



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
L'ANY ACADÈMIC DE 2022 A 2023
CCLVIV
de la seva fundació



BARCELONA
2024



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
L'ANY ACADÈMIC DE 2022 A 2023
CCLVIV
de la seva fundació



BARCELONA
2024

Domicili social:

La Rambla, 115 E-08002 Barcelona

Tel. (+34) 93 317 05 36

e-mail: secretaria@racab.com

www.racab.cat

Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

Tiratge: 50 exemplars

D.L.: B - 30.547 - 2005

Disseny i producció: 9·disseny s.l.

I.S.S.N: 2014-9166



La **Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona** es constituí el 18 de gener de 1764 com a societat literària privada, amb el nom de *Conferencia Physico-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'Alella, i va ser inaugurat l'any 1904 pel rei Alfons XIII. El seu edifici és obra de l'arquitecte Josep Domènech i Estapà. Des dels seus primers temps, l'Observatori treballa en tres dominis: l'astronomia, dedicada a l'astrometria de petits planetes i cometes, en el marc de programes internacionals; la meteorologia, que registra els valors de les variables meteorològiques i analitza les sèries climàtiques corresponents, i la sismologia, que s'ocupa de la sismicitat regional.

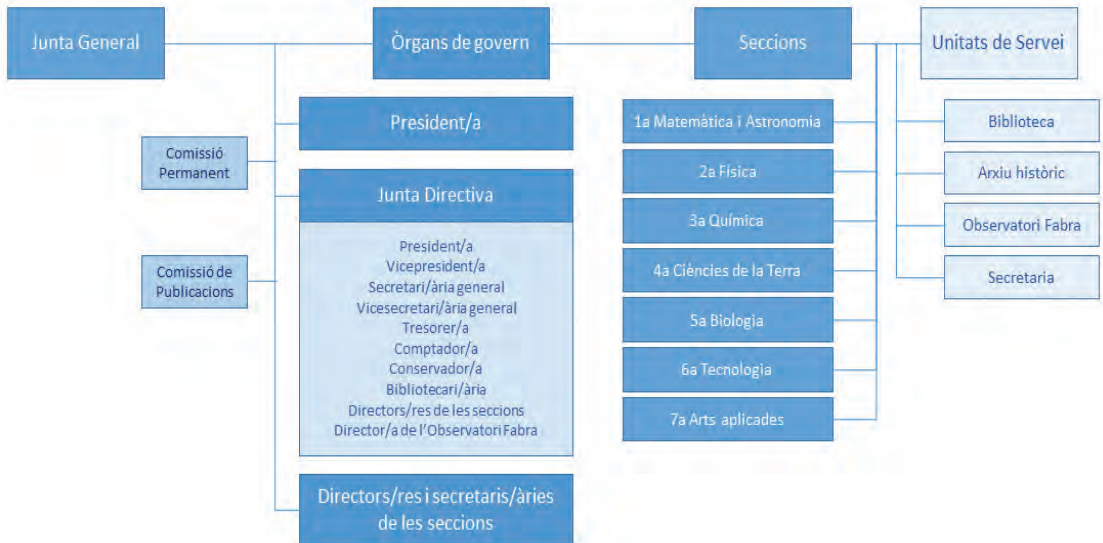
INDEX

Organització de l'acadèmia	7
La Junta Directiva	8
La Junta General	9
Seccions de l'Acadèmia	10
Activitats del curs acadèmic 2022-2023	17
Sessions estatutàries de l'Acadèmia	18
Junta Directiva i Junta General	18
Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva	18
Sessió inaugural	19
Sessions de recepció de nous membres	21
Treballs de torn	25
Sessió de Cloenda	32
Acadèmics	33
Elecció de nous acadèmics i especialitats	33
Pas a acadèmic emèrit	33
Decessos i semblances biogràfiques	33
Distincions i reconeixements	34
Publicacions	35
Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona ..	35
Biblioteca i Arxiu	37
Projecció social	38
Conferències i actes de divulgació	38
Relacions Institucionals	38
Col·laboracions amb d'altres acadèmies i institucions	38

L'Observatori Fabra: Memòria d'activitats	39
Activitats de la Secció de Meteorologia	40
Activitats de la Secció de Sismologia	43
Activitats de la Secció d'Astronomia	49
Divulgació i formació cultural	58
Anuari 2022-2023	60
Relació d'acadèmics i acadèmiques numeraris, emèrits i supernumeraris per ordre d'antiguitat d'ingrés	61
Relació d'acadèmics i acadèmiques electes per ordre d'antiguitat d'elecció	64
Relació d'acadèmics i acadèmiques corresponents per ordre alfabètic	65
Agraïments	69

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:	EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY
Vicepresident:	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS
Secretari general:	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA
Vicesecretari general:	EXCM. SR. JAVIER MARTIN VIDE
Tresorera:	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY
Comptadora:	EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN
Conservador:	EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ
Bibliotecari:	EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR

Directors de secció:

EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	<i>Secció de Matemàtica i Astronomia</i>
EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	<i>Secció de Física</i>
EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	<i>Secció de Química</i>
EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	<i>Secció de Ciències de la Terra</i>
EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	<i>Secció de Biologia</i>
EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS I HERNÁNDEZ	<i>Secció de Tecnologia</i>
ExcM. Sr. Artur Ramon Navarro	<i>Secció d'Arts aplicades</i>

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

LA JUNTA GENERAL

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

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

SECCIONS DE L'ACADÈMIA

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

Secció 1a: Matemàtica i Astronomia

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

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

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

1. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	[33]	<i>Robòtica</i>
2. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	[45]	<i>Teoria de nombres</i>
3. EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	[72]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
4. EXCM. SR. GABRIEL FERRATÉ I PASCUA	[14]	<i>Electrotècnia</i>
5. EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	[57]	<i>Dinàmica orbital i missions espacials</i>
6. EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	[52]	<i>Astrofísica teòrica</i>
7. EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	[34]	<i>Dinàmica celeste i sistemes dinàmics</i>
8. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	[3]	<i>Geometria analítica</i>
9. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ DE MURGA	[9]	<i>Astrometria</i>
10. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	[62]	<i>Probabilitat</i>
11. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	[21]	<i>Anàlisi matemàtica</i>
12. SR. IGNASI RIBAS CANUDAS (ACADÈMIC ELECTE 15 DESEMBRE DE 2022)		<i>Astrofísica</i>

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. DAVID NUALART I RODON

Estadística (13 setembre 2012)

Secció 2a: Física

Comprèn les ciències físiques en llurs diverses branques teòriques i aplicades

Director: **EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER**

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.	SR. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO (ACADÈMIC ELECTE 16 DESEMBRE DE 2021)		<i>Nanoelectrònica</i>
8.	VACANT		
9.	VACANT		

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**

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

1.	EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	[71]	<i>Bioquímica</i>
2.	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	[25]	<i>Química de l'estat sòlid</i>
3.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	[66]	<i>Química inorgànica</i>
4.	EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO	[50]	<i>Química orgànica</i>
5.	EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	[36]	<i>Bioorgànica</i>
6.	EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NÈL·LO	[55]	<i>Teoria de les reaccions químiques</i>
7.	EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	[5]	<i>Catàlisi per a la sostenibilitat</i>
8.	EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	[64]	<i>Bioenginyeria molecular</i>
9.	VACANT		

12

EMÈRITS:

EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA

Química teòrica (3 setembre 2015)

EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ

*Química tècnica industrial
(3 novembre 2016)*

EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS

*Química analítica
(15 novembre 2018)*

EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS

*Química industrial
(3 novembre 2022)*

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. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	[40]	<i>Geoquímica orgànica</i>
3.	EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	[18]	<i>Ciències de la Terra i sostenibilitat</i>
4.	EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	[41]	<i>Geologia marina</i>
5.	SR. FRANCISCO JOSÉ DOBLAS-REYES	[30]	<i>Modelització climàtica</i>
6.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	[11]	<i>Climatologia</i>
7.	EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	[42]	<i>Recursos energètics</i>
8.	EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	[47]	<i>Geodinàmica</i>
9.	EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	[29]	<i>Geologia sedimentària</i>
10.	EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	[56]	<i>Geoquímica atmosfèrica</i>
11.	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	[7]	<i>Geofísica litosfèrica</i>
12.	VACANT		

EMÈRITS:

EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA

Geodinàmica (5 setembre 2014)

EXCM. SR. CARLES MIRAVITLLES I TORRAS

*Mineralogia i cristal·lografia
(25 abril 1993 - decès 16 abril 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. JAUME BECH I BORRÀS	[60]	<i>Fisiologia vegetal, edafologia</i>
4.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	[37]	<i>Fisiologia animal</i>
5.	EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	[74]	<i>Genòmica de poblacions humanes</i>
6.	EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	[44]	<i>Biologia marina</i>
7.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	[61]	<i>Virologia</i>
8.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÉS	[13]	<i>Criptogàmia</i>
9.	EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL	[4]	<i>Geobotànica</i>
10.	EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	[58]	<i>Fisiologia de peixos</i>
11.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	[46]	<i>Biologia molecular</i>
12.	EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	[1]	<i>Fisiologia vegetal</i>
13.	SR. JORDI ALBERCH I VIE (ACADÈMIC ELECTE 17 DESEMBRE 2020)	[16]	<i>Neurobiologia</i>
14.	EXCM. SR. JAVIER MARTÍNEZ PICADO (ACADÈMIC ELECTE 16 DESEMBRE DE 2021)		<i>Immuno-virologia</i>
15.	VACANT		

14

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ

Biologia evolutiva (5 novembre 2015)

EMÈRITS:

EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL

Rerulació genòmica (6 juny 2019)

EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDERFÀBREGAS

Vertebrats (5 maig 2016)

Secció 6a: Tecnologia

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

Director: **EXCM. SR. MIGUEL ÀNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ**

Secretària: **EXCMA. SRA. CARME 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. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	[17]	<i>Comunicacions via satèl·lit</i>
7.	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY	[20]	<i>Enginyeria de biomaterials</i>
8.	EXCMA. SRA. CARME TORRAS I GENÍS	[51]	<i>Intel·ligència artificial i Robòtica</i>
9.	EXCM. SR. MATEO VALERO CORTÉS	[75]	<i>Arquitectura de computadors</i>
10.	SRA. CARME PINÓS I DESPLAT (ACADÈMICA ELECTA 12 DESEMBRE 2019)		<i>Patrimoni arquitectònic</i>
11.	SR. PERE MACIAS I ARAU (ACADÈMIC ELECTE 15 DESEMBRE 2022)		<i>Mobilitat sostenible</i>
12.	VACANT		

15

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN *Microelectrònica (1 març 2018)*

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)*

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. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ	[49]	<i>Fotografia</i>
4.	EXCM. SR. ARTUR RAMÓN NAVARRO	[31]	<i>Antiquariat</i>
5.	SR. JORDI SERRA MORAGAS (ACADÈMIC ELECTE 12 DESEMBRE 2019)	[26]	<i>Reflexos metàl·lics</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. JOAN VILA I GRAU

Art (vitral·leria) (2 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. JOAN VILA I GRAU

*Art (Vitralleria)
(2 març 2017 - Decès 11 novembre 2022)*

ACTIVITATS DEL CURS ACADÈMIC 2022-2023
(20 d'octubre de 2022 - 22 de juny de 2023)



SESSIONS ESTATUTÀRIES DE L'ACADÈMIA

(22 d'octubre de 2022 - 22 de juny de 2023)

Junta Directiva i Junta General

Durant el curs acadèmic 2022-2023, la Junta Directiva ha celebrat dotze reunions virtuals i la Comissió Permanent s'ha reunit en 28 ocasions.

La Junta General, ha celebrat set reunions ordinàries i tres extraordinàries recollides en els Estatuts (d'elecció de càrrecs, inauguració i cloenda), i quatre d'ingressos de nous acadèmics.

Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva

El **6 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
Secretari general:	Excm. Sr. Enric Canadell i Casanova
Tresorera:	Excma. Sra. Montserrat Torné Escasany
Bibliotecari:	Excm. Sr. Vicenç Navarro i Aznar

Per part de les seccions, van ser elegits

Directors:

- Excma. Sra. Marta Sanz-Solé, de la Secció 1a
- Excm. Sr. Ernest Giralt, de la Secció 3a
- Excm. Sr. Jaume Bertranpetit de la Secció 5a
- Excm. Sr. Artur Ramon, de la Secció 7a

Secretaris de seccions:

- Excm. Sr. Antoni Planes i Vila, de la Secció 2a
- Excm. Sr. Xavier Querol i Carceller, de la Secció 4a
- Excma. Sra. Carme Torras i Genís, de la Secció 6a

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

Sessió inaugural

El **20 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. Joan Majó**, acadèmic numerari de la RACAB, va impartir la lliçó inaugural del curs 2022-2023 amb el títol “**De la ciència al benestar: sostenibilitat i responsabilitat**”, publicada a les *Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona* (tercera època, núm. 1069).

«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·lusionant.

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. JAUME FREIXA I JANÁRIZ

Barcelona, 1942

Secció 7a. Arts aplicades

Especialitat: *Arquitectura de museus*

Data d'ingrés: 17.11.2022

Medalla de número: 32

Padrí: Excm. Sr. Artur Ramon



Monumentalitat i funcionalitat en l'arquitectura dels museus d'art

“L'estudi MONUMENTALITAT I FUNCIONALISME EN L'ARQUITECTURA DELS MUSEUS D'ART es justifica per l'impacte que ha tingut en el camp de l'arquitectura l'augment accelerat del nombre de museus que es va produir en el darrer terç del segle XX i, a la inversa, per la influència que els canvis ideològics dins l'arquitectura han tingut en l'evolució de la museologia. Constatant que el museu és una institució cívica que apareix a les ciutats occidentals des de la primèria del segle XIX, es posa èmfasi en la ruptura que representa la irrupció de les avantguardes en els anys vint del segle XX. Amb els seus projectes de museus utòpics, *Le Corbusier* fixa els dos «problemes» o funcions bàsiques que els futurs dissenyadors de museus hauran de resoldre: la fluïdesa del recorregut dels visitants i la gestió de la llum natural. Partint d'aquesta premissa i seguint un ordre aproximadament cronològic, s'analitzen les obres que, segons l'autor, han fet aportacions innovadores al disseny de museus. En primer lloc, hi trobem els experiments formals representats pel Museu *Guggenheim* de Nova York (1959), de Frank Lloyd Wright, i la *Neue Nationalgalerie* de Berlín (1965-1968), de *Mies van der Rohe*. Es continua amb la contribució de Carlo Scarpa i s'arriba al primer museu d'artistes vius que fou la *Fondation Maeght* (Saint Paul de Vence, 1964), de Josep Lluís Sert, amb idees que perfecciona més tard a la *Fundació Miró* (Barcelona, 1975). El *Centre Pompidou* (1975-1977), de Renzo Piano i Richard Rogers, a París, trenca alguns cànons i la *Staatsgalerie* de Stuttgart (1977-1983), de James Stirling, aparenta recompondre'ls. *El Kimbell Art Museum* (1972), de Louis Kahn, a Dallas, Texas; el *Moderna Museet* d'Estocolm (1993), de Rafael Moneo, i el *MACBA* (1995), de Richard Meier, aporten exemples de personalisme versus context. Finalment, se situa el panorama actual contraposant el museu espectacular representat sobretot pel *Guggenheim* de Bilbao (1997), de Frank Gehry, i el silenci arquitectònic representat pels museus *Menil* (Houston, Texas, 1987) i *Beyeler* (Basilea, Suïssa, 1997), de Renzo Piano, i per la identificació amb l'obra exposada del museu monogràfic dedicat a Pierre Soulages, de l'equip RCR (Rodez, França, 2016).”



EXCM. SR. MIGUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ

Palma, 1951

Secció 3a. Química

Especialitat: *Catàlisi per a la sostenibilitat*

Data d'ingrés: 26.1.2023

Medalla de número: 5

Padrí: Excm. Sr. Josep Font Cierco

Cap a processos sostenibles per a la producció química: un camí personal

22

«El concepte de sostenibilitat ha guanyat presència mediàtica i ha esdevingut una preocupació global a mesura que l'activitat humana a la Terra, un sistema tancat, ha anat apropant-se als seus límits de creixement. La química té un gran rol assignat per a l'assegurament d'un futur sostenible. A una escala global, arribar a controlar la descomposició de l'aigua en oxigen i hidrogen per efecte de la llum del Sol pot proporcionar una font d'energia inesgotable, i alliberar així el petroli i el gas natural del seu ús com a combustibles. D'altra banda, la reducció química del diòxid de carboni cap a primeres matèries C1, també amb l'ajut d'energia i d'hidrogen derivats de la llum del Sol, pot contribuir a limitar l'escalfament global i frenar d'aquesta manera el canvi climàtic.

Més enllà del canvi de paradigma energètic que acabem d'esmentar, i que depèn possiblement en més gran manera de condicionants econòmics i geopolítics que de la mateixa generació del coneixement necessari per a implementar-lo, un canvi radical en la forma de realització dels processos químics cap a la sostenibilitat del dia a dia és possible. En aquest article, seguint la trajectòria professional del seu autor, es discuteix el canvi de paradigma des de la realització de processos químics en lots (*batches*) emprant recursos tècnics convencionals fins a la realització de processos catalítics i enantioselectius en flux continu (*continuous flow*) en condicions totalment controlades. Aquest camí cobreix diferents etapes que van des de: a) la síntesi d'alta eficàcia basada en processos organometàl·lics, b) la síntesi asimètrica, c) la catàlisi enantioselectiva, d) la immobilització covalent de lligands i organocatalitzadors i, com a culminació, e) la implementació de processos en flux continu basats en aquests catalitzadors.»

EXCMA. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ PORRES

Barcelona, 1949

Secció 5a. Biologia

Especialitat: *Genòmica i evolució*

Data d'ingrés: 9.3.2023

Medalla de número: 16

Padrina: Excma. Sra. Esther Simón i Martínez



Evolució a l'era genòmica

«La diversitat d'organismes vius al planeta Terra sempre ha despertat l'interès dels pensadors que han intentat trobar-hi explicacions objectives. El sorgiment al segle XIX de dues teories evolutives —el lamarckisme i el darwinisme— es va fonamentar en l'observació dels organismes vius i la seva adaptació al medi, i també en l'observació dels fòssils. Darwin va ser conscient d'aquesta diversitat durant el seu viatge en el vaixell Beagle, viatge que li va permetre observar, entre d'altres, els llits de fòssils a la Patagònia i els pinsans diversos que habitaven les illes de l'arxipèlag de les Galápagos. La seva lectura posterior de l'assaig de Malthus sobre el creixement de la població humana (Malthus, 1826) va impulsar la seva idea de la selecció natural com a motor del canvi. En l'extens lapse de temps transcorregut des del seu viatge i la publicació del seu llibre *L'origen de les espècies per mitjans de la selecció natural* (Darwin, 1859), Darwin va acumular múltiples observacions com a proves que fonamentessin la importància de la selecció natural en l'evolució de les espècies i en l'adaptació.

A l'inici del segle XX, el redescobriment de les lleis de Mendel va comportar l'inici de la genètica com una nova branca del coneixement. L'aplicació d'aquestes lleis de l'herència al nivell poblacional va constituir l'inici de la genètica de poblacions, disciplina centrada a entendre i explicar, entre d'altres, com es mantenen o fixen les noves variants sorgides per mutació en les poblacions naturals. Aquesta disciplina combina l'observació de la variació en poblacions naturals d'una o diverses espècies amb el desenvolupament teòric necessari per a poder destriar el paper que han jugat en la seva evolució els diferents mecanismes promotors de canvi (mutació, migració, selecció natural i deriva genètica).»



EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ

Madrid, 1953

Secció 7a. Arts aplicades

Especialitat: *Fotografia*

Data d'ingrés: 20.4.2023

Medalla de número: 49

Padrí: Excm. Sr. Daniel Giralt Miracle

***Para una historia cultural del detalle.
La Fotografía documental***

«La atención al detalle es consustancial a la cultura contemporánea en toda su amplitud, de los datos de la ciencia a la ficción artística. Su importancia está estrechamente relacionada con la exactitud y la precisión, que hoy alcanzan niveles inimaginables hace tan solo medio siglo.

En este trabajo se rastrea la genealogía de nuestro interés por el detalle, que se solapa con la historia de la fotografía. Este medio mecánico de representación irrumpió en escena en la primera mitad del siglo XIX y dio a ver las minucias que constituyen a las cosas en una medida inusitada hasta entonces: nunca antes una imagen había inducido hasta tal punto la sensación de estar ante la realidad misma. Así contribuyó a que se configurase la manera moderna de posicionarnos ante ella.

Por otro lado, la fascinante representación fotográfica del detalle es el resultado de dejar que la cámara haga su trabajo automáticamente, es decir, soslayando la censura que podría ejercer quien la maneja. Ello no excluye que el automatismo del dispositivo, en manos adiestradas, también pueda generar imágenes que, además de diagnosticar, pronostiquen. Pero que la fotografía permita inferir conocimiento gracias a la riqueza de detalles que le es propia obliga a redefinir el programa de la fotografía documental.»

Treballs de torn

24.11.2022 – Excm. Sr. Xavier OBRADORS i BERENGUER. Secció 2a

El "magnetisme" dels camps magnètics: noves oportunitats per a la ciència i la tecnologia

«El magnetisme és un fenomen essencialment invisible que va necessitar 2.000 anys per a tenir una explicació física, des de la Grècia clàssica i la Xina fins als segles XIX i XX a Europa. Probablement per aquesta raó el concepte va adquirir un caràcter misteriós que ha entrat en el nostre llenguatge amb una aplecció d'atracció personal.

El magnetisme pot provenir de dues fonts: els corrents elèctrics i els moments magnètics atòmics. Tots dos fenòmens varen contribuir a modificar la nostra vida quotidiana a partir del segle XX mitjançant la introducció de l'obra d'enginyeria més gran de la humanitat, el sistema elèctric. A començaments del segle XX es va produir el descobriment de la superconductivitat i ens trobàrem en condicions de modificar profundament la generació de camps magnètics utilitzant corrents elèctrics. D'altra banda, l'arribada de la mecànica quàntica ens va proporcionar finalment el coneixement necessari per entendre l'origen dels moments magnètics atòmics, o sigui dels imants permanents, i de la superconductivitat, o sigui dels corrents elèctrics.

El segle XXI, d'altra banda, ha obert les portes a la superconductivitat d'alta temperatura eficient, després d'una batalla científica sense quarter a un repte científic enorme, i a una nova dimensió en molts aspectes de la ciència i la tecnologia, en bona part basant-se en el progrés realitzat en el desenvolupament dels nanomaterials. Per un cantó, disposem de camps magnètics ultra-intensos per a la recerca en física de materials, la química, la biologia i la medicina (RMN, MRI, acceleradors per a la teràpia mèdica). D'altra banda, som capaços de construir acceleradors d'una potència insospitada per a l'exploració de l'origen de l'univers i la física d'altres energies. Finalment, la urgència per a resoldre la crisi climàtica actual ens urgeix a transformar el nostre sistema elèctric de forma radical, fent-lo més sostenible i contribuint a substituir completament els combustibles fòssils. La superconductivitat és una eina decisiva per a tenir èxit en aquest repte extraordinari: fent possible l'energia de fusió, desenvolupant un sistema elèctric més eficient (generadors, motors, xarxes intel·ligents) i contribuint a l'electrificació del transport (aviació i transport marítim elèctrics).

En aquesta presentació repassarem l'estat de l'art actual dels avenços científics i tecnològics que han fet possible la generació de camps magnètics ultra-intensos, convertint el misteriós magnetisme del passat en un instrument extraordinari per el benestar i la sostenibilitat de l'activitat humana actual i futura.»

15.12.2022 - Excma. Sra. Marta SANZ-SOLÉ. Secció 1a

L' esfera browniana: un objecte de l' univers aleatori

«A la teoria quàntica de camps, es proposen models de superfícies de Riemann amb mètriques pertorbades aleatòriament. Un exemple és l'anomenada gravetat quàntica de Liouville. Un dels temes actuals de recerca en anàlisi estocàstica amb més impacte, per la importància dels resultats que s'estan obtenint, té com objectiu construir i analitzar geometries aleatòries (com l'exemple que hem esmentat abans) des de diferents perspectives, descobrir les connexions entre elles i amb els fenòmens físics complexos que les motiven o inspiren.

Els objectes geomètrics aleatoris es construeixen a partir de processos estocàstics. A diferència dels clàssics: rectes, esferes, paraboloides, etc., no es defineixen mitjançant expressions concretes i tancades, ni es pot esperar que dues mostres del mateix objecte siguin idèntiques. Un exemple de geometria aleatòria en un espai euclidià és el moviment brownià. Malgrat la seva sofisticació, la complexitat d'aquest element és notablement inferior a la de formes aleatòries en arbres o superfícies.

En aquesta conferència presentarem un objecte geomètric aleatori que pertany al grup dels "complexos" -l'esfera browniana. L'elecció d'aquest cas obeeix a diverses especificitats: té un caràcter d'universalitat, en el sentit que apareix en diferents contextos, i la seva ànima és una combinació màgica de derivacions del moviment brownià.

Començarem recordant què és el moviment brownià. Evocarem la descripció trajectorial de Robert Brown, l'estadística d'Albert Einstein i la probabilitista de Norbert Wiener. Il·lustrarem la visió com a geometria aleatòria plana, la propietat d'universalitat a partir de la construcció com a límit de successions de passejades aleatòries (teorema d'invariància de Donsker) i destacarem el caràcter fractal.

La part central de la conferència es dedicarà a la construcció de l'esfera browniana de Jean-François Le Gall. Té quelcom d'esfera, de brownià i és un cos fractal. Inspirada en el teorema d'invariància esmentant abans, trobem en l'àmbit dels grafs els objectes topològics discrets que jugaran el paper de les passejades aleatòries en la construcció de successions aproximants de l'esfera. A partir d'una codificació de grafs en arbres amb etiquetes, introduint l'aleatorietat i utilitzant una noció de límit convenient, s'obté (en el límit) un arbre continu aleatori amb etiquetes brownianes. La descodificació difícil i delicada d'aquest procés proporciona l'esfera browniana i una manera de calcular distància entre punts d'aquesta.

A la part final de la conferència descriurem la identificació de l'esfera browniana amb la gravetat quàntica de Liouville, demostrada recentment per Jason Miller i Scott Sheffield. Conceptualment, aquesta descoberta recorda les dues concepcions del moviment brownià (Brown i Einstein) i està empenyent l'extensió del programa que Kiyoshi Itô inicià als anys 1950 -la realització trajectorial de difusions en equacions diferencials estocàstiques- a geometries aleatòries complexes mitjançant equacions en derivades parcials estocàstiques.

Malgrat la descripció un pèl tècnica de la conferència, l'exposició serà intuïtiva, il·lustrada amb gràfics i assequible a un públic científic no necessàriament matemàtic.»

16.2.2023 - Excma. Sra. Fàtima BOSCH I TUBERT. Secció 3a

La teràpia Gènica, una revolució en la Medicina del Segle XXI?

«La teràpia gènica és sens dubte una de les àrees més actives i emocionants de la biomedicina en aquests moments, tant per als avenços recents com per a les possibilitats a l'horitzó. En realitat, representa una nova eina molt prometedora per a aquelles malalties que les teràpies convencionals basades en fàrmacs no poden prevenir ni tractar de manera eficaç.

En els darrers anys, s'han desenvolupat amb èxit nombroses teràpies gèniques per al tractament de malalties monogèniques minoritàries. Els coneixements adquirits en aquests primers tractaments són ara de gran utilitat per al desenvolupament de noves teràpies gèniques per a malalties més complexes, no hereditàries i d'alta prevalença que afecten gran nombre pacients. En aquest sentit, s'ha començat a utilitzar per tractar diferents tipus de càncer i també malalties cardiovasculars, l'Alzheimer o la diabetis mellitus. Així mateix, el combat contra la gran pandèmia de Covid19 a nivell global ha estat possible gràcies al gran potencial de la teràpia gènica per desenvolupar vacunes. Actualment, una gran part de la població mundial ha rebut les vacunes basades en gens transferits mitjançant vectors adenovirals (AstraZeneca, Jansen) o àcid ribonucleic (mRNA) terapèutic (Moderna, BioNTech-Pfizer) que permeten expressar proteïnes virals per desenvolupar immunitat contra el coronavirus. Aquest ha estat un èxit extraordinari per al camp de la teràpia gènica que ha obert les portes a nombrosos desenvolupaments futurs en moltes altres àrees, no només per combatre malalties infeccioses.

Les expectatives d'aquests desenvolupaments són enormes i representaran un nou paradigma en el tractament de moltes malalties humanes al llarg del segle XXI, fins ara amb mal pronòstic o fins i tot incurables.»

16.3.2023 - Excm. Sr. Francisco DOBLAS-REYES. Secció 4a

Gemelos digitales del sistema terrestre para la adaptación al cambio climático

«La adaptación al cambio climático necesita acceder a información climática que apoye los procesos de decisión que intentan reducir los efectos presentes y futuros del cambio climático. Sin embargo, esta información se ha generado a menudo partiendo de supuestos en los que los productores de observaciones y simulaciones climáticas ofrecían datos representativos de los aspectos físicos del clima intentando satisfacer requisitos genéricos. Sin embargo, recientemente la idea de la co-producción de la información climática junto con los usuarios ha colocado a los productores de datos climáticos frente a la necesidad de satisfacer requisitos cada vez más variados y complejos. El concepto de gemelo digital ha emergido, partiendo de la experiencia de su uso en la industria, y en particular en la adaptación y mitigación del cambio climático como una solución para abordar los nuevos requisitos de la sociedad. Este trabajo expondrá qué es un gemelo digital para la adaptación al cambio climático, con un énfasis especial en la capacidad de interacción entre el modelo climático y el usuario, describirá las componentes del gemelo digital y proporcionará ejemplos de los retos que presenta su desarrollo. Los ejemplos ilustrarán el papel tanto de las capacidades tecnológicas crecientes como de las ciencias sociales y las humanidades. El objetivo es ilustrar de qué manera el trabajo conjunto de la ingeniería, las ciencias naturales y sociales es necesario para abordar un reto global como es el cambio climático.»

27.4.2023 - Excm. Sr. Francesc PIFERRER I CIRCUNS. Secció 5a

Epigenètica, medi ambient i determinisme sexual

«Els sistemes sexuals (sexes separats vs. diverses formes d'hermafroditisme) i la manera com es determina el sexe dels animals, és a dir, allò que fa que uns individus es desenvolupin com a mascles i d'altres com a femelles, ha captivat l'interès de la humanitat des de l'antiguitat. Des del punt de vista de la biologia del desenvolupament i la genètica, el determinisme sexual és molt peculiar. Així, mentre que els gens implicats en processos clau com l'establiment de la segmentació corporal o la formació de l'ull estan molt conservats en grups filogenèticament distants, per contra, els mecanismes de determinació del sexe poden ser molt variables, fins i tot entre espècies del mateix gènere. Tampoc hi ha relació entre les condicions ecològiques, els sistemes sexuals i els mecanismes responsables (paradoxa de Williams). La determinació del sexe i la diferenciació gonadal és un procés de desenvolupament on les cèl·lules, tant

de la línia somàtica com germinal, adquireixen i mantenen patrons específics d'expressió gènica, és a dir, la seva identitat cel·lular. Avui sabem que aquest procés dura tota la vida i que les xarxes d'expressió gènica associades a un sexe s'han de mantenir actives mentre es reprimeixen les del sexe oposat. Tot i que el sexe biològic normalment es considera una característica determinada genèticament, hi ha proves que demostren que els factors ambientals també poden influir-hi. Aquest fenomen és molt comú en invertebrats i també en vertebrats com alguns peixos i molts rèptils. Així, s'ha observat que la temperatura, el pH de l'aigua o el context social poden afectar el desenvolupament sexual de moltes espècies de peixos. Investigacions recents mostren que l'epigenètica juga un paper clau en l'adquisició i el manteniment de la identitat cel·lular i la resposta als factors ambientals. Formalment, l'epigenètica s'ocupa dels mecanismes responsables de les alteracions en els patrons d'expressió gènica independents de canvis a la seqüència d'ADN. Cada cop hi ha més evidència que aquestes alteracions es poden transmetre a les properes generacions, un aspecte no exempt de polèmica i que fa de l'epigenètica una de les àrees de la biologia que desperta més interès en l'actualitat. No hi ha un consens clar sobre com el canvi climàtic pot afectar el determinisme sexual d'espècies que ja són naturalment sensibles, però hi ha dos aspectes que mereixen atenció. Un és el descobriment de les inversions sexuals en poblacions salvatges, és a dir, animals amb un sexe gonadal diferent al que els hi tocaria, fins i tot en espècies dotades de determinisme sobre una base purament genètica. L'altra, la percepció que aquestes inversions es poden transmetre a la descendència fins i tot en absència de l'estímul que les va originar. En resum, la relació entre l'epigenètica i el medi ambient és clau per entendre com els organismes s'adapten a noves condicions i com això pot influir en la determinació del sexe i, per tant, en l'estructura de les poblacions en un context de canvi climàtic.»

18.5.2023 - Excm. Sr. Mateo VALERO I CORTÉS. Secció 6a

Supercomputers and European Sovereignty

«En les darreres 3 dècades, hem presenciat la transició des d'ecosistemes de software tancats als oberts basats en Linux, però el hardware comercial només permet la integració d'aquests nous sistemes de manera perifèrica. La computació d'alt rendiment (HPC, high performance computing) lidera aquest canvi, que és un imperatiu tecnològic que neix de la geopolítica actual. La Tecnologia Digital (creació i processament de dades) és la base del comerç global, els descobriments científics i és ubiqua a la vida moderna. Per tant, la creació de tecnologia digital en forma de processadors, acceleradors i una altra infraestructura digital relacionada permet accedir a aquests blocs de

construcció de l'economia digital independent de l'entorn geopolític. Europa ha d'explotar els seus recursos per a la investigació i el desenvolupament que permetin la seva independència tecnològica. En aquesta xerrada, el Prof. Valero farà una introducció a la computació HPC i la investigació que el seu grup ha dut a terme utilitzant com a instrument l'ecosistema basat en RISC-V per produir una plataforma de hardware obert, amb una visió per al futur que implica projectes d'innovació, infraestructura i la comunitat que s'està construint. Estem davant d'una nova oportunitat per a Europa i Espanya per liderar el camí a un futur HPC obert.»

15.6.2023 - Excma. Sra. MADOLA. Secció 7a.

Tacat de Núvols

«En l'art contemporani, la relació art-naturalesa es manifesta de diferents formes, les quals es tipifiquen sota l'epígraf d'"art climàtic", també denominat genèricament en alguns textos "land art" o "earthworks".

Aquest concepte comprèn noves formes de creació en les quals la naturalesa ha passat de ser objecte de representació a convertir-se en protagonista o subjecte, que interactua amb l'art o que hi actua directament..

30

Amb aquest treball de torn voldria exposar sintèticament la història de com l'art ha evolucionat al compàs dels temps, com s'hi ha anat adaptant i com explica el canvi climàtic.

Quan els artistes a finals del segle XIX van pintar en el lloc que era del seu interès, a "plein air", van promoure una profunda connexió amb l'entorn circumdant, la seva llum i el seu clima i van portar aquestes percepcions a les seves obres. Però no és fins la segona meitat d'aquest segle, cap als anys cinquanta, que s'inicia la gran acceleració dels canvis en el conjunt de variables que determinen l'evolució de la Terra.

D'altra banda, en molts fòrums artístics apareix un nou concepte, l'Antropocè, que fou usat l'any 2000 pel guanyador del *Premi Nobel de Química Paul Crutzen*, qui considera que la influència del comportament humà sobre la terra durant les centúries recents ha estat significativa, de tal manera que ha constituït una nova *era geològica*. Neixen d'aquí les primeres manifestacions d'un art que es desenvolupa en la naturalesa i se n'ocupa.

Simultàniament, comença a manifestar-se en la societat una preocupació pel deteriorament ambiental creixent, i lligat a ella, un moviment social molt plural, que s'anirà reconeixent genèricament com a ecologisme. L'art ecològic és una pràctica artística que adopta una ètica de justícia social tant en el

contingut com en la forma, que es crea per a inspirar respecte, estimular el diàleg i fomentar a llarg termini una nova visió dels entorns socials i naturals en els quals vivim. Són objectius nous de significats imprecisos i fins i tot intercanviables, i com a conseqüència, en aquest moment se'n propicia una nova lectura, assenyalant-los com a reivindicacions d'índole ecològica, encara que no sempre estiguin motivats per una preocupació mediambiental.

Una altra forma de veure l'art són les intervencions urbanes, les peces d'art públic que també es vinculen a la naturalesa pel fet de contenir elements vius (aigua, arbres, etc.), així com els projectes que col·laboren en alguns casos en la recuperació d'espais per a nous usos públics. Es tracta de propostes imaginatives, que tenen com a objectiu millorar la situació mediambiental d'un territori. Són propostes que donen com a resultat una intervenció directa en un ambient degradat on, sovint, l'artista és l'agent principal en aquesta pràctica que, partint de la seva idea, es du a terme amb la col·laboració d'arquitectes, tècnics, científics i gestors.

No es tracta, tanmateix, de convertir temàticament tot l'art en ecològic, ni de normalitzar l'art ecològic, però sí de reflexionar i discernir entre els models i els significats construïts per a la naturalesa i la sostenibilitat, i posar de manifest la seva relació amb els nostres patrons de comportament; i encara, obrir o indicar camins cap a una estètica ecològica, i de passada proposar un debat que tingui per objectiu que la materialització de l'obra artística (en tots els àmbits i tendències) sigui coherent amb la incontrovertible realitat d'una naturalesa finita.

Un exemple il·lustratiu que mostraré és el d'una sèrie de obres que comparteixen visions estètiques en nombrosos aspectes (ruptura amb la manera tradicional de fer paisatge, estudi de l'atmosfera, etc.) i conformen una metàfora destinada a mostrar i conscienciar sobre les conseqüències de l'escalfament global a escala humana. En principi, és una intervenció pictòrica d'una sèrie de paisatges degradats. Per això sembla raonable preguntar-se com poden compartir aquestes obres una mateixa perspectiva d'enfocament cap a la naturalesa i la realitat pròxima al paradigma ecològic.

Crec que és important entendre que el canvi climàtic és un problema global i, alhora, explicar la necessitat d'acció des d'un context local més proper a les persones que habiten el territori i coneixen la problemàtica a què s'enfronten. D'aquí ve la meva reflexió. El resultat és una instal·lació de pintures a les parets de la sala octogonal de la segona planta, que amb aquestes obres de l'any 2023 s'inaugura. Són pintures sobre paper cartró fet a mà al Museu del Paper de Capellades amb l'ajut de la Sra. Victòria Rabal, directora del Museu. El títol de la instal·lació és "TACAT DE NÚVOLS.»



SESSIÓ DE CLOENDA

El 22 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 passat 8 de juny, dels següents treballs de torn per al proper curs acadèmic 2023-2024:

- Secció 1a. Acadèmic **EXCM. SR. JORGE NÚÑEZ** - 23 de novembre de 2023
- Secció 2a. Acadèmic **EXCM. SR. RAMON PASCUAL** - 21 de desembre de 2023
- Secció 3a. Acadèmic **EXCM. SR. ANTONI PLANAS** - 25 de gener de 2024
- Secció 4a. Acadèmic **EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE** - 15 de febrer de 2024
- Secció 5a. Acadèmic **EXCM. SR. XAVIER BELLÉS** - 21 de març de 2024
- Secció 6a. Acadèmic **EXCM. SR. JOSEP A. PLANELL** - 25 d'abril de 2024
- Secció 7a. Acadèmic **EXCM. SR. ARTUR RAMON** - 23 de maig de 2024

També anuncia que la conferència inaugural del proper curs 2023-2024 serà a càrrec de l'acadèmic Excm. Sr. Manuel Laguillo i Menéndez.

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

ACADÈMICS

Elecció de nous acadèmics i especialitats

El 15 de desembre de 2022 es van elegir dos acadèmics electes de les seccions 1a i 6a:

- Sr. Ignasi Ribas i Canuda. Astrofísica. S1a
- Sr. Pere Macias i Arau. Mobilitat sostenible. S6a

S'han elegit dos nous acadèmics corresponents:

- Excm. Sr. Xavier Barcons, *ESO- European Southern Observatoy*, Múnich, Alemanya. 22.06.2023. S1a.
- Excm. Sr. Barry C. Barish, *California Institute of Technology*, Pasadena, California. 22.06.2023. S2a.

Han estat elegides les especialitats per a les places vacants:

- Secció 2a: Física - *Acceleradors de partícules i les seves aplicacions*
- Secció 3a: Química - *Electroquímica de l'Estat sòlid*
- Secció 5a: Biologia - *Ciències de les dades en biologia*
- Secció 6a: Tecnologia - *Enginyeria de la reacció química*
- Secció 7a: Arts aplicades - *Història de l'art*

33

Pas a acadèmic emèrit

- Excma. Sra. Maria Josefa Yzuel i Giménez, 2.2.2023. S2a.
- Excm. Sr. Rafael Foguet i Anbrós, 3.11.2022. S3a.
- Excm. Sr. Jaume Freixa i Janariz, 2023. S7a.

Decessos i semblances biogràfiques

Acadèmics numeraris

Excm. Sr. **CARLES MIRAVITLLES**, 16.4.2023. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 4a (Ciències de la Terra). Va ser elegit el 25 de abril de 1993.

Excm. Sr. **JOAN VILA GRAU**, 11.11.2022. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 7a (Arts aplicades). Va ser elegit el 17 de novembre de 1983.

Acadèmics corresponents

Excm. Sr. **ANTONIO ESCUBEDO MOLINS**, 11.12.2022. Acadèmic corresponent adscrit a la Secció 6a (Tecnologia). Va ser elegit el 16 de març de 2017.

Distincions i reconeixements.

- NOVENBRE 2022. L'acadèmic Excm. Sr. Josep Amat va participar a l'espai radiofònic "L' hora del Patrimoni" a ràdio Rambles, per parlar de la RACAB, de les seves funcions, patrimoni...
- NOVENBRE 2022. L'acadèmic Excm. Sr. Xavier Obradors ha rebut el 40è premi Bages de Cultura 2022 per part de l' Ajuntament de Manresa.
- DESEMBRE 2022. L'acadèmica Excma. Sra. Montserrat Aguadé ha rebut la medalla d'Or al Mèrit Científic de l'Ajuntament de Barcelona.
- DESEMBRE 2022. L' acadèmic Excm. Sr. Josep Amat ha rebut la distinció de Doctor Honoris Causa de la Universitat de Girona.
- DESEMBRE 2022. L' acadèmic Excm. Sr. Mateo Valero ha rebut la distinció d' Acadèmic d' Honor de la Real Acadèmia de Medicina de Zaragoza.
- FEBRER 2023. La RACAB i l' Observatori Fabra han rebut la distinció d' "Entitat Centenària" per part de l' Ajuntament de Barcelona.
- MAIG 2023. L'acadèmic Excm. Sr. Jacint Nadal ha rebut la distinció de col·legiat d' Honor del Col·legi de Biòlegs de Catalunya.
- MAIG 2023. L'acadèmica Excma. Sra. Maria dels Àngels Domingo Laplana ha rebut la medalla del FAD (Foment de les Arts Decoratives), en reconeixement per la seva trajectòria com a ceramista i artista multidisciplinar.
- JUNY 2023. L'acadèmica Excma. Sra. Marta Sanz ha estat nomenada vicepresidenta de CERCA.
- JUNY 2023. L'acadèmic Excm. Dr. Javier Martín Vide ha estat distingit amb el *European Union Prize for Citizen Science* juntament amb investigadors de les Universitats de Sevilla, Málaga...

PUBLICACIONS

Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

De la ciència al benestar: sostenibilitat i responsabilitat.

Autor: Joan Majó

Títol: *De la ciència al benestar: sostenibilitat i responsabilitat.*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2022, tercera època, núm. 1069.

Pàgines: 32 pàgines

ISSN: 2462-3334

Monumentalitat i funcionalisme en l'arquitectura dels museus d'art.

Autor: Jaume Freixa

Títol: *Monumentalitat i funcionalisme en l'arquitectura dels museus d'art*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2022, tercera època, núm. 1070.

Pàgines: 120 p.

ISSN: 2462-3334

Cap a processos sostenibles per a la producció química: un camí personal.

Autor: Miquel Àngel Pericàs

Títol: *Cap a processos sostenibles per a la producció química: un camí personal.*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1071.

Pàgines: 87 p.

ISSN: 2462-3334

Evolució a l'era genòmica

Autor: Montserrat Aguadé Porres

Títol: *Evolució en l'era genòmica.*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1072.

Pàgines: 48 p.

ISSN: 2462-3334

Para una historia cultural del detalle. La fotografía documental

Autor: Manuel Laguillo Menéndez

Títol: *Para una historia cultural del detalle. La fotografía documental*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2023, tercera època, núm. 1073.

Pàgines: 39 p.

ISSN: 2462-3334



BIBLIOTECA I ARXIU

La Biblioteca, seguint amb la seva tasca tant de manteniment com de difusió del fons, ha incorporat al catàleg 35 registres de llibres i els números corresponents de setanta revistes rebudes. També s'han atès un total de 157 consultes (137 d'electròniques i per telèfon i 20 de presencials). La pàgina web de l'Acadèmia ha estat visitada per 2.570 usuaris, que han obert un total de 5.112 sessions i han accedit a 20.053 pàgines.

37

Fons de Memòries científiques manuscrites (RACAB)

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

PROJECCIÓ SOCIAL

Conferències i actes de divulgació

- 18.11.2022 Celebració de la cloenda de la setmana de la ciència organitzada per la Fundació Catalana per la Recerca.
- 23.02.2023 Actes de divulgació i conferències sobre el centenari de la visita d'Einstein a l' Acadèmia.
- 25.03.2023 Celebració de la XXVII edició del Meteocat (organitzada per l' Associació Catalana d' Observadors Meteorològics)

RELACIONS INSTITUCIONALS

Col·laboracions amb altres acadèmies i institucions

- FEBRER 2023 L'Ajuntament de Barcelona celebra la Biennial de la ciència. Acta a la sala de la RACAB
- MARÇ 2023 Conveni amb l' universitat de la Rioja i la RACAB per utilitzar els telescopis de l' Observatori Fabra de forma online.
- ABRIL 2023 Celebració de l'acte de presentació del Hub de la Acadèmia Europaea de Barcelona

L'OBSERVATORI FABRA: MEMÒRIA D'ACTIVITATS
ANY 2022-2023



Durant l'any 2022 i malgrat les dificultats provocades per la recent pandèmia de la COVID-19, de manera similar a l'any anterior 2021, l'Observatori Fabra ha mantingut la seva activitat a les seves tres Seccions: Meteorològica, Sísmica i Astronòmica, sense descuidar la tasca de divulgació i formació cultural.

ACTIVITATS DE LA SECCIÓ DE METEOROLOGIA

Durant el transcurs de 2022, la Secció Meteorològica ha continuat l'estudi metòdic del clima local, realitzant tres observacions completes diàries, per lectura o valoració directa, a les 7h, 13h i 18h (TU) i per bandes la de les 0h, d'acord amb les normes internacionals. Durant 2022 es va realitzar la totalitat de les 3 observacions diàries tots els dies de l'any. Per tant, la sèrie centenària iniciada l'any 2013 i que mai s'ha interromput, va continuar durant tot l'any 2022.

A més dels aparells enregistradors convencionals, en el curs de 2022 ha continuat en funcionament l'estació meteorològica automàtica, que permet el tractament informàtic continu de totes les variables meteorològiques, amb el seu detallat estudi posterior.

S'ha mantingut actualitzada la sèrie climàtica digitalitzada de l'Observatori amb la incorporació dels valors mesurats en 2022, en espera de poder incorporar els valors finals i definitius del present any.

*Amb els valors totals de 2022 la sèrie d'observacions meteorològiques diàries de l'Observatori comprendrà **109** anys enters, amb absoluta continuïtat i uniformitat, és a dir, sense cap dia d'interrupció i realitzades sempre al mateix lloc, el qual no ha experimentat canvis significatius. És, doncs, una sèrie de reconeguda importància per a conèixer les característiques climàtiques de la zona, amb les seves variants de llarg termini, i com a sèrie de referència.*

Durant l'any 2022 es va continuar amb l'actualització permanent de la digitalització de l'arxiu meteorològic de l'Observatori. Concretament, durant 2022 s'ha procedit a continuar amb la digitalització de l'arxiu de bandes pluviomètriques.

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 de 2022.

Valors més significatius de 2022:

- Temperatura mitjana de l'any: 18.1°C (+2.3 superior a la referència: mitjana 1991-2020)
- Temperatura màxima absoluta de l'any: 37.0°C (14 d'agost)
- Temperatura mínima absoluta de l'any: +0.5°C (2 d'abril)
- Precipitació total anual: 307.7 mm (313.8 mm inferior al valor normal)
- Precipitació màxima en un dia: 47.1 mm (12 de març)
- Intensitat màxima de pluja: 73.2 mm/h (31 d'agost)
- Humitat mitjana anual: 62 %
- Insolació total anual: 2808.4 hores (62.6 % del total possible)
- Velocitat mitjana del vent: 14.0 km/h
- Ratxa màxima: 77 km/h, del WSW (31 d'agost)
- Pressió atmosfèrica mitjana a nivell de l'Observatori: 969.3 hPa

ACTIVITATS DE LA SECCIÓ DE SISMOLOGIA

Al llarg de l'any 2022 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 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 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 varis aspectes de la seva instal·lació. S'està treballant per recuperar-los amb plena funcionalitat el més aviat possible alhora que millorant la seva digitalització simultània amb transductors que mesuren el precís moviment dels seus pèndols mecànics
- **Sismògrafs educatius**. Diversos sismògrafs educatius de construcció pròpia i comercials per 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 **CFON** dins la xarxa oficial internacional, de tres components integrades i registre digital, propietat i operat en col·laboració de *l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC).
- Sismògrafs **Teledyne-Geotech S13**, constituït per les tres components sensores independents Geotech S13, de mig període.

Els sismògrafs amb els seus sensors a l'emplaçament habitual a l'*Estació Sísmica a Fontmartina* funcionen amb amplificació molt més elevada, la qual cosa és

possible gràcies al baix soroll sísmic (natural i artificial). Per aquesta raó, pel valor del seu període i per les característiques sísmiques de la zona detecten un nombre molt elevat de sismes. En canvi, els sismògrafs amb els sensors a l'*Estació Sísmica a l'Observatori Fabra* han de treballar amb amplificacions més reduïdes, resultant així més aptes per enregistrar sismes com ara terratrèmols intensos, que en general no els porten a la saturació.

Els *sensors de curt* període son especialment adequats per a l'estudi de les sismicitats local i regional a causa de les menors fonts de soroll creuat i de la seva millor estabilitat i recuperació més ràpida. Els *sensors de banda ampla*, especialment adequats per la compartició internacional de dades per estudis d'escala global, permeten anàlisis detallats de sismes propagats a grans distàncies, i obtenen un registre digital en una banda molt ample de freqüències de vibracions amb una resposta de gran sensibilitat, detectant des de sismes molt dèbils i de caràcter molt local fins a 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 majors freqüències i intensitats, especialment important per la supervisió dels fenòmens i efectes més propers i perillosos a les zones de major soroll. Els *sismògrafs mecànics*, que registren els desplaçaments dels respectius pèndols amb registres de més gran període, sèrie de dades i simplicitat, son especialment interessants de mantenir operatius i digitalitzar perquè proporcionen les sèries de dades homogènies més llargues possibles i la seva simplicitat els fa molt robustos i fiables davant 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 comporti l'afectació als registres de la resta de sismògrafs en producció. Per altra banda, el registre digital permet processaments automàtics i estudis més detallats, però requereix de post processats més complexos i és més susceptible a problemes tècnics o a pèrdua de dades que els registres de tinta en bandes de paper, els quals també tenim amb sèries de dades temporalment molt més llargues i homogènies.

Per tant, **gràcies a la combinació de tots aquests instruments**, es poden 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 estudis comparatius. És del nostre màxim interès la detecció de terratrèmols molt dèbils, i en general de caràcter especialment local, que tenen lloc a les dues zones respectives, de Collserola i del Montseny, dins de l'activitat sísmica general detectada. I és important advertir que els sismògrafs instal·lats a l'*Observatori Fabra*, un d'ells

adequat sobretot per a sismes forts, estan situats en plena zona de les grans concentracions urbanes (Barcelona i entorn), per la qual cosa presenten un interès especial envers l'avaluació del risc sísmic dins d'aquesta zona. I que els sismògrafs instal·lats a *l'Estació Sísmica a Fontmartina*, de molt menys soroll, permeten enregistrar i estudiar especialment bé els nombrosos sismes, alguns molt forts fins i tot des de les antípodes, i molts altres extremadament febles, produïts a les regions més properes i d'interès, com ara la gran activitat en nombre de sismes de petita magnitud en La Selva.

En el curs de 2022 aquests equips van detectar **1003** 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. Molts altres també registrats pels aquests sismògrafs no ho van ser, en general, per les altres estacions i, per tant, no va ser possible la seva determinació epicentral. Aquests últims, essent alguns de caràcter indubtablement natural, s'han de considerar d'àmbit particularment local (alhora quedaren descartats molts altres senyals presents en els registres, atribuïts per exemple a activitat industrial o constructora).

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

Observatori Fabra
Resum estació sísmica 2022

Nº TOTAL DE SISMES IDENTIFICATS

1er trimestre	307
2on trimestre	206
3er trimestre	299
4rt trimestre	191
Total	1003

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

CLASSIFICACIÓ PER DISTÀNCIES EPICENTRALS

	LOCAL menors de 120 km	REGIONALS entre 120 i 1000 km	TELESISMES >1000 km
1er trimestre	92	173	42
2on trimestre	69	85	52
3er trimestre	140	97	62
4rt trimestre	54	85	52
Total	355	440	208

Sismes més notables registrats a l'Observatori durant l'any 2021:

A) LOCALS

Data	Hora (T.U.)	Magnitud	Observacions
22-03-22	20:54	3.3	Ripollès
10-10-22	21:33	2.8	Pirineus Orientals
25-08-22	01:00	2.6	Alt Penedès
23-05-22	19:09	2.5	Baix Llobregat
06-12-22	10:02	2.4	Mar Mediterrània - Balears
02-08-22	11:24	2.3	Selva
06-12-22	09:47	2.2	Selva

B) REGIONALS

Data	Hora (T.U.)	Magnitud	Observacions
09-11-22	06:07	5.6	Marotta (Itàlia)
19-03-22	09:59	5.3	Mar Mediterrània (Argèlia)
20-05-22	12:35	5.3	Alboran Sud
10-09-22	15:58	4.8	Haut-Rin (França)

C) TELESISMES

C1) DE MÉS MAGNITUD (Mw ≥ 7.5)

Data	Hora (T.U.)	Magnitud	Observacions
10-09-22	23:46	7.6	E de Kainantu (Papua Nova Guinea)
19-09-22	18:05	7.6	Colima-Michoacan (Mèxic)

C2) ELS MÉS DESTRUCTORS.

21-06-22	20:54	5.9	SW de Khost (Afganistan), I=VIII (Destructiu), 1193 morts
05-09-22	04:52	6.6	SE de Kangding (Xina), I=VIII (Destructiu), 93 morts
10-09-22	23:46	7.6	E de Kainantu (Papua Nova Guinea), 21 morts

Al resum anual es poden apreciar una multiplicitat de terratrèmols locals per sobre d'una magnitud de 2.0 a zones a on també s'ha detectat nombrosos sismes més febles durant tot l'any. Destaquen els 148 sismes detectats amb epicentre a la zona de La Selva, especialment nombrosos durant els mesos de juliol i agost, dos dels quals amb magnitud superior a 2.0.

Tot i la importància d'alguns regionals relativament propers, no surten destacats al resum anual per ser considerats regionals en superar el seu epicentre (sovint per molt poc) els 120km de distància a l'Observatori Fabra. Així es va considerar regional, en aquest cas per molt poc, el sisme del 1 de febrer de magnitud 3.8 amb epicentre a l'Alt Urgell, a només 135km de l'Observatori Fabra. Destaca especialment que s'ha arribat a detectar amb epicentre a la zona de l'Alt Urgell 542 terratrèmols (més de la meitat durant el tres primers mesos, destacant els 117 de febrer), cinc dels quals amb magnitud superior a 2.0. També destaquen els 326 sismes amb epicentre a la Vall d'Aran, dels quals més de dues terceres parts van ser al gener, set dels quals amb magnitud superior a 2.0.

Tot i això, durant 2022 els regionals de major magnitud han estat amb epicentre a Itàlia (a uns 950km), a Algèria (a uns 600km), al mar d'Alboran (a uns 800km) i a França (a uns 800km). Destaquen els 22 sismes amb epicentre a la regió sud del mar d'Alboran amb magnituds superiors a 3.2. També caldria mencionar els 2 sismes amb epicentre a l'Oceà Atlàntic a prop de la costa de Galícia (a uns 20km de Finisterre) que el 27 de gener van mostrar magnituds de 3.7 i 4.6 amb menys d'una hora de diferència.

Els telesismes, succeïts a més de 1000km de distància, també ens mostren un any més les importants diferències entre les escales de magnitud (escala referida a l'energia alliberada pel fenomen físic del terratrèmol) i de intensitat (escala referida a les afectacions sobre la població i estructures construïdes).

Aquest any no hi ha hagut cap telesisme amb magnituds superior a 8. Els dos de major magnitud, de 7.6, van succeir el 10 de setembre a Papua Nova Guinea i el 19 de setembre a Mèxic. Cap més ha superat la magnitud de 7.5. Tot i ser els que més energia van alliberar, van produir molts menys danys i decessos que d'altres més destructors, entre els que malauradament destaquen: els de mil morts a causa del de magnitud tan sols 5.9 el 21 de juliol a Afganistan que va arribar a intensitat VIII (destructiu); i els prop de cent morts del de magnitud només 6.6 el 5 de setembre a Xina que va arribar a intensitat VIII (destructiu).

Cal remarcar que les decidides actualitzacions i millores de l'instrumental sísmic, instal·lacions i accessoris de les estacions sísmiques durant els últims anys han ocasionat que el nombre de sismes identificats als resums anuals

tingui una tendència clarament creixent. Durant 2022 és palès que aquesta tendència creixent s'ha mantingut (si exceptuem l'any 2020 en que el nombre de sismes detectats va fer salt espectacular en gran part també a causa de la disminució del soroll antropogènic per les mesures de confinament i restriccions a la mobilitat i altres durant gran part de l'any).

ACTIVITATS DE LA SECCIÓ D'ASTRONOMIA

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

Observatori Fabra-Tibidabo (Codi 006):

Degut al trasllat de l'activitat d'observació astronòmica al TFRM al Montsec, durant 2022 la Secció Astronòmica a la seu de Barcelona va reduir la seva activitat al mínim. Tot i això, ha continuat en el curs de l'any 2022 la labor astromètrica, pròpia de la seva especialitat, procurant sempre observacions de precisió, per a cossos del sistema solar, activitat que du a terme segons programes internacionals amb el codi 006 de la UAI, contribuint a la decisiva labor de determinació i actualització sistemàtica d'òrbites.

Pel que fa als asteroides aquesta labor efectuada des de l'observatori Fabra-Tibidabo i centralitzada al Minor Planet Center (Cambridge, MA. EE.UU.) està orientada en el sentit de realitzar una observació selectiva, amb especial atenció als denominats NEAS (o NEOs) que s'apropen a la Terra, en particular els PHAs més perillosos, i "unusuals asteroides", sense excloure 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 la magnitud 18), malgrat la seva posició 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, igual que va passar l'any 2020 i 2021, ha operat al 100% de la seva capacitat durant tot l'any 2022.

L'estació de l'Observatori Fabra al Montsec té, en aquests moments, dos telescopis. Com a telescopi principal té una càmera Baker-Nunn de 50 cm d'obertura i un gran camp visual. Aquesta càmera, utilitzada per la NASA per 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 és de 14 cm d'obertura i també d'un gran camp visual. Durant l'any 2022 s'ha adquirit una nova càmera pel telescopi principal de tecnologia punta que millora de 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 de 2022 s'ha estat efectuant les activitats següents.

1. **Activitats en el camp 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 en les proximitats de les òrbites geostacionàries (GEO) i la de transferència (GTO).
 - b) **Optimització** de la 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. **Optimització del retorn científic** de les observacions.

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

Els punts 1, 2, 3 i 8 mencionats així com una important millora instrumental, s'han desenvolupat mitjançant un projecte amb títol **Contribució del Telescopi Fabra-ROA al Montsec (TFRM) al control del tràfic espacial i l'estudi dels exoplanetes 2022**. Els objectius específics del projecte realitzat entre gener i octubre de 2022 són els següents:

- 1) **Contribució als programes espacials internacionals dedicats a SSA/SST, concretament al programa SST-UE, pel control del tràfic i la seguretat espacial amb la finalitat de minimitzar el perill de les escombraries espacials i**

- 2) Contribució a les missions d'exoplanetes de l'ESA i NASA: Kepler, TESS i PLATO i al programa propi TFRM-PSES.

El projecte inclou en cada un dels objectius principals una part observacional, amb desenvolupament instrumental i una part de desenvolupament teòric. Aquestes dues parts són complementaries i s'han desenvolupat de manera simultània. A continuació es detallen les activitats desenvolupades en cada un dels objectius principals.

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

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

1. Detecció i catalogació d'escombraries espacials (*space debris*) especialment la situada a les proximitats de les òrbites geostacionària (GEO) i de transferència (GTO), és a dir, "Surveillance" de la *Geosynchronous Protected Region*;
 - 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 en les proximitats de les òrbites geostacionàries (GEO) i transferència (GTO).
 - b. Optimització de la estratègia d'observació i
 - c. Resultats obtinguts en el camp SST
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.
3. Millora instrumental necessària.

La part teòrica desenvolupada al llarg d'aquesta part del projecte en aquest objectiu ha tingut com objectiu Incrementar la precisió astromètrica de les observacions de escombraries espacials, especialment en el cas de satèl·lits i escombraries de baixa alçada (LEOs) amb llargues traces deixades per les estrelles de referència.
4. Desenvolupament de nou software per observació de objectes de baixa alçada (LEO).

1.1. Detecció i catalogació d'escombraries espacials (space debris) especialment la situada a les proximitats de les òrbites geostacionària (GEO) i de transferència (GTO), "Surveillance" de la *Geosynchronous Protected Region*

1.1a 1.1b 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 en les proximitats de les òrbites geostacionàries (GEO) i transferència (GTO).

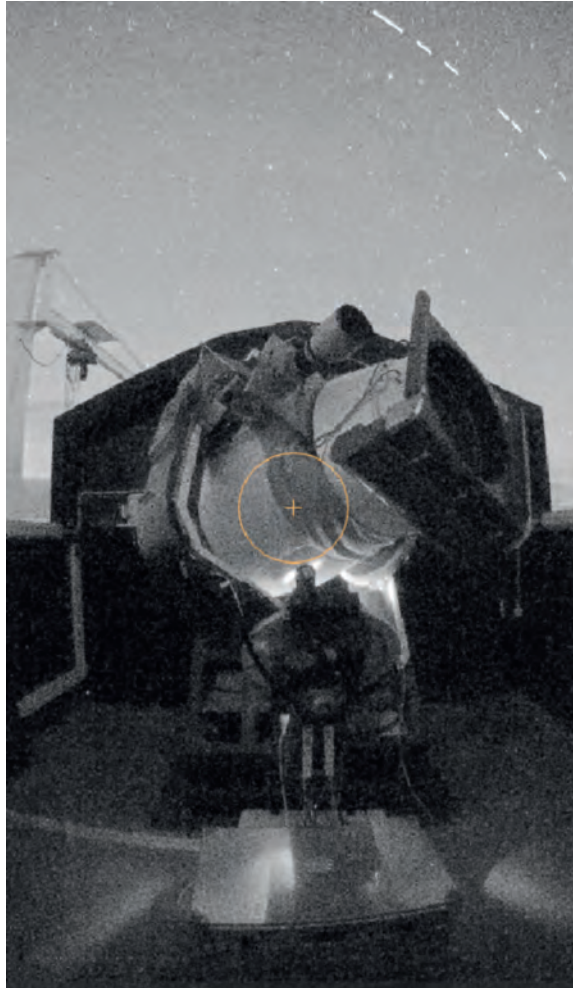


Figura 1a. Imatge del telescopi TFRM agafada el 06/05/2021 amb la càmera infraroja de control. Al fons es veu el pas d'una constel·lació de satèl·lits Starlink.

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

Com resultat de la participació als programes SST-UE, s'han obtingut durant 2022 els resultats següents (veure Taula 1):

Nombre d'imatges processades: 1.307.356

Nombre de nits dedicades als programes SST: 190

Nombre de tracks: 272.452

Mitjana tracks per nit: 1.434

Mitjana tracks per nit útil (> = 100): 2.672

Nombre total de posicions: 1.189.975

Mitjana posicions per nit: 6.263

Mitjana posicions per track: 4,4

A la llista anterior, cada "track" és la trajectòria d'un objecte formada per una sèrie de posicions diferents, a partir de les quals es calcula l'òrbita d'aquest objecte. Cada "track" conté entre 3 i 5 posicions pel programa SST-UE. Respecte al nombre d'imatges obtingudes i processades (**1.307.356**), cal destacar que el valor obtingut en aquest projecte de 10 mesos de durada és, **molt elevat i comparativament superior als resultats de 2021 (1.487.309) i en valor absolut als de 2020 (712.265), 2019 (840.894), 2018 (852.972) i 2017 (519.937)**.

Cal fer notar, igualment, que, gracies a la nova estratègia observacional adoptada pel programa SST-UE i l'optimització de tot el procés, **el nombre de tracks observat en 2022 en aquest projecte (272.452 tracks) en 10 mesos és comparativament superior al de 2021 (309.954), i en valor absolut als valors de 2020 (246.896 tracks) i de 2019 (160.545 tracks)** i, igualment, **el nombre de posicions obtingudes en aquest projecte (1.189.975) es comparativament similar al de 2021 (1.462.539) i superior al de 2020 (1.283.590) i al de 2019 (1.109.316)**.

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 seguiment, pot seguir qualsevol objecte del que coneguem la seva òrbita (LEO, MEO o GEO) a través dels seus elements orbitals o observar una òrbita determinada en recerca d'objectes presents en la mateixa incloent, qualsevol objecte o òrbita de l'anell geostacionari. 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, per una banda, eliminar el possible biaix entre l'hora aparent de les imatges i l'hora real i, per l'altra banda, determinar el temps d'obertura i tancament de l'obturador mecànic de la càmera 1 fins el moment de la seva substitució per la nova càmera KL4040BI. Concretament, als mesos de març, abril i juny de 2022 es va dur a terme una calibració completa del sistema observant satèl·lits Galileu amb excel·lents resultats. A la Figura 4a es mostra una de les imatges obtingudes el dia 11/06/2022 amb la càmera Piggyback del satèl·lit Galileu-FM3 utilitzat per la calibració.

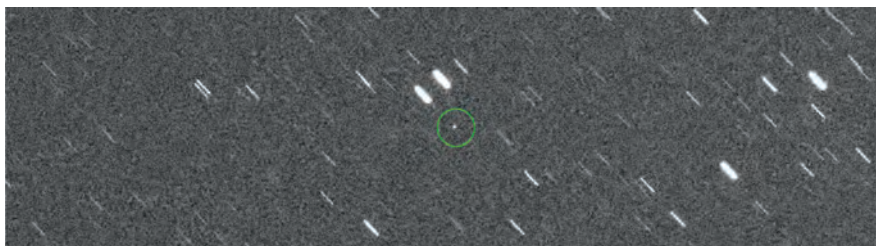


Figura 2a. Imatge del satèl·lit de la constel·lació Galileu (Galileu-FM3) obtinguda amb la càmera Piggyback el dia 11/06/2022 utilitzada per a la calibració del sistema.

1.3. Millora instrumental

Com es va exposar a la sol·licitud d'aquest projecte, per aconseguir dur a terme amb la màxima fiabilitat els objectius d'aquest projecte tant a curt com a llarg termini, es necessari dur a terme una important millora instrumental. Dita millora consisteix en la substitució de la càmera principal actual del telescopi per un model nou, de tecnologia diferent i molt més sensible i fiable.

Des de l'any 2010 en que es va inaugurar el TFRM i fins la realització del present projecte, l'òptica principal del TFRM, l'original Baker-Nunn, ha portat acoblada una càmera CCD de Finger Lakes Instrumentation (FLI), model FLI PL16803 amb obturador mecànic. Tot i que es tracta d'una molt bona càmera, presenta alguns problemes pel desenvolupament d'un projecte com aquest que necessita un cronometratge molt precís i una alta sensibilitat. En efecte, aquesta càmera és de tipus CCD que, degut a la seva tecnologia, presenta soroll de lectura que impedeix "apilar imatges" i amb una eficiència quàntica com a màxim del 60% en un rang reduït de freqüències. Apart, l'obturador mecànic és font d'importants problemes tals com: 1) des del punt de vista pròpiament mecànic, l'obturador presenta fallades molt freqüents que obliguen a desmuntar el telescopi completament per accedir a la seva substitució (la càmera està al focus primari) i recalibració del sistema en una operació de 3

o 4 dies; 2) l'obturador provoca un vinyetatge apreciable que es produeix en les cantonades de la imatge; 3) l'obturador produeix un retard en el cronometratge que es produeix mentre s'obre i tanca. Aquest retard d'uns 30 mil·lisegons, és crític per a l'observació d'escombraries espacials i satèl·lits i s'ha de calibrar amb regularitat; 4) a més, un important problema addicional és que aquests obturadors ja no es fabriquen i, en cas de nova fallada (ja ha superat amb escreix la seva vida útil), no existeixen recanvis nous i només disposen d'un obturador antic reparat.

Per evitar aquestes dificultats, durant el present projecte, s'ha adquirit una càmera de tecnologia CMOS, de molt millor eficiència quàntica i amb obturador electrònic que supera clarament les prestacions de l'anterior. Donades les característiques òptiques del sistema, en què s'ha de situar una lent aplanadora de camp a 0.5 mm de el detector, calia un model que ens donés aquesta possibilitat. Tenint en compte totes aquestes condicions, s'ha adquirit una càmera també de **Finger Lakes Instrumentation model FLI KL4040BI** que funciona amb obturador electrònic de tipus "rolling shutter" que té les característiques següents:

- La grandària i nombre de píxels del detector és el mateix que la càmera anterior amb el que es garanteix la compatibilitat amb l'òptica aplanadora i, a l'ésser de la mateixa marca (FLI), es garanteix la compatibilitat de muntatge amb la resta de components mecànics , focus, etc.
- El detector és un CMOS amb obturador electrònic. S'elimina el problema de l'obturador mecànic.
- A l'ésser el detector de tecnologia CMOS, el soroll de lectura és molt petit i permet fer "apilat" d'imatges sense problemes amb el que es pot dividir una imatge de llarga exposició en diverses imatges més curtes. Aquesta característica és molt important. I, a més, permet fer series ràpides d'imatges de molt curta durada.
- Es tracta d'un model "back illuminated" amb una eficiència quàntica molt superior (90% enfront del 60% màxim actual). Aquest guany del 50% en eficiència quàntica és molt important per aconseguir els objectius del projecte, ja que ens permet millorar la relació senyal/soroll, incrementar el nombre d'objectes detectats, disminuir el temps d'integració, etc.
- Desapareix el vinyetatge introduït per l'obturador de 65mm i es recupera la totalitat de el camp visual amb el 100% d'il·luminació.

1.4. Desenvolupament de nou software per observació de objectes de baixa alçada (LEO).

Durant aquest projecte s'ha fet un gran avanç en aquest tema. Per aconseguir-ho, s'han optimitzat els paràmetres de l'algorisme SExtractor per poder treballar amb traces el·líptiques llargues i molt llargues, evitant la fragmentació de les mateixes en les citades "subtraces" i evitant el biaix en el cas d'estrelles brillants. Igualment s'ha aconseguit ampliar el límit de magnitud dels objectes detectables permetent determinar la posició d'objectes realment difícils com en el cas de la Figura 4c i aconseguir una millor precisió fotomètrica. Aquests avançaments han permès enviar per a la seva publicació un article (en revisió) i dues presentacions en congressos internacionals.

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 2022 aquest projecte ha fet servir aproximadament el 20% del temps total d'observació del TFRM per 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, a data 01/11/22, s'han observat tres camps del survey TFRM-PSES durant 110 hores amb unes 60 hores pendents de realitzar abans de finals de 2022. Com a part de l'anàlisi, s'ha fet la catalogació, filtratge i calibració fotomètrica (pas previ a l'obtenció de les corbes de llum) de totes les imatges obtingudes en el 2022 corresponents a dos dels camps (~10000 imatges) i, aproximadament, el 50% per les imatges del camp restant (s'ha de tenir en compte que aquest tercer camp es només visible en l'últim terç de l'any i està sent observat actualment).

Com a resultats preliminars d'aquest estudi, en el cas de TOI 1454.01, un candidat a planeta de la mida de Júpiter, hem detectat 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 2022 s'ha començat l'anàlisi de totes les imatges disponibles per els tres camps seleccionats per l'actual proposta. Han estat seleccionades, catalogades i filtrades totes les imatges corresponents al període 2020-2021 per un dels camps i, actualment, s'està fent el mateix per les imatges dels altres dos camps. També s'ha començat amb la selecció i catalogació de les imatges de períodes anteriors.

Per altre banda, s'ha construït la base de dades complerta 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 aquest objectes. També s'ha procedit a construir una nova base de dades actualitzada de totes les estrelles Ms i Ks dins dels camps TFRM-PSES amb l'objectiu de fer estudis de variabilitat estel·lar i, de cerca de nous candidats a planetes extrasolars al voltant d'aquests objectes.

DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CULTURAL

L'Observatori no ha descuidat durant 2022 la labor de **divulgació i formació cultural** per a públic general, labor que du a terme mitjançant la recepció de visites diürnes i nocturnes, que, ha sigut d'uns 15.000 visitants en total en 2022, xifra similar a les d'abans de la pandèmia. La distribució de les visites ha estat:

- **Visites diürnes: 2334** visitants, constituïdes sobretot per escolars.
- **Visites nocturnes: 11.029** visitants, rebuts en diverses visites nocturnes (2.997) i ***Sopars amb estrelles (8032)***.
- **Cursos:** Setmana de la Ciència: **50 participants** al curs de Meteorologia. Cursos d'Astronomia i Meteorologia: **134 participants**. Esdeveniments privats: **984 visitants**.
- Visites festius: **280** 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 cal per escrit, a les nombroses consultes que li són formulades a qualsevol hora, de dia o de nit, i que fan referència a valors meteorològics (temperatures normal i extremes, precipitació, ratxes de vent, pressió atmosfèrica, meteors observats, etc.), dades astronòmiques (hores de sortida o posta de Sol i Lluna, inici d'estacions, identificació d'astres, circumstàncies dels eclipsis, etc.), constatació de vibracions sísmiques, entre altres temes.

En el curs de 2022 l'Observatori ha mantingut la relació amb altres Institucions: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Centre Territorial de la "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 Dres. 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'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 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 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 2022 s'han pogut tornar a realitzar la totalitat de les activitats descrites.

Han estat freqüents durant 2022 les relacions amb mitjans de comunicació i de diversa forma, essent freqüents les consultes de periòdics i emissores de radio i televisió sobre diverses qüestions sobretot climatològiques.

Al llarg de l'any 2022, el meteoròleg de l'Observatori Sr. Alfons Puertas ha continuat la labor d'obtenir excel·lents fotografies de núvols i de l'estat de cel, fotografies que molt sovint són publicades per diverses televisions, havent estat incloses algunes d'elles en l'Atlas Internacional de Núvols.

Finalment l'Observatori manifesta el seu agraïment a les Institucions i Organismes que li han concedit el seu suport durant 2022 (Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya, Agència Estatal de Meteorologia, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, entre 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 2021)

1. EXCM. SR. JOAN VILA I GRAU (<i>decés 11.11.2022</i>)	17	novembre	1983
2. EXCM. SR. GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL	19	gener	1984
3. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	26	gener	1989
4. EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS	21	desembre	1989
5. EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	14	novembre	1991
6. EXCM. SR. CARLES MIRAVITLLES I TORRAS (<i>decés 16.4.2023</i>)	25	març	1993
7. EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL	22	abril	1993
8. EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES	3	febrer	1994
9. EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	17	març	1994
10. EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	26	gener	1995
11. EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	27	febrer	1997
12. EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL	29	gener	1998
13. EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO	7	maig	1998
14. EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	15	abril	1999
15. EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE I RODRÍGUEZ	13	maig	1999
16. EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	27	maig	1999
17. EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	2	desembre	1999
18. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	25	febrer	2000
19. EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	14	desembre	2000
20. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	8	febrer	2001
21. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	8	març	2001
22. EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	10	maig	2001
23. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ I DE MURGA	7	febrer	2002

24.	EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	7	<i>abril</i>	2002
25.	EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	30	<i>maig</i>	2002
26.	EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ	28	<i>novembre</i>	2002
27.	EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	20	<i>març</i>	2003
28.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	3	<i>abril</i>	2003
29.	EXCM. SR. DAVID NUALART I RODÓN	29	<i>maig</i>	2003
30.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	12	<i>juny</i>	2003
31.	EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	4	<i>desembre</i>	2003
32.	EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	26	<i>febrer</i>	2004
33.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	29	<i>abril</i>	2004
34.	EXCMA. SRA. MARÍA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ	14	<i>abril</i>	2005
35.	EXCM. SR. JUAN A. SUBIRANA I TORRENT	5	<i>maig</i>	2005
36.	EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS	2	<i>juny</i>	2005
37.	EXCM. SR. EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN	26	<i>gener</i>	2006
38.	EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	25	<i>maig</i>	2006
39.	EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	23	<i>novembre</i>	2006
40.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	20	<i>desembre</i>	2007
41.	EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET	7	<i>febrer</i>	2008
42.	EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	27	<i>març</i>	2008
43.	EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	24	<i>abril</i>	2008
44.	EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	22	<i>maig</i>	2008
45.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	5	<i>juny</i>	2008
46.	EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	12	<i>juny</i>	2008
47.	EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL	6	<i>novembre</i>	2008
48.	EXCM. SR. GERHARD GRENZING	2	<i>novembre</i>	2008
49.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÈS	7	<i>maig</i>	2009

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

76. EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	20 octubre	2020
77. EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	28 octubre	2021
78. EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ_NEIRA	11 novembre	2021
79. EXCM. SR. FRANCISCO DOBLAS-REYES	25 novembre	2021
80. EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	31 març	2022
81. EXCM. SR. ANTONI PLANASI SAUTER	2 juny	2022
82. EXCM. SR. JAUME FREIXA I JANARIZ	17 novembre	2022
83. EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÒ	9 març	2023
84. EXCM. SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES	9 març	2023
85. EXCM. SR. MANUEL LAGUILLO I MENÉNDEZ	20 abril	2023

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

64

CARME PINÓS I DESPLAT	S6a	<i>Patrimoni arquitectònic</i>	12.12.2019
JORDI SERRA I MORAGAS	S7a	<i>Reflexos metàl·lics</i>	12.12.2019
FRANCESC PÉREZ MURANO	S6a	<i>Fabricació de microelectònica i nanoelectrònica</i>	16.12.2021
JAVIER MARTÍNEZ PICADO	S5a	<i>Immunovirologia</i>	16.12.2021
IGNASI RIBAS I CANUDA	S1a	<i>Astrofísica</i>	15.12.2022
PERE MACIAS I ARAU	S6a	<i>Mobilitat sostenible</i>	15.12.2022

RELACIÓ D'ACADÈMICS I ACADÈMIQUES CORRESPONENTS PER ORDRE ALFABÈTIC

(Amb data 1 d'octubre de 2022)

Nacionals

EXCM. SR. SERGIO ALONSO OROZA	S2a	Universitat de les Illes Balears	10.6.1993
EXCM. SR. JOSÉ M. AMIGÓ DESCARREGA	S4a	Universitat de València	23.5.1996
EXCM. SR. FRANCISCO JOSÉ BALTÀ CALLEJA	S2a	Professor emèrit CSIC	19.2.1998
EXCM. SR. JORDI BASCOMPTE I SACREST	S5a	Universitat of Zúric	14.11.2013
EXCM. SR. SERGI BONET I MARULL	S5a	Universitat de Girona	10.12.2009
EXCM. SR. JOSEP CASADESÚS I PORSALS	S5a	Universitat de Sevilla	16.10.1997
EXCM. SR. AVELINO CORMA I CANÓS	S3a	Institut de Tecnologia Química - CSIC	18.12.2008
EXCM. SR. RAFAEL DELGADO CALVO-FLORES	S5a	Universitat de Granada	13.12.2012
EXCM. SR. PEDRO DUQUE DUQUE	S1a	Agència Espacial Europea	16.12.2004
EXCM. SR. PEDRO MIGUEL ECHENIQUE LANDIRIBAR	S2a	Universitat del País Basc / Euskal Herriko Unibertsitatea	19.2.1987
EXCM. SR. JOSÉ ELGUERO BERTOLINI	S3a	Institut de Química Mèdica - CSIC	20.4.2006
EXCM. SR. ANTONI ESCUBEDO I MOLINS (decès 11.12.2022)	S2a	Empresari	16.3.2017
EXCM. SR. BENJAMÍN FERNÁNDEZ RUIZ	S5a	Universitat Complutense de Madrid	24.4.2003
EXCM. SR. JOAQUÍN GACÉN GUILLÉN	S6a	Universitat Politècnica de Catalunya	15.12.1994
EXCM. SR. JORDI LALUCAT I JO	S5a	Universitat de les Illes Balears	13.2.2003
EXCM. SR. ANDRÉS MALDONADO LÓPEZ	S4a	Institut Andalús de Ciències de la Terra - CSIC	30.11.2000
EXCM. SR. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA	S3a	Fundació Cultura de Paz	22.6.1976

EXCM. SR. ANTONIO PÉREZ YUSTE	S6a	<i>Universitat Politècnica de Madrid</i>	21.3.2019
EXCM. SR. FRANCISCO PONZ PEDRAFITA	S5a	<i>Universitat de Navarra</i>	25.11.1965 Corresponent des del 2000
EXCM. SR. FÉLIX REVELLO DE TORO	S7a	<i>Pintor</i>	16.10.1997
EXCM. SR. LUIS ROSO FRANCO	S2a	<i>Universidad de Salamanca</i>	27.2.2020
EXCM. SR. VALENTÍN SANS COMA	S5a	<i>Universitat de Màlaga</i>	17.5.2012
EXCM. SR. AGUSTÍN UDÍAS VALLINA	S2a	<i>Universitat Complutense de Madrid</i>	21.4.1983
EXCM. SR. JOSÉ MARÍA YTURRALDE LÓPEZ	S7a	<i>Pintor</i>	14.11.2013

Estrangers

EXCM. SR. DAVID BAULCOMBE	S5a	<i>Universitat de Cambridge</i>	14.11.2013
EXCMA. SRA. CARME CALDERER	S1a	<i>Universitat de Minnesota</i>	23.5.2019
EXCMA. SRA. SALLIE CHISHOLM WATSON	S5a	<i>Institut de Tecnologia de Massachusetts</i>	10.4.2014
EXCM. SR. JUAN IGNACIO CIRAC	S2a	<i>Max-Planck-Institut für Quantenoptik</i>	18.4.2013
EXCMA. SRA. ROSA CODINA OVERCASH	S5a	<i>Universitat de Florida del Sud</i>	23.5.2019
EXCM. SR. SIERD CLOETINGH	S4a	<i>Universitat d'Utrecht</i>	17.5.2018
EXCM. SR. CLAUDE COHEN TANNOUDI	S2a	<i>Kastler Brossel Lab. École Normale Supérieure</i>	17.12.2015
EXCM. SR. FELIPE CUCKER FARKAS	S1a	<i>Universitat de Hong Kong</i>	15.12.2006
EXCM. SR. JEAN ETOURNEAU	S3a	<i>Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux-CNRS</i>	18.05.2006
EXCM. SR. ALBERT FERT	S2a	<i>Universitat París-Sud</i>	18.04.2013
EXCMA. SRA. MARYE ANNE FOX	S3a	<i>Universitat de California, San Diego</i>	25.01.1996

EXCMA. SRA. FABIOLA GIANOTTI	S2a	<i>Centre Europeu per a la Recerca Nuclear (CERN)</i>	14.12.2017
EXCM. SR. JOHN RICHARD HELLIWELL	S2a	<i>Universitat de Manchester</i>	19.02.2015
EXCM. SR. BRIAN JOHN HOSKINS	S4a	<i>Universitat de Reading</i>	16.12.1993
EXCM. SR. HANS KRAUSE	S6a	<i>Professor emèrit ETH</i>	20.06.1991
EXCM. SR. DANIEL LOÛER	S4a	<i>Universitat de Rennes</i>	22.02.1996
EXCMA. SRA. MARIA DA LUZ MATHIAS	S5a	<i>Universitat de Lisboa</i>	23.05.2019
EXCM. SR. GUILLERMO OWEN	S1a	<i>Universitat de Rice</i>	22.01.1987
EXCM. SR. PIERRE DE PUYTORAC	S4a	<i>Universitat de Clermont</i>	20.06.1985
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. JOSÉ RAMÍREZ PULIDO	S5a	<i>Universitat Autònoma Metropolitana</i>	19.4.2007
EXCMA. SRA. JOAN B. ROSE	S5a	<i>Universitat de Michigan</i>	27.2.2020
EXCM. SR. EKHARD K. H. SALJE	S2a	<i>Universitat de Cambridge</i>	13.5.2010
EXCM. SR. AVADH B. SAXENA	S2a	<i>Laboratori de Física de Matèria Condensada i Sistemes Complexos, Nou Mèxic</i>	27.2.2020
EXCM. SR. BORIS P. SOBOLEV	S4a	<i>Institut de Cristal·lografia, Acadèmia de Ciències de Rússia</i>	21.12.1995
EXCM. SR. TENGISZ F. URUSHADZE	S2a	<i>Acadèmia Nacional de Ciències de Geòrgia, a Tbilisi</i>	21.4.2005
EXCM. SR. WILLIAM F. VAN ALTENA	S1a	<i>Universitat de Yale</i>	23.1.1997
EXCM. SR. PETER VETTIGER	S2a	<i>Laboratori de recerca d'IBM a Zúric</i>	15.12.2005
EXCM. SR. ENRIC VILAR MESTRE	S6a	<i>Universitat de Portsmouth</i>	22.1.1987
EXCMA. SRA. MARJORIE WILSON	S4a	<i>Universitat de Leeds</i>	17.5.2018

EXCMA. SRA. DEBORAH POWER	S5a	<i>Centro de Ciências do Mar Universitat de l'Algarve, Portugal</i>	17.02.2022
EXCM. SR. JEAN PIERRE BOURGUIGNON	S6a	<i>Institut des Hautes Études Scientifiques, Universitat de Paris</i>	17.03.2022
EXCM. SR. XAVIER BARCONS	S1a	<i>European Southern Observatory, Múnic, Alemanya</i>	22.06.2022
EXCM. SR. BARRY C. BARISH	S2a	<i>Institut de Tecnologia de Califòrnia, Pasadena, Califòrnia</i>	22.06.2022

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