electa, ha estat escollida acadèmica corresponent de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

## PUBLICACIONS

### Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

*45 años en 45 minutos. Reflexión fotográfica y ciudad.*

**Autor:** Manuel Laguillo i Menéndez

**Títol:** *45 años en 45 minutos. Reflexión fotográfica y ciudad*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1074.

**Pàgines:** 49

**ISSN:** 2462-3334

*Els reflexos metàl·lics: història i ciència d'una tradició.*

**Autor:** Jordi Serra i Moragas

**Títol:** *Els reflexos metàl·lics: història i ciència d'una tradició*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1075.

**Pàgines:** 64

**ISSN:** 2462-3334

*Einstein a Barcelona. Últimes notícies.*

**Autor:** Vicenç Navarro i Aznar

**Títol:** *Einstein a Barcelona. Últimes notícies*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1076.

**Pàgines:** 64

**ISSN:** 2462-3334

*Cervell humà: un error evolutiu origina una meravella de la naturalesa, però fràgil.*

**Autor:** Jordi Alberch Vié

**Títol:** *Cervell humà: un error evolutiu origina una meravella de la naturalesa, però fràgil*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1077.

**Pàgines:** 50

**ISSN:** 2462-3334

*Caravaggio-Galileu: la revolució de la veritat.*

**Autor:** Artur Ramon Navarro

**Títol:** *Caravaggio-Galileu: la revolució de la veritat*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1078.

**Pàgines:** 64

**ISSN:** 2462-3334

*La infecció pel virus de la immunodeficiència humana (VIH): una pandèmia que ha marcat el canvi de mil·lenni*

**Autor:** Javier Martínez Picado

**Títol:** *La infecció pel virus de la immunodeficiència humana (VIH): una pandèmia que ha marcat el canvi de mil·lenni*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1079.

**Pàgines:** 42

**ISSN:** 2462-3334

*Les meves inquietuds en el procés creatiu.*

**Autora:** Carme Pinós

**Títol:** *Les meves inquietuds en el procés creatiu*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1080.

**Pàgines:** 24

**ISSN:** 2462-3334

*La nanoelectrònica: la filla més quàntica de l'electrònica.*

**Autor:** Francesc Pérez Murano

**Títol:** *La nanoelectrònica: la filla més quàntica de l'electrònica*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1081.

**Pàgines:** 92

**ISSN:** 2462-3334

*El big data en biologia: genòmica, salut i evolució.*

**Autor:** Arcadi Navarro i Cuartiellas

**Títol:** *El big data en biologia: genòmica, salut i evolució*

**Edició:** Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1082.

**Pàgines:** 52

**ISSN:** 2462-3334



## BIBLIOTECA I ARXIU

82

La Biblioteca i Arxiu, seguint amb la seva tasca tant de manteniment com de difusió del fons, ha incorporat al catàleg els números corresponents de setanta revistes rebudes. També s'han atès un total de 145 consultes (78 de telemàtiques i 67 de presencials). La col·lecció de memòries manuscrites accessible en línia ha tingut 1.576 consultes. La pàgina web de l'Acadèmia ha estat visitada per 2.675 usuaris, que han obert un total de 3.621 sessions i han accedit a 20.053 pàgines.

**Fons de Memòries científiques manuscrites (RACAB)**

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

## PROJECCIÓ SOCIAL

### Conferències i actes de divulgació

- 24.10.2023      Acte a la RACAB del Màster en Història de la Ciència UAB-UB.
- 26.10.2023      Acte a l'Observatori Fabra del Màster en Història de la Ciència UAB-UB.
- 11, 12, 18 i 19 de novembre de 2023  
Participació a la 28a Setmana de la Ciència. Visites guiades a l'Observatori Fabra i Jornada de sismologia a Fontmartina.
- 25.11.2023      Acte de CERCA al Saló d'Actes de la RACAB.
- 27.10.2023      Exposició d'Art Photo Bcn a la Sala de Conferències de la RACAB.
- 10.11.2023      Conferència de l'XI Jornada Tècnica del GECCC a la sala de conferències de la RACAB.
- 12.3.2024      Presentació del llibre La Rambla desapareguda, del periodista Albert Torras, al Saló d'Actes de la RACAB.
- 13.3.2024      Jornada de la contaminació atmosfèrica organitzada pel Dr. Xavier Querol.
- 14.3.2024      Conferència del Sr. Federico Muñoz sobre l'Assafea d'Azarquiel al Saló d'Actes de la RACAB.
- 16.3.2024      Celebració de la XXIX edició del Meteocat (organitzada per l'Associació Catalana d'Observadors Meteorològics) al Saló d'Actes de la RACAB.
- 23.3.2024      Jornada de portes obertes a l'Observatori Fabra amb motiu del Dia Meteorològic Mundial i el Dia Mundial de l'Aigua que organitza el Departament d'Acció Climàtica.
- Hi assisteixen:  
L'Hble. Sr. David Mascort, conseller d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural; l'Excm. Sr. Jordi Isern, president de la RACAB; el Sr. Jorge Núñez, director de l'Observatori Fabra; el Sr. Ramon Pascual, delegat territorial d'AEMET a Catalunya; la Sra. Sarai Sarroca, directora del Servei Meteorològic de Catalunya, i la Sra. Mònica Usart, meteoròloga i periodista; entre d'altres.

- 4.4.2024 Acte d'homenatge a Francisco Morán Samaniego, pioner de la física de l'aire espanyol, al Saló d'Actes de la RACAB. Organitzat per l'Agència Estatal de Meteorologia.
- 14.5.2024 Celebració de la inaugural de l'Any Interacadèmic de Catalunya al Saló d'Actes, amb la presència de la consellera de Justícia, Drets i Memòria de la Generalitat de Catalunya, l'Hble. Sra. Gemma Ubasart, i de la directora general de Dret, Entitats Jurídiques i Mediació, la Sra. Immaculada Barral, a més dels presidents i els membres de totes les acadèmies de Catalunya.
- 15.5.2024 Col·locació d'una placa commemorativa en homenatge a George Orwell al vestíbul de la RACAB, amb la participació del president de la RACAB, Jordi Isern; el professor de la Universitat Pompeu Fabra, Miquel Berga, i el fill de George Orwell, Richard Blair.
- 12.6.2024 Conferència «Calor extrema a Barcelona: desafiaments climàtics i solucions urbanes» a càrrec del Sr. Marc Lemus, investigador postdoctoral de la Universitat de Santiago de Compostel·la.

## Conferències dinar-debat a la RACAB 2023-2024

7 de maig de 2024

### *El present i el futur de les plantes transgèniques, a càrrec del Dr. Pere Puigdomènech*

Aquests debats que s'inicien varen ser presentats pel president de l'Acadèmia, el doctor Jordi Isern.

Després el ponent va ser presentat per l'acadèmic doctor Jaume Bertranpetit, que també va moderar el debat.

L'any 1983 es demostrava per primer cop que era possible modificar el missatge genètic de les plantes introduint-hi fragments de DNA que contenen gens d'origen extern. El 1994 es comercialitzava als Estats Units la primera planta transgènica. Aquesta nova metodologia es pot emmarcar en la tradició de buscar i utilitzar noves varietats vegetals per al seu ús en agricultura i va ser vista com una oportunitat interessant. Al mateix temps plantejava la conveniència de fer-la servir amb prudència. Per aquesta raó es van establir

marcs reguladors que han portat Europa a limitar-ne el conreu al mateix temps que en permetia la importació. En aquest moment hi ha una reflexió sobre com es poden utilitzar les noves metodologies de l'edició genòmica i la situació planteja paral·lelismes amb la introducció de les plantes transgèniques, sobretot, a Europa.

21 de maig de 2024

*Funcionament i capacitats del cervell i les seves patologies, a càrrec del Dr. Jordi Alberch*

El ponent va ser presentat per l'acadèmic doctor Xavier Bellés, que també va moderar el debat posterior.

El cervell humà és una estructura extraordinària amb unes capacitats increïbles. L'augment d'interaccions socials en humans va requerir tenir un cervell que pogués rebre i analitzar molta més informació per donar respostes més sofisticades dins d'una societat complexa. Algunes estructures cerebrals es van hipertrofiar per poder accomplir funcions cognitives superiors, com la memòria i l'aprenentatge. Com es poden dur a terme aquestes funcions altament complexes amb estructures i sistemes biològics? S'han desenvolupat circuits neuronals amb molta plasticitat sinàptica, capaç de modificar-se depenent dels estímuls exteriors i de l'experiència durant el desenvolupament i al llarg de la vida. La capacitat d'aprenentatge i la formació o consolidació de la memòria és una de les principals virtuts del cervell. Mantenir aquestes funcions cognitives superiors té un cost energètic elevat que fàcilment dona patologies cerebrals amb un gran impacte en els àmbits mèdic, social i econòmic. Tenim cap solució a curt o a llarg termini?

4 de juny de 2024

*De la percepció humana a la percepció digital. Capacitats i reptes, a càrrec del Dr. Josep Amat*

La informàtica va començar a incorporar capacitats perceptives ja a mitjans del segle xx per a l'automatització de molts processos industrials, especialment, en la robotització. La robòtica intel·ligent incorpora, doncs, les capacitats perceptives que la informàtica és capaç de proporcionar i que es veu potenciada amb el progrés de la intel·ligència

artificial. En aquesta sessió s'exposaran la tecnologia en què es basa la visió per computador, la pell artificial i també l'olfacte artificial i les seves aplicacions actuals. S'analitzaran també els reptes que suposa la seva utilització, no només en els àmbits industrial i de serveis, sinó també en l'entorn urbà i en el domèstic, a més del seu impacte social i els seus condicionants ètics.

18 de juny de 2024

*Transició energètica i minerals crítics, a càrrec del doctor Mariano Marzo*

La transició energètica implica una transició extractiva. Així, en l'escenari de zero emissions netes el 2050 (IEA, WEO, 2023), els minerals crítics passarien de representar un 11 % del total del valor del comerç internacional de matèries primeres energètiques el 2019, al 47 % el 2050, mentre que els combustibles fòssils evolucionarien en sentit invers i passarien d'un 89 % a un 18 %. En plena carrera pel lideratge de la transició energètica, els estats estan competint pel control de les cadenes de subministrament de les tecnologies baixes en emissions de carboni, amb la Xina encapçalant de forma destacada aquesta competició. Reforçar la seguretat de subministrament dels minerals crítics constitueix un objectiu estratègic per a les grans economies mundials, incloent-hi la Unió Europea. Aquestes han d'assegurar una inversió adequada en noves fonts de subministrament, promoure la innovació tecnològica en tots els punts de la cadena de valor, escalar el reciclatge, endurir la resiliència de les cadenes de subministrament i enfortir la col·laboració internacional entre productors i consumidors. En cas contrari, la Xina pot assolir una posició hegemònica en el nou ordre energètic global que podria derivar-se de l'actual crisi climàtica.

2 de juliol de 2024

*La metamorfosi dels insectes com a generadora de biodiversitat, a càrrec del Dr. Xavier Bellés*

Els insectes són un grup animal d'èxit evolutiu extraordinari. Se'n coneixen aproximadament un milió d'espècies, la qual cosa representa més del 80 % del total d'espècies actuals registrades al nostre planeta. Però és més sorprenent

saber que encara hi ha moltes més espècies d'insectes per descobrir, d'uns deu a trenta milions, segons les estimacions més solvents. Que queden molts insectes per descobrir ho demostra el fet que cada any es descriuen unes 7.000 espècies noves. Les raons de l'èxit dels insectes damunt la Terra es poden resumir en la meravellosa estructura de l'exoesquelet (que no només dona forma i suport als teixits tous, sinó que també proporciona protecció i minimitza la pèrdua de líquids), a la petita talla i al potencial reproductiu, i a la metamorfosi, com a gran generadora de capacitat evolutiva i biodiversitat. La conferència repassa com s'ha vist la metamorfosi al llarg dels temps, quins tipus de metamorfosi hi ha entre els insectes, com es regula i es produeix la metamorfosi, i per què ha tingut tant d'èxit evolutiu.

## Exposicions

8 d'abril a 21 de juny

Exposició «La revolució silenciosa», sobre la història del transistor i la fabricació de xips, dels primers productes electrònics de consum a la societat digital, organitzada pel Centre Nacional de Microelectrònica i l'Institut de Microelectrònica de Barcelona.

87

## RELACIONS INSTITUCIONALS

### Col·laboracions amb altres acadèmies i institucions

- OCTUBRE 2023 Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Understanding the brain: Neurobiology or neuro computer sciences?».
- NOVEMBRE 2023 Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Podrem aturar l'envelliment i la mort?».
- Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «The bases of language: from *tabula rasa* to biological determinism».
- Acte commemoratiu del 25è aniversari de la Residència d'Investigadors CSIC - Generalitat de Catalunya.
- DESEMBRE 2023 Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Intel·ligència artificial generativa: bases tecnològiques i implicacions socials».
- Acte d'inauguració del Programa MMBO/DEMO.

GENER 2024	Reunió del Consell Interacadèmic.
FEBRER 2024	Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Els desafiaments de la reproducció humana». Reunió de presidents del Consell Interacadèmic a la RACAB.
MARÇ 2024	Entrega de premis Exporecerca Jove XXV 2024.
ABRIL 2024	Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Diversidad afectiva, sexual y de género: naturaleza y cultura».
MAIG 2024	Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Climate change, migration and emergent diseases».
JUNY 2024	Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «Cuina i ciència». Acte de l'Acadèmia Europaea a la RACAB: «The basics of biology: The genome or the cell?».

# L'OBSERVATORI FABRA: MEMÒRIA D'ACTIVITATS

## ANY 2023

---



En el curs del 2023 i una vegada superades les dificultats provocades per la pandèmia de la COVID-19, d'una manera semblant a l'any anterior, el 2022, l'Observatori Fabra ha mantingut l'activitat a les seves tres seccions: de Meteorologia, de Sismologia i d'Astronomia, sense descuidar la tasca de divulgació i de formació cultural.

## SECCIÓ DE METEOROLOGIA

Durant el transcurs del 2023, la Secció de Meteorologia ha continuat l'estudi metòdic del clima local; així, ha realitzat 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 2023 es van fer la totalitat de les tres observacions diàries cada dia de l'any. Per tant, la sèrie centenària iniciada l'any 1914 i que mai no s'ha interromput, va continuar durant tot l'any 2023.

A més dels aparells enregistradors convencionals, en el curs del 2023 ha continuat en funcionament l'estació meteorològica automàtica, que permet el tractament informàtic continu de totes les variables meteorològiques i un estudi detallat posterior.

S'ha mantingut actualitzada la sèrie climàtica digitalitzada de l'Observatori amb la incorporació dels valors mesurats el 2023.

*Amb els valors totals del 2023 la sèrie d'observacions meteorològiques diàries de l'Observatori comprendrà **109** anys enters, amb una continuïtat i una uniformitat absolutes, 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 d'importància reconeguda 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 2023 es va continuar amb l'actualització permanent de la digitalització de l'arxiu meteorològic de l'Observatori. Concretament, el 2023 s'ha continuat amb 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 2023.

### **Valors més significatius de 2023:**

- Temperatura mitjana de l'any: 17,8 °C (+2,0 °C superior a la mitjana climàtica del període de referència 1991-2020)
- Temperatura màxima absoluta de l'any: 38,8 °C (23 d'agost)
- Temperatura mínima absoluta de l'any: -1,1 °C (27 de febrer)
- Precipitació total anual: 309,5 mm (315,6 mm inferior al valor normal)
- Precipitació màxima en un dia: 35,2 mm (27 d'agost)
- Intensitat màxima de pluja: 95,4 mm/h (1 de juliol)
- Humitat mitjana anual: 62 %
- Insolació total anual: 2.947,9 hores (69 % del total possible)
- Velocitat mitjana del vent: 14,0 km/h
- Ratxa màxima: 76 km/h, del W (30 de novembre)
- Pressió atmosfèrica mitjana a nivell de l'Observatori: 968,4 hPa

A l'arxiu **ResumActivitats2023\_complet.pdf** es poden trobar detallats els resums mensuals mes a mes de tot l'any 2023.



## SECCIÓ DE SISMOLOGIA

Al llarg de l'any 2023 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 de *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'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 amplifícacions 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 sismes molt febles 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 dels altres 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, més susceptible a problemes tècnics o a 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 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), per la qual cosa tenen 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 nombrosos sismes, alguns de molt forts o 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 quant al nombre de sismes de petita magnitud a la Selva.

En el curs del 2022, aquests equips van detectar **1.003** 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 (ahora quedaren descartats molts altres senyals presents en els registres, atribuïts per exemple a les activitats 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 2023**

**NRE. TOTAL DE SISMES IDENTIFICATS**

1r trimestre	251
2n trimestre	335
3r trimestre	420
4t trimestre	557
<b>Total</b>	<b>1.563</b>

**Equipament sísmic:**

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

**CLASSIFICACIÓ PER DISTÀNCIES EPICENTRALS**

	<b>LOCAL</b> menys de 120 km	<b>REGIONALS</b> entre 120 i 1.000 km	<b>TELESISMES</b> >1.000 km
1r trimestre	99	90	62
2n trimestre	140	138	57
3r trimestre	119	251	50
4t trimestre	365	146	46
<b>Total</b>	<b>723</b>	<b>625</b>	<b>215</b>

96

**Sismes més notables registrats a l'Observatori durant l'any 2023:**

**A) LOCALS**

<b>Data</b>	<b>Hora (TU)</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Observacions</b>
20-12-23	23:24	3,4	Alt Urgell
21-12-23	06:58	3,2	Alt Urgell
11-06-23	21:03	3,0	Mar Mediterrània - Balears
21-12-23	01:20	2,9	Alt Urgell
26-03-23	13:43	2,8	Maresme
21-12-23	06:32	2,8	Alt Urgell

**B) REGIONALS**

<b>Data</b>	<b>Hora (TU)</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Observacions</b>
16-06-23	16:38	5,3	<i>Charente-Maritime (França)</i>
18-09-23	03:10	5,1	Itàlia
04-04-23	16:27	5,0	Tunísia
07-01-23	08:12	4,7	<i>Nord d'Aknoul</i>
20-11-23	06:46	4,7	Mar Tirrena

## C) TELESISMES

### C1) DE MÉS MAGNITUD (Mw ≥7,6)

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
06-02-23	01:17	7,8	<i>Kabramanmaras (Turquia)</i>
19-05-23	02:57	7,7	Sud-est de Loyalty Islands (Nova Caledònia)
09-01-23	17:47	7,6	Pulau Pulau Tanimbar (Indonèsia)
10-05-23	16:17	7,6	WNW de Hihifo (Tonga)
02-12-23	14:37	7,6	Mindanao (Filipines)

### C2) ELS MÉS DESTRUCTORS

06-02-23	01:17 i 10:24	7,8 i 7,5	<i>Terratrèmols a Turquia (I = XII: molt desastrós) i a Síria, X (desastrós), aprox. 60.000 morts i una àmplia destrucció.</i>
08-09-23	22:11	6,9	Terratrèmol al Marroc (IX: molt destructor), aprox. 3.000 morts.

Al resum anual del 2023 es poden apreciar una multiplicitat de terratrèmols locals per sobre d'una magnitud de 2,8 en zones on també s'han detectat nombrosos sismes més febles, com, per exemple, a l'Alt Urgell, el Maresme i la regió de la mar Mediterrània entre la Península i les illes Balears. També destaquen els 143 sismes detectats al llarg de tot l'any amb epicentre a la Selva, dels quals dos, amb magnitud 1,4, 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.

Dins dels 120 km de distància dels terratrèmols locals, destaca la regió de l'Alt Urgell, on s'han detectat 625 terratrèmols, dels quals 483 al desembre, especialment a causa de la crisi sísmica que va tenir el seu punt àlgid entre els dies 20 i 23 de desembre, amb prop de mig miler de sismes detectats, onze dels quals de magnitud igual o superior a 2,0.

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. Així, es van considerar regional, en aquest cas per molt poc, els sismes amb epicentre a prop del límit entre la Vall d'Aran i Osca, aproximadament a uns 175 km de l'Observatori Fabra, que durant l'agost i el setembre van ocasionar una crisi sísmica amb prop de mig miler de terratrèmols, dels

quals destaca el de magnitud 4,2, el 28 d'agost, i els altres cinc més, amb una magnitud superior a 2,0.

Tot i això, durant el 2021 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 4,7, dels quals el més gran va arribar a 5,3 en una regió tan poc habituada com és el departament Charente-Maritime, a França.

Els telesismes, succeïts a més de 1.000 km de distància, també mostren un any més les diferències importants 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).

Aquest any no hi ha hagut cap telesisme amb magnitud superior a 8. El de més magnitud, de 7,8 a Turquia, el 6 de febrer (amb intensitats fins a XII), fou seguit al cap d'unes hores per un altre de magnitud 7,5 (amb intensitats fins a X), ocorreguts a falles d'orientació diferents, però ambdós a una regió propera a la frontera amb Síria, on, juntament amb els seus centenars de rèpliques, van produir una gran devastació, especialment a les zones on les infraestructures i la població ja es trobaven molt debilitades per conflictes bèl·lics que van dificultar-ne les accions de rescat i de contenció de danys. També va ocasionar una destrucció molt important el terratrèmol ocorregut al Marroc el 8 de setembre, que, amb una magnitud de 6,9, va arribar a una intensitat IX.

Cal remarcar que les decidides actualitzacions i millores de l'instrumental sísmic, de les instal·lacions i dels accessoris de les estacions sísmiques durant els últims anys han fet que el nombre de sismes identificats als resums anuals tingui una tendència clarament creixent. Durant el 2023 és palès que aquesta tendència creixent s'ha mantingut i fins i tot ha superat l'any 2020, en què el nombre de sismes detectats va fer un salt espectacular en gran part també a causa de la disminució del soroll antropogènic per les mesures de confinament i les restriccions a la mobilitat durant gran part de l'any.

## SECCIÓ D'ASTRONOMIA

La Secció Astronòmica 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 2023 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 2023 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), amb la qual cosa contribueix a la 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 unusual asteroids, 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 localització a prop de la ciutat.

### Observatori Fabra-Montsec (codi G27)

Gràcies al seu caràcter totalment robòtic, l'operació del telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM) no ha estat afectada per la pandèmia de la COVID-19 i, per tant, tal com va passar els anys anteriors, ha operat al 100% de la seva capacitat durant tot l'any 2023.

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 amb un gran camp visual. Aquesta càmera, utilitzada per la NASA per a observar els primers satèl·lits artificials, és d'una gran qualitat i fou modificada mecànicament i òpticament per adaptar-la a l'observació astronòmica. 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 2023 s'han efectuat les activitats següents.

1. **Activitats** en el camp de la vigilància i el seguiment espacial (*space surveillance and tracking, SST*)
  - a) Participació al programa «**Marc** de suport SST de la Unió Europea (**SST-UE**)» per la detecció i 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 complement i alternativa del sistema Apex-II. Especial atenció a l'observació d'objectes LEO.
9. Estudi de fenòmens transitoris.
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, 8 i 9, mencionats així com una nova millora instrumental important de caràcter bàsicament informàtic, 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 2023».** Els objectius específics del projecte realitzat entre gener i octubre del 2023 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.
- 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, amb desenvolupament instrumental i una part de desenvolupament teòric. Aquestes dues parts són complementàries i s'han desenvolupat de manera simultània. A continuació es detallen les activitats desenvolupades en cadascun dels objectius principals

## 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.

101

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*), especialment 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 la detecció i catalogació d'escombraries espacials, sobretot les situades a les proximitats de les òrbites geoestacionària (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. Millora instrumental necessària.

La part teòrica desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte ha tingut com a objectiu incrementar la precisió astromètrica de les observacions d'escombra-

ries espacials, sobretot en el cas de satèl·lits i escombraries d'òrbita terrestre baixa (LEOs) amb llargues traces deixades per les estrelles de referència.

4. El desenvolupament de nou programari per a l'observació d'objectes de LEO.

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 les proximitats de les òrbites geoestacionàries (GEO) i de transferència (GTO).**

**1.1b** Estratègies observacionals per a maximitzar el rendiment.

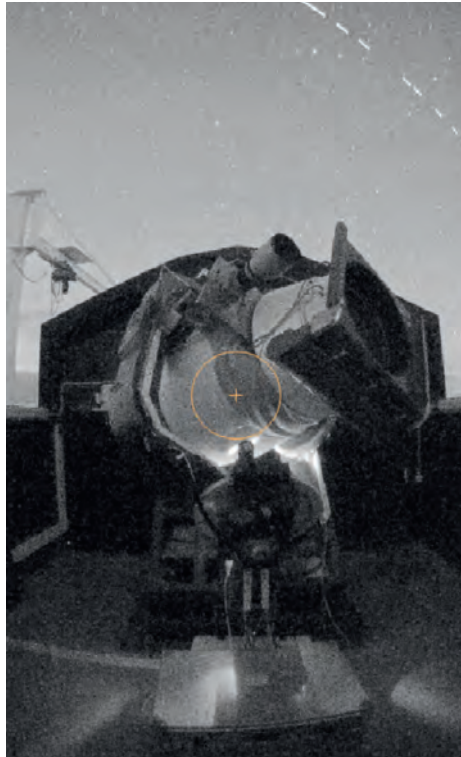


Figura 1. Imatge del telescopi TFRM obtinguda el 6 de maig de 2021 amb la càmera infraroja de control. Al fons es veu el pas d'una constel·lació de satèl·lits Starlink.

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

Com a resultat de la participació en els programes SST-UE, durant el 2023 s'han obtingut els resultats següents (vegeu la taula 1):

Nombre d'imatges processades: **565.558**  
Nombre d'hores dedicades als programes SST: **3443,74**  
Nombre d'hores efectives dedicades als programes SST: **2136.61**  
Nombre de *tracks*: **226.477**  
Mitjana de *tracks* per nit: **1.192**  
Mitjana de *tracks* per nit útil ( $\geq 100$ ): **2.220**  
Nombre total de posicions: **954.561**  
Mitjana de posicions per hora efectiva: **446.76**  
Mitjana de posicions per *track*: **4,2**

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.

Cal fer notar que **el nombre de *tracks* observat el 2023 en aquest projecte (226.477 *tracks*) en deu mesos és comparable al del projecte del 2022** i, gràcies a la nova estratègia observacional adoptada per al 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 (954.561) és comparable al del projecte anterior.**

103

### 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, els mesos de juliol i setembre del 2023 es van dur a terme calibratges complets del sistema observant satèl·lits Galileu amb uns resultats excel·lents. A

la figura 2a es mostra una de les imatges obtingudes el dia sis de setembre de 2023 amb la càmera principal del satèl·lit Galileu-19 utilitzat per al calibratge.

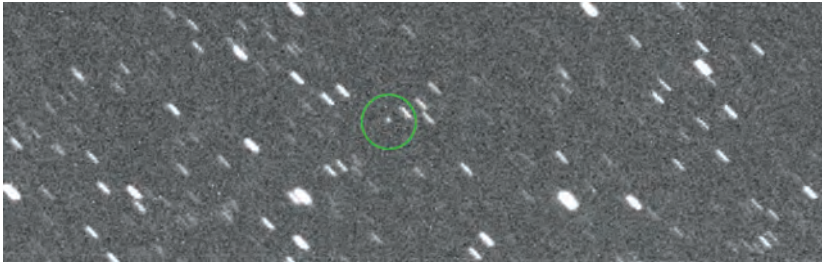


Figura 2a. Imatge del satèl·lit de la constel·lació Galileu (Galileu-19) obtinguda amb la càmera principal el dia sis de setembre de 2023 utilitzada per al calibratge del sistema.

Així mateix, s'han observat alguns satèl·lits LEO i Low MEO d'interès, alguns especialment difícils de veure. Com a exemple, la figura 2b mostra una imatge de 3s d'exposició del satèl·lit Lares-2 en òrbita a 6.000 km d'altura i d'un altre objecte d'òrbita molt diferent captat a la mateixa imatge el dia 15 de juliol de 2022. Per mostrar la capacitat del TFRM per a observar objectes molt febles, la figura 2c mostra la imatge del CubeSat 1U Spacetrack 53107 «Object C» de 10 × 10 × 10 cm en òrbita Low MEO a 6.000 km (cercle verd) amb una magnitud de 17,6.

104

Aquestes imatges i el seu estudi s'han presentat al **IAU Symposium n. 385** de la Unió Astronòmica Internacional (IAU) «**Astronomy and Satellite Constellations: Pathways Forward**», celebrat l'octubre del 2023.

Drago, A.; Núñez, J. (2023). «Precise optical observations of orbital objects in severely trailed images». IAU Symposium n. 385 *Astronomy and Satellite Constellations: Pathways Forward*. Santa Cruz de La Palma (1-7 octubre).



Figura 2b. Imatge del satèl·lit Lares-2 en òrbita Low MEO a 6.000 km d'altura (cercle verd), on apareix també un altre objecte (el·lipse verda) de trajectòria molt diferent. Imatge obtinguda amb la càmera principal el dia 15 de juliol de 2022 per a estudiar l'òrbita del satèl·lit.

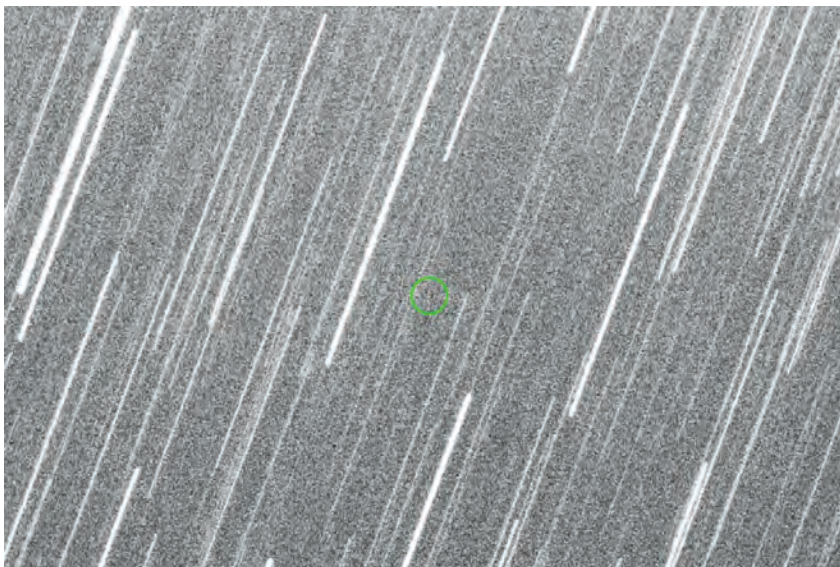


Figura 2c. Imatge de 10 s d'exposició del satèl·lit Cubesat 1 U Spacetrack 53107 «Object C» de  $10 \times 10 \times 10$  cm situat en òrbita Low MEO a 6.000 km (cercle verd) amb una magnitud de 17,6. Imatge obtinguda el 20 de juliol de 2022 per estudiar la capacitat del TFRM per a observar objectes molt febles.

Aquesta darrera figura 2c mostra la gran capacitat del TFRM per a observar objectes molt febles (magnitud fins a 18), que es mouen a una gran velocitat i, en conseqüència, deixen una imatge severament afectada amb llargues traces que les estrelles de referència han deixat. En aquest cas, un satèl·lit CubeSat d'una unitat (1 U) de  $10 \times 10 \times 10$  cm (com un bric de llet) en òrbita a 6.000 km d'altura. Una vegada obtinguda la imatge seguint l'òrbita de l'objecte amb els elements orbitals (TLEs), la reducció de la imatge és possible gràcies al desenvolupament del programari descrit a l'apartat 1.3.

### 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 figures 4a, 4b i, especialment, 4c, 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. Contribució a les missions d'exoplanetes de l'ESA i NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES.

Durant l'any 2023 aquest projecte ha fet servir aproximadament el 20 % 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 27 de novembre de 23, s'han observat set camps del survey TFRM-PSES durant 230 hores amb unes trenta hores pendents de realitzar abans de finals de 2023. 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 2023 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 12 TOIs del total de vint-i-cinc candidats presents en els diferents camps objectiu amb les dades corresponents al període 2022-2023. 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 2023).

Com a resultats preliminars d'aquest estudi, en el cas de TOI 1454.01, un candidat a planeta de la grandària de Júpiter, amb les dades de l'any 2022 es va detectar un trànsit parcial que sembla passar uns ~10 minuts abans del moment predit per les efemèrides teòriques.

Com a part de la tasca d'utilització de les dades d'arxiu del projecte TFRM-PSES, durant el 2023 s'ha començat l'anàlisi de totes les imatges disponibles per als set camps observats al llarg dels anys 2022-2023. S'han seleccionat, catalogat i filtrat totes les imatges corresponents al període 2020-2021 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. Contribució a l'estudi dels fenòmens astronòmics transitoris, com ara fulguracions estel·lars, ocultacions, supernoves, GRBs i altres.

Durant l'any 2023, les millores instrumentals realitzades han permès al TFRM convertir-se en un instrument òptim per a contribuir a l'estudi de fenòmens transitoris de durada curta. 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 els dos semestres d'observació, 2023A i 2023B, 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 respecte a la física que hi ha rere els mecanismes que produeixen aquestes fulguracions i més informació respecte a les seves estrelles hoste. D'altra banda, també s'han presentat dues propostes liderades per investigadors del CSIC i el ROA, i així, d'una banda, poder fer observacions d'ocultacions estel·lars amb efemèrides conegudes i, de l'altra, buscar noves ocultacions estel·lars fortuïtes per a 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), que són possibles gràcies a la KL4040BI.

### 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 fer una millora instrumental important. Aquesta millora consisteix en la implementació de nous sistemes informàtics d'adquisició, processament i emmagatzematge d'imatges capaços d'aprofitar la quantitat i la velocitat d'adquisició d'imatges de la nova càmera, que pot treballar fins a 23 FPS i transmetre 10 Gbps. Aquesta millora significarà un gran salt qualitatiu i quantitatiu en els projectes científics proposats. Però, per a poder aprofitar aquest gran potencial d'una manera operativa, i no només puntual, cal augmentar també dràsticament la capacitat de transmissió, processament i emmagatzematge dels equips informàtics associats.

Aquesta millora de càmera ha significat un gran salt qualitatiu i quantitatiu en els projectes científics proposats. Tanmateix, per a poder aprofitar aquest gran potencial de forma operativa, i no només puntual, hem constatat que calia augmentar també dràsticament la capacitat de transmissió, processament

i emmagatzematge dels equips informàtics associats. Per a poder aconseguir aprofitar al màxim les millores que aporta aquest canvi de càmera i així optimitzar els resultats del objectius científics esmentats durant la realització d'aquest projecte, s'ha **dut a terme una millora instrumental important** amb la implementació de nous sistemes informàtics d'adquisició, processament i emmagatzematge d'imatges capaços d'aprofitar la quantitat i la velocitat potencial d'adquisició d'imatges de la nova càmera.

La millora instrumental desenvolupada al llarg del 2023 ha tingut com a finalitats:

- a) Aprofitar la capacitat de fins a 23FPS i 10Gb de captació i transmissió d'imatges de la nova càmera CMOS de forma operativa.
- b) Augmentar la capacitat i la velocitat de transmissió de les dades obtingudes entre la CMOS i els equips encarregats del processament i l'emmagatzematge d'aquestes dades.
- c) Augmentar la velocitat i el volum de càlcul tant dels processaments generals bàsics de les imatges com dels específics de cadascun dels principals projectes associats a fi d'optimitzar-ne els resultats.
- d) Augmentar el volum i la rapidesa d'accés a l'emmagatzematge de totes aquestes dades observacionals, com també de les ja processades i els seus productes més immediats.

108

Per tal d'assolir els objectius anteriors, s'han adquirit els equips informàtics següents:

1. Servidor de control i operació de la càmera CMOS: Dell Poweredge 650xs amb doble processador Intel Xeon Silver 4309Y de 8 nuclis a 2,8 GHz cadascun, 64 Gb de RAM ECC DDR4 a 2.400 MT/s, un disc d'alta velocitat NVMe M.2 d'1,5TB amb connexió PCIe4.0, 30 TB d'emmagatzematge en RAID5 físic i doble alimentació, compatible amb el funcionament operacional amb fibra a 10 Gb.
2. Servidor de processament i reducció d'imatges: Dell Poweredge 750 amb doble processador Intel Xeon Platinum 8362 de 32 nuclis a 2,8 GHz, 256 Gb de RAM ECC DDR4 a 3.200MT/s, un disc d'alta velocitat NVMeM.2 de 2 TB, dos discos SAS a 12 Gb/s de 2,4 TB d'emmagatzematge en RAID1 físic i doble alimentació, compatible amb el funcionament operacional amb fibra a 10 Gb.
3. NAS per a l'emmagatzematge de dades: Synology RS4021XS+ amb 64 GB de RAM, dos discos NMVe M.2 de 400 GB i setze discos SATA a 12Gb/s amb una capacitat d'emmagatzematge superior a 150 TB en RAID5 i doble alimentació, compatible amb el funcionament operacional amb fibra a 10 Gb.

4. Fusionadora de fibra òptica i accessoris necessaris per a la instal·lació de fibra òptica a fi de poder connectar els equips entre si i amb la CMOS.

Els canvis de càmera suposen una intervenció prou llarga i important, ja que abans de poder reprendre les observacions de forma operativa s'ha de considerar de poder comptar de forma ininterrompuda del temps necessari per a substituir la càmera i els seus accessoris (part mecànica) i posteriorment poder realitzar amb una qualitat suficient les col·limacions, calibratges i proves que calgui. Per tal de poder complir amb tots els compromisos de projectes propis i externs adquirits, tots els canvis de tecnologies i de proves que hi estan relacionades es duen a terme de forma paral·lela, però externa, al sistema implementat com a operatiu. Per això, en el moment de la redacció d'aquest informe tots aquests equips es troben en funcionament al TFRM, connectats en proves a la càmera CMOS. Per qüestions de precaució bàsiques en el maneig d'equips tan costosos i singulars i per a evitar la interrupció innecessària dels projectes científics en curs, la implementació en proves s'ha realitzat amb la CMOS i amb els equips nous funcionant dins l'estructura del TFRM, però en paral·lel de forma externa al telescopi, on temporalment s'ha tornat a instal·lar la càmera CCD (càmera n. 1) per a poder continuar de manera operativa els projectes observacionals.

Els canvis de càmera que no responen a emergències ineludibles es programen amb molt de temps aprofitant finestres d'oportunitat reservades a aquest efecte en moments determinats dels semestres oficials en què es regula l'adjudicació dels temps reservats a projectes externs. I sempre subjectes al fet que la distribució d'hores diürnes amb meteorologia favorable a les intervencions respecte d'hores nocturnes d'òptima qualitat d'observació es mantinguin de manera contínua i prou previsible al llarg de tot el procés. A causa del retard en la cronologia de l'aprovació d'aquest conveni respecte a la seva data final, molt a prop del solstici d'hivern, aquesta intervenció encara no ha estat programada en el moment de la redacció d'aquesta memòria; tanmateix, considerem els objectius assolits ja que tots aquests equips es troben en funcionament al TFRM, connectats en proves a la càmera CMOS.

## DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CULTURAL

Durant el 2023, 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 d'uns 16.450 visitants en total el 2023, xifra similar a les d'abans de la pandèmia. La distribució de les visites ha estat:

- **Visites diürnes: 2.360** 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: **594** visitants adults (acompanyats sovint de menors).
- **Cursos impartits d'iniciació** a «Astronomia pràctica» i «Astrofotografia» i **2 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'estrelles, circumstàncies dels eclipsis, etc.), constatació de vibracions sísmiques, entre altres temes.

En el curs de 2023 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. Durant el 2022 s'han pogut tornar a realitzar la totalitat de les activitats descrites.

Han estat freqüents durant el 2023 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 2023, el meteoròleg de l'Observatori, senyor Alfons Puertas, ha continuat la labor d'obtenir fotografies excel·lents de núvols i de l'estat de cel, fotografies que molt sovint apareixen en diverses televisions i algunes de les quals han estat incloses a l'*Atles internacional de núvols*.

Finalment, l'Observatori manifesta el seu agraïment a les institucions i els organismes que li han concedit el seu suport durant el 2023 (Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya, Agència Estatal de Meteorologia, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, entre d'altres).

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  
1905-8

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 1 d'octubre de 2023)

1. EXCM. SR. GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL (decés 11.2.2024)	19 gener	1984
2. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	26 gener	1989
3. EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS	21 desembre	1989
4. EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	14 novembre	1991
5. EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL	22 abril	1993
6. EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES	3 febrer	1994
7. EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	17 març	1994
8. EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	26 gener	1995
9. EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	27 febrer	1997
10. EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL	29 gener	1998
11. EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO (decés 24.9.2023)	7 maig	1998
12. EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	15 abril	1999
13. EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE I RODRÍGUEZ	13 maig	1999
14. EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	27 maig	1999
15. EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	2 desembre	1999
16. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	25 febrer	2000
17. EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	14 desembre	2000
18. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	8 febrer	2001
19. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	8 març	2001
20. EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	10 maig	2001
21. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ I DE MURGA	7 febrer	2002

22.	EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	7 abril	2002
23.	EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	30 maig	2002
24.	EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ	28 novembre	2002
25.	EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	20 març	2003
26.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	3 abril	2003
27.	EXCM. SR. DAVID NUALART I RODÓN	29 maig	2003
28.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	12 juny	2003
29.	EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	4 desembre	2003
30.	EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	26 febrer	2004
31.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	29 abril	2004
32.	EXCMA. SRA. MARÍA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ	14 abril	2005
33.	EXCM. SR. JUAN A. SUBIRANA I TORRENT	5 maig	2005
34.	EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS (decés 1.10.2023)	2 juny	2005
35.	EXCM. SR. EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN (decés 29.3.2024)	26 gener	2006
36.	EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	25 maig	2006
37.	EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	23 novembre	2006
38.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	20 desembre	2007
39.	EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET	7 febrer	2008
40.	EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	27 març	2008
41.	EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	24 abril	2008
42.	EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	22 maig	2008
43.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	5 juny	2008
44.	EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	12 juny	2008
45.	EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL (decés 9.10.2023)	6 novembre	2008
46.	EXCM. SR. GERHARD GRENZING	2 novembre	2008

47.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÈS	7	<i>maig</i>	2009
48.	EXCM. SR. MATEO VALERO I CORTÉS	21	<i>gener</i>	2010
49.	EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NEL·LO	4	<i>febrer</i>	2010
50.	EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	18	<i>febrer</i>	2010
51.	EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	22	<i>abril</i>	2010
52.	EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	20	<i>maig</i>	2010
53.	EXCM. SR. JOAN ANTON PLANELL I ESTANY	16	<i>desembre</i>	2010
54.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	9	<i>juny</i>	2011
55.	EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA	10	<i>novembre</i>	2011
56.	EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	24	<i>abril</i>	2014
57.	EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	29	<i>maig</i>	2014
58.	EXCM. SR. DAVID BALSSELLS I SOLÉ	15	<i>gener</i>	2015
59.	EXCMA. SRA. MARIA ÀNGELS DOMINGO I LAPLANA	30	<i>abril</i>	2015
60.	EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	3	<i>març</i>	2016
61.	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	27	<i>octubre</i>	2016
62.	EXCMA. SRA. CARMÉ TORRAS I GENÍS	16	<i>febrer</i>	2017
63.	EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	23	<i>març</i>	2017
64.	EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL	25	<i>maig</i>	2017
65.	EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	26	<i>octubre</i>	2017
66.	EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	10	<i>maig</i>	2018
67.	EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	17	<i>gener</i>	2019
68.	EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	28	<i>febrer</i>	2019
69.	EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	11	<i>abril</i>	2019
70.	EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	14	<i>novembre</i>	2019
71.	EXCM. SR. ÀLEX AGUILAR I VILA	21	<i>novembre</i>	2019
72.	EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	19	<i>desembre</i>	2019
73.	EXCM. SR. ARTUR RAMON I NAVARRO	20	<i>febrer</i>	2020

74. EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	20 octubre	2020
75. EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	28 octubre	2021
76. EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	11 novembre	2021
77. EXCM. SR. FRANCISCO DOBLAS-REYES	25 novembre	2021
78. EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	31 març	2022
79. EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	2 juny	2022
80. EXCM. SR. JAUME FREIXA I JANARIZ	17 novembre	2022
81. EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	26 gener	2023
82. EXCM. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES	9 març	2023
83. EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO I MENÉNDEZ	20 abril	2023
84. EXCM. SR. JORDI SERRA I MORAGAS	30 novembre	2023
85. EXCM. SR. JORDI ALBERCH I VIÉ	22 febrer	2024
86. EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ-PICADO	2 maig	2024
87. EXCMA. SRA. CARMÉ PINÓS I DESPLAT	16 maig	2024
88. EXCM. SR. FRANCESC X. PÉREZ MURANO	30 maig	2024
89. EXCM. SR. ARCADI NAVARRO I CUARTIELLAS	13 juny	2024

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

IGNASI RIBAS I CANUDA	S1a	<i>Astrofísica</i>	15.12.2022
PERE MACIAS I ARAU	S6a	<i>Mobilitat sostenible</i>	15.12.2022
CATERINA BISCARI	S2a	<i>Acceleradors de partícules i les seves aplicacions</i>	21.12.2023
MÀRIA ROSA PALACÍN I PEIRÓ	S3a	<i>Electroquímica de l'estat sòlid</i>	21.12.2023
JORDI LLORCA I PIQUÉ	S6a	<i>Enginyeria de la reacció química</i>	21.12.2023
MÀRIA GARGANTÉ I LLANES	S7a	<i>Història de l'art</i>	21.12.2023

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

(Amb data 1 d'octubre de 2024)

## Nacionals

EXCM. SR. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA	S3a	Fundació Cultura de Paz	22.6.1976
EXCM. SR. PEDRO MIGUEL ECHENIQUE LANDIRÍBAR	S2a	Universitat del País Basc / Euskal Herriko Unibertsitatea	19.2.1987
EXCM. SR. SERGIO ALONSO OROZA	S2a	Universitat de les Illes Balears	10.6.1993
EXCM. SR. JOAQUÍN GACÉN GUILLÉN	S6a	Universitat Politècnica de Catalunya	15.12.1994
EXCM. SR. JOSÉ M. AMIGÓ DESCARREGA	S4a	Universitat de València	23.5.1996
EXCM. SR. JOSEP CASADESÚS I PORSALS	S5a	Universitat de Sevilla	16.10.1997
EXCM. SR. FÉLIX REVELLO DE TORO	S7a	Pintor	16.10.1997
EXCM. SR. AGUSTÍN UDÍAS VALLINA	S2a	Universitat Complutense de Madrid	21.4.1983
EXCM. SR. ANDRÉS MALDONADO LÓPEZ	S4a	Institut Andalús de Ciències de la Terra - CSIC	30.11.2000
EXCM. SR. JORDI LALUCAT I JO	S5a	Universitat de les Illes Balears	13.2.2003
EXCM. SR. BENJAMÍN FERNÁNDEZ RUIZ	S5a	Universitat Complutense de Madrid	24.4.2003
EXCM. SR. PEDRO DUQUE DUQUE	S1a	Agència Espacial Europea	16.12.2004
EXCM. SR. JOSÉ ELGUERO BERTOLINI	S3a	Institut de Química Mèdica - CSIC	20.4.2006
EXCM. SR. AVELINO CORMA I CANÓS	S3a	Institut de Tecnologia Química-CSIC	18.12.2008
EXCM. SR. SERGI BONET I MARULL	S5a	Universitat de Girona	10.12.2009
EXCM. SR. RAFAEL DELGADO CALVO-FLORES	S5a	Universitat de Granada	13.12.2012
EXCM. SR. VALENTÍN SANS COMA	S5a	Universitat de Màlaga	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>	

## Estrangers

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 LOÛER	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>Insitut de Tecnologia de Massachusets</i>	10.4.2014
EXCM. SR. JOHN RICHARD HELLIWELL	S2a	<i>Universitat de Manchester</i>	19.2.2015
EXCM. SR. CLAUDE COHEN TANNODJI	S2a	<i>Kastler Brossel Lab. École Normale Supérieur</i>	17.12.2015
EXCMA. SRA. FABIOLA GIANOTTI	S2a	<i>Centre Europeu per a la Recerca 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

# 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.

L'Acadèmia es plau també 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**