



REAL ACADEMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
L'ANY ACADÈMIC DE 2021 A 2022
CCLVIII
de la seva fundació



BARCELONA



REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

ANUARI I MEMÒRIA D'ACTIVITATS

Corresponent a
L'ANY ACADÈMIC DE 2021 A 2022
CCLVIII
de la seva fundació



BARCELONA

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: 30 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>).

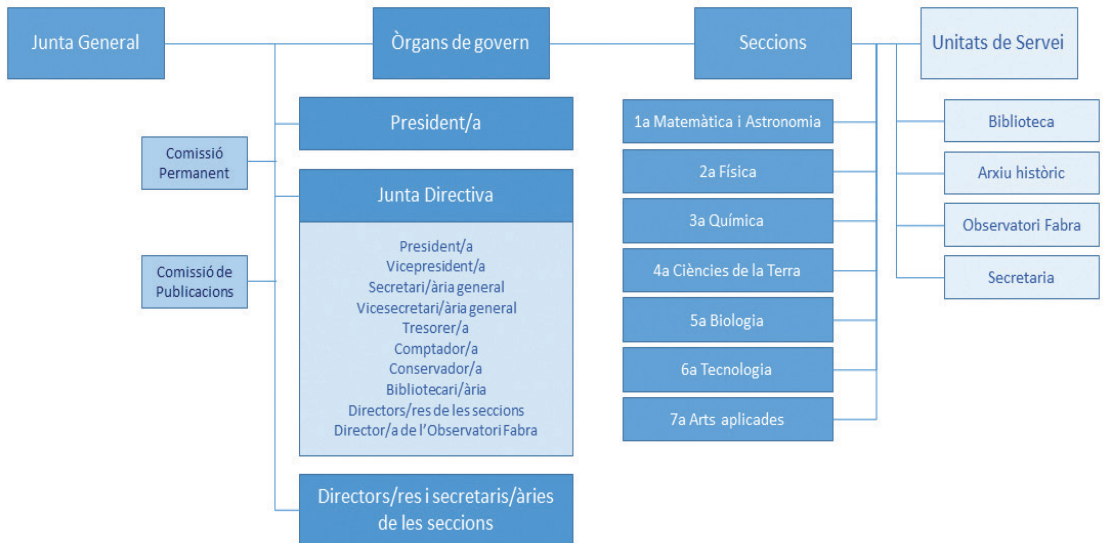
L'**Observatori Fabra**, pertanyent a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, fou construït gràcies a un llegat de Camil Fabra i Fontanills, primer marquès d'Allella, i va ser inaugurat l'any 1904 pel rei Alfons XIII. El seu edifici és obra de l'arquitecte Josep Domènech i Estapà. Des dels 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	6
La Junta Directiva	7
La Junta General	8
Seccions de l'Acadèmia	9
Activitats del curs acadèmic 2021-2022	16
Sessions estatutàries de l'Acadèmia	17
Junta Directiva i Junta General	17
Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva	17
Sessió inaugural	18
Sessions de recepció de nous membres	19
Treballs de torn	25
Sessió de Cloenda	30
Acadèmics	31
Elecció de nous acadèmics i especialitats	31
Pas a acadèmic emèrit	31
Decessos i semblances biogràfiques	31
Distincions i reconeixements	32
Publicacions	32
Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona ..	32
Biblioteca i Arxiu	35
Projecció social	36
Conferències i actes de divulgació	36
Relacions Institucionals	37
Col·laboracions amb d'altres acadèmies i institucions	37
L'Observatori Fabra: Memòria d'activitats any 2021	38
Secció de Meteorologia	39
Secció de Sismologia	42
Secció d'Astronomia	48
Divulgació i formació cultural	50
Anuari 2021-20242	52
Relació d'acadèmics i acadèmiques numeraris, emèrits i supernumeraris per ordre d'antiguitat d'ingrés	53
Relació d'acadèmics i acadèmiques electes per ordre d'antiguitat d'elecció	56
Relació d'acadèmics i acadèmiques corresponents per ordre alfabètic	57
Agraïments	61

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. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ
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. RAMON PASCUAL DE SANS
Bibliotecària:	EXCMA. SRA. MERCÈ DURFORT I COLL

Directors de secció:

EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	<i>Secció de Matemàtica i Astronomia</i>
EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	<i>Secció de Física</i>
EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO	<i>Secció de Química</i>
EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	<i>Secció de Ciències de la Terra</i>
EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	<i>Secció de Biologia</i>
EXCM. SR. MIGUEL ÀNGEL LAGUNAS I HERNÁNDEZ	<i>Secció de Tecnologia</i>
EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO I LAPLANA	<i>Secció d'Arts aplicades</i>

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

LA JUNTA GENERAL

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

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

SECCIONS DE L'ACADÈMIA

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

Secció 1a: Matemàtica i Astronomia

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

Director: **EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR**

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

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 PASCUAL	[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. VACANT		

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. DAVID NUALART I RODON

Estadística (13 setembre 2012)

EXCM. SR. JOSEP M. CODINA I VIDAL

Física

(decés 16 desembre 2021)

Secció 2a: Física

Comprèn les ciències físiques en llurs diverses branques teòriques i aplicades

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

Secretari accidental: **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.	EXCMA. SRA. MARÍA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ	[67]	<i>Òptica</i>
8.	SR. FRANCESC XAVIER PÉREZ MURANO (ACADÈMIC ELECTE 16 DESEMBRE DE 2021)		<i>Nanoelectrònica</i>
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)*

Secció 3a: Química

Comprèn les ciències químiques en llurs diverses branques bàsiques i aplicades

Director: **EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO**

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

1.	EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	[25]	<i>Química de l'estat sòlid</i>
2.	EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	[66]	<i>Química inorgànica</i>
3.	EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	[24]	<i>Química industrial</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 NEL·LO	[55]	<i>Teoria de les reaccions químiques</i>
7.	SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT (ACADÈMICA ELECTA 14 DESEMBRE 2017)		<i>Bioquímica</i>
8.	EXCM. SR. MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ (ACADÈMIC ELECTE 12 DESEMBRE 2019)		<i>Catàlisi per a la sostenibilitat</i>
9.	EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER (ACADÈMIC ELECTE 12 DESEMBRE 2019)		<i>Bioenginyeria molecular</i>

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)*

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.	EXCM. SR. FRANCISCO JOSÉ DOBLAS-REYES		<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. CARLES MIRAVITLLES I TORRAS	[2]	<i>Mineralogia i Cristal·lografia</i>
9.	EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	[47]	<i>Geodinàmica</i>
10.	EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	[29]	<i>Geologia sedimentària</i>
11.	EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	[56]	<i>Geoquímica atmosfèrica</i>
12.	EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	[7]	<i>Geofísica litosfèrica</i>

12

EMÈRITS:

EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA

Geodinàmica (5 setembre 2014)

Secció 5a: Biologia

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

Director: **EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS**

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

1.	EXCM. SR. ALEJANDRO AGUILAR I VILA	[70]	<i>Biologia dels vertebrats</i>
2.	EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	[60]	<i>Fisiologia vegetal, edafologia</i>
3.	EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	[37]	<i>Fisiologia animal</i>
4.	EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	[74]	<i>Genòmica de poblacions humanes</i>
5.	EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	[44]	<i>Biologia marina</i>
6.	EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	[61]	<i>Virologia</i>
7.	EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÉS	[13]	<i>Criptogàmia</i>
8.	EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL	[4]	<i>Geobotànica</i>
9.	EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	[58]	<i>Fisiologia de peixos</i>
10.	EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	[46]	<i>Biologia molecular</i>
11.	EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	[1]	<i>Fisiologia vegetal</i>
12.	SR. JORDI ALBERCH I VIÉ (ACADÈMIC ELECTE 17 DESEMBRE 2020)		<i>Neurobiologia</i>
13.	SRA. MONTSERRAT AGUADÉ I PORRES (ACADÈMICA ELECTA 17 DESEMBRE 2020)		<i>Genòmica i Evolució</i>
14.	SR. JAVIER MARTÍNEZ PICADO (ACADÈMIC ELECTE 16 DESEMBRE 2021)		<i>Immunovirologia</i>
15.	VACANT		

EMÈRITS:

EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL

Rerulació genòmica (4 juny 2019)

EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS

Vertebrats

(5 maig 2016)

SUPERNUMERARI:

EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ

Biologia evolutiva (5 novembre 2015)

Secció 6a: Tecnologia

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

Director: **EXCM. SR. 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. MIGUEL ÀNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	[65]	<i>Processament de senyals</i>
4.	EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	[63]	<i>Electrònica industrial</i>
5.	EXCM. SR. JOSEP ANTON PLANELL I ESTANY	[20]	<i>Enginyeria de biomaterials</i>
6.	EXCMA. SRA. CARME TORRAS I GENÍS	[51]	<i>Intel·ligència artificial i Robòtica</i>
7.	EXCM. SR. MATEO VALERO CORTÉS	[75]	<i>Arquitectura de computadors</i>
8.	EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	[43]	<i>Bioinformàtica</i>
9.	EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	[17]	<i>Comunicacions via satèl·lit</i>
10.	SRA. CARME PINÓS I DESPLAT (ACADÈMICA ELECTA 12 DESEMBRE 2019)		<i>Patrimoni arquitectònic</i>
11.	VACANT		
12.	VACANT		

14

EMÈRITS:

EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT *Enginyeria d'estructures arquitectòniques (29 juliol 2021)*

EXCM. SR. JUAN ANTONIO SUBIRANA I TORRENT *Enginyeria química (3 març 2022)*

SUPERNUMERARI:

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

Secció 7a: Arts aplicades

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

Directora: **EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO LAPLANA**

Secretari: **EXCM. SR. ARTUR RAMON NAVARRO**

1.	EXCMA. SRA. MARIA DELS ÀNGELS DOMINGO LAPLANA	[8]	<i>Oficis d'Art</i>
2.	EXCM. SR. GERHARD GRENZING	[59]	<i>Construcció d'instruments musicals</i>
3.	EXCM. SR. ARTUR RAMÓN NAVARRO	[31]	<i>Antiquariat</i>
4.	SR. JORDI SERRA MORAGAS (ACADÈMIC ELECTE 12 DESEMBRE 2019)		<i>Reflexos metàl·lics</i>
5.	SR. JAUME FREIXA I JANARIZ (ACADÈMIC ELECTE 17 DESEMBRE 2020)		<i>Arquitectura de museus</i>
6.	SR. MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ (ACADÈMIC ELECTE 17 DESEMBRE 2020)		<i>Fotografia</i>

DISPENSATS D'ASSISTÈNCIA:

EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET

Musicologia (15 setembre 2011)

EMÈRITS:

EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA

Disseny industrial (8 març 2017)

EXCM. SR. JOAN VILA I GRAU

Art Vitralleria (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)

ACTIVITATS DEL CURS ACADÈMIC 2021-2022



SESSIONS ESTATUTÀRIES DE L'ACADÈMIA

Junta Directiva i Junta General

Durant el curs acadèmic 2021-2022, la Junta Directiva ha celebrat deu reunions estatutàries (virtuals) i la Comissió Permanent s'ha reunit en 28 ocasions.

La Junta General, de les set reunions ordinàries i de les extraordinàries recollides en els Estatuts —d'elecció de càrrecs, inauguració i cloenda—, ha celebrat la sessió d'elecció de càrrecs el 7 d'octubre de 2021, la sessió inaugural el 21 d'octubre, la cloenda de curs el 16 de juny (la qual va ser un acte informal), set sessions estatutàries i cinc d'extraordinàries amb motiu de l'ingrés de nous acadèmics.

Per a les sessions s'ha adoptat un model mixt; d'una banda, presencial, amb limitació de l'aforament de la sala d'actes, i de l'altra, virtual, mitjançant retransmissió en directe (*streaming*).

Sessió extraordinària sobre elecció de càrrecs de la Junta Directiva

17

El **7 d'octubre** es va dur a terme la sessió extraordinària de renovació de càrrecs de la Junta Directiva, en què van ser elegits:

Vicepresident: Excm. Sr. Gerard Gómez Muntané
Secretari general: Excm. Sr. Javier Martín-Vide
Tresorera: Excma. Sra. Montserrat Torné Escasany
Bibliotecària: Excma. Sra. Mercè Durfort Coll

Per part de les seccions, van ser elegits

Directors:

- Excm. Sr. Xavier Obradors i Berenguer, de la Secció 2a
- Excm. Sr. Miquel Canals i Artigas, de la Secció 4a
- Excm. Sr. Miguel Ángel Lagunas Hernández, de la Secció 6a

Secretaris de seccions:

- Excma. Sra. Marta Sanz-Solé, de la Secció 1a
- Excm. Sr. Ernest Giralt i Lledó, de la Secció 3a
- Excm. Sr. Francesc Piferrer, de la Secció 5a
- Excm. Sr. Artur Ramon Navarro, de la Secció 7a

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

Sessió inaugural

El **21 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. Jaume Bertranpetit**, acadèmic numerari de la RACAB, va impartir la lliçó inaugural del curs 2021-2022 amb el títol «**El genoma en el transcurs del temps, l'evolució com a estratègia per a la perdurabilitat de la vida**», publicada a les Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (tercera època, núm. 1063).

Els éssers vius tenim una descripció de nosaltres mateixos en el nostre genoma. Conèixer el genoma, com funciona i com ha sorgit en l'evolució és bàsic en la biologia actual. L'enfocament de la biologia evolutiva és essencial en la comprensió de la vida a l'hora d'explicar per què les coses són com són, per trobar sentit a la complexitat i la diversitat de la vida; de fet, el coneixement dels genomes ha obert possibilitats noves enormes. La comparació de genomes ens permet, a més, entendre la dinàmica del procés evolutiu, i, per primer cop, reconstruir filogènies, amb la topologia i els temps en l'evolució dels éssers vius, aplicable a tota la diversitat de la vida o a grups i poblacions reduïts dins d'una espècie. A més, els mètodes emprats es poden aplicar a altres sistemes no biològics, des de l'evolució còsmica a la de les llengües.



La dinàmica del procés evolutiu vist des de la comparació de genomes ens permet entendre tant la dinàmica constant de l'evolució molecular neutre com la dinàmica variant de l'evolució morfològica en funció de les forces selectives exercides per ambients canviants. Però no ens hem de deixar enlluernar amb l'escalada de producció de dades genòmiques: en si mateixes no són més que dades descriptives (i molt llargues) i no van gaire més enllà que les antigues tedioses descripcions morfològiques; calen encara grans esforços en la seva comprensió, tant funcionalment com evolutivament.

Els genomes, això sí, estan permetent dur a terme reconstruccions acurades del passat, tant a grans nivells, amb tot l'arbre de la vida, com dins d'una espècie com la nostra, i arriben a esbrinar la gènesi de les poblacions actuals gràcies al DNA actual i antic i a les anàlisis de la genètica de poblacions i de l'evolució molecular. Un nou impuls ve donat per les aplicacions de tècniques d'intel·ligència artificial que estan obrint camins molt interessants, però alhora plens d'interrogants.

Finalment, l'estudi de les forces que generen l'evolució del genoma i de com han estat modificades per la cultura humana ens permeten parlar del futur genètic dels humans, deixant de banda especulacions acientífiques amb connotacions socials molt importants. El futur genètic de la humanitat no serà gaire diferent del present i és amb aquest que hem de comptar per als reptes socials i tecnològics del futur.

Sessions de recepció de nous membres

EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA

Barcelona, 1959

Secció 6a Tecnologia

Especialitat: *Bioinformàtica*

Data d'ingrés: 28.10.2021

Medalla de número: 43

Padrí: Excm. Sr. Juan Antonio Subirana i Torrent



La codificació de la informació biològica en el genoma

«El genoma, la seqüència de DNA que constitueix el material hereditari dels cromosomes, es defineix normalment com el conjunt d'instruccions que determinen les característiques biològiques dels éssers vius. Aquestes instruccions estan específicament codificades en regions relativament petites del genoma, les quals anomenem 'gens'. La identificació dels gens en la seqüència del genoma és essencial, en conseqüència, per a entendre com la biologia d'una espècie és codificada en el seu genoma. Sovint, però, els gens ocupen una part molt petita del genoma (no més del 5 % en el cas del genoma humà), i la seva identificació no és trivial. De fet, avui, vint anys després de la publicació dels primers esborranys de la seqüència del genoma humà, encara no sabem amb certesa quin és el nombre de gens que hi són codificats. La primera part d'aquest article és una introducció a la naturalesa molecular dels gens i a la història dels desenvolupaments tecnològics i científics que van fer possible establir-la. La segona part és una revisió dels mètodes que, durant el darrer segle, han estat desenvolupats i utilitzats per a identificar els gens, fent èmfasi, sobretot, en els mètodes computacionals que van ser desplegats a partir dels anys vuitanta, quan les primeres col·leccions de seqüències de DNA van esdevenir disponibles. Aquests mètodes es basen en el reconeixement de patrons i regularitats estadístiques, indicatius de la presència de gens en la seqüència de DNA, i en la detecció de conservació interespecífica en aquesta seqüència, atès que, a causa de la selecció natural, les regions funcionals del genoma —els gens, en particular— estan molt més conservades que les regions que manquen de funcionalitat. Aquests mètodes són el reflex, d'alguna manera, de la naturalesa intrínsecament computacional de la informació biològica codificada en el genoma.»



EXCMA. SRA. ANA PÉREZ-NEIRA

Saragossa, 1967

Secció 6a. Tecnologia

Especialitat: *Comunicacions via satèl·lit*

Data d'ingrés: 11.11.2021

Medalla de número: 17

Padrí: Excm. Sr. Mateo Valero Cortés

Comunicaciones por satélite: hacia las redes 3D

«¿Cómo serán las redes futuras de comunicaciones radio? ¿Cuáles serán las nuevas tecnologías que las soporten: antenas holográficas, comunicaciones cuánticas...? Si bien estas cuestiones son difíciles de contestar, ya se han empezado a buscar respuestas con algunos conceptos nuevos e interesantes. Sin duda, las futuras redes se basarán en tecnologías disruptivas y en mejoras de tecnologías que ya estaban presentes en las actuales redes 5G. Imagínense redes centradas en el usuario, que puede crear o activar una red cuando lo necesite y allí donde se encuentre. Serán redes con inteligencia y memoria distribuida, capaces de transmitir a velocidades de terabits por segundo (diez mil veces más rápido que la velocidad que actualmente entrega la fibra óptica en nuestros hogares). Serán capaces además de calcular a la vez que transmiten, para así automatizar los procesos y conseguir una red sostenible y que ofrezca siempre la conexión óptima. No se ha de pensar sólo en las grandes ciudades, sino también en pueblos pequeños, comunidades 'ad hoc', océanos, etc.

Cada vez más, la red es creada por software, lo cual prepara el camino para la visión de futuro comentada. No obstante, esta visión solo es posible si las comunicaciones terrestres y las comunicaciones por satélite están plenamente desarrolladas (deseablemente, ambas como parte de la misma red). De este modo, la cobertura será ubicua y la calidad de servicio, constante. Si bien las comunicaciones terrestres nos son familiares, las satelitales no lo son tanto: ¿cuándo y dónde se emplean? ¿Cómo operan? ¿Por qué son diferentes a las terrestres? Esta memoria ahonda en estas cuestiones y en otras relacionadas, con el objetivo de acercarlas al lector a través de una descripción que combina la explicación tutorial con la de nuevas líneas de investigación.

Se muestran la importancia de las comunicaciones satelitales en el inicio de las radiocomunicaciones digitales, sus diferencias frente a las radiocomunicaciones terrestres y la revolución espacial que está sucediendo. En esta memoria son protagonistas las tecnologías de capa física y se avanzan algunas posibles líneas de investigación de la codificación en radiofrecuencia que permitan progresar en la integración de los segmentos terrestre y satélite, aprovechando así sus sinergias dentro de una red por radio tridimensional.»

EXCM. SR. FRANCISCO DOBLAS-REYES

Madrid, 1968

Secció 4a. Ciències de la Terra

Especialitat: *Modelització climàtica*

Data d'ingrés: 25.11.2021

Medalla de número: 30

Padrí: Excm. Sr. Javier Martín Vide



Predicción del clima global para la adaptación al cambio climático

«La predicción decenal del clima es una nueva herramienta con el fin de formular información climática para la adaptación al cambio climático y la mitigación de este en el futuro cercano. Este desarrollo responde a las necesidades planteadas por una parte de la sociedad, en particular el sector privado, y a las posibilidades que ofrece para desarrollar productos innovadores que permitan una mejor adaptación al cambio climático en escalas temporales más cercanas que las que con frecuencia se consideran en las proyecciones de cambio climático de origen antrópico. En consecuencia, han surgido iniciativas para desarrollar sistemas de predicción decadal que producen y diseminan de manera regular esta información a escalas global, regional y nacional, así como a usuarios individuales.

Una comunicación fiable de la incertidumbre de estas predicciones ayuda a construir una relación de confianza con el usuario, pero es una relación que debe superar la barrera de la demanda de una información determinista que es imposible proporcionar con la precisión requerida. La respuesta que los predictores climáticos han propuesto consiste en el uso de predicciones probabilistas, que explícitamente incluye la incertidumbre asociada a la predicción. La comunicación a los usuarios de la información en formato probabilista, incluyendo estimaciones de la confianza en la predicción basada en las predicciones retrospectivas, ha sido un reto durante mucho tiempo, aunque hay lecciones muy útiles que se pueden extraer de las experiencias en otros campos de la investigación sobre el clima, así como nuevas herramientas tecnológicas, que facilitan la tarea.

Otras consideraciones comprenden la necesidad de adaptar las expectativas de los usuarios a los niveles modestos de calidad de la predicción. Aumentar la calidad de los sistemas actuales requiere desarrollo en varios frentes, muchos de ellos relacionados con el aumento del realismo de los modelos utilizados, que son los mismos que se usan en las simulaciones de cambio climático a largo plazo. Estos desarrollos incluyen la reducción de los errores sistemáticos, mejoras en los métodos de generación del conjunto de simulaciones o el uso de aproximaciones para formular predicciones probabilistas de sucesos climáticos extremos, así como para sintetizar información a partir del gran número de sistemas de predicción disponibles.»



EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT

Figueres, 1957

Secció 3a. Química

Especialitat: *Bioquímica*

Data d'ingrés: 31.3.2022

Medalla de número: 71

Padrí: Excm. Sr. Ernest Giralt i Lledó

Teràpia gènica: una nova eina per al tractament de malalties minoritàries i d'alta prevalença

«La teràpia gènica representa una nova eina prometedora per al tractament més eficaç d'aquelles malalties que les teràpies convencionals amb medicaments no poden assolir. Una part important de la nostra investigació s'ha centrat a desenvolupar nous enfocaments de teràpia gènica basats en vectors virals adenoassociats (AAV) per al tractament de les mucopolisacaridosis (MPS), un grup de malalties monogèniques metabòliques i neurodegeneratives devastadores, caracteritzades per l'emmagatzematge lisosòmic de macromolècules. L'administració de vectors AAV que codificaven una còpia correcta del gen mutat al líquid cefalorraquidi va corregir tant les alteracions en el sistema nerviós central com la patologia somàtica en ratolins model de les diferents MPS (MPSII, MPSIIIA, MPSIIIB i MPSIIID). En tots els casos, l'activitat enzimàtica va augmentar al cervell en conjunt i al sèrum, cosa que va donar lloc a la correcció de la patologia lisosòmica en tot l'organisme, a la normalització dels dèficits de comportament i a un augment de la supervivència. Aquests resultats constitueixen la base per a la translació clínica d'aquestes teràpies per a les MPS en pacients.

Una part molt important de la nostra recerca s'ha centrat també a desenvolupar estratègies de teràpia gènica per a malalties d'alta prevalença, com la diabetis mellitus de tipus 1 i 2 (DT1 i DT2), causades per múltiples gens i factors ambientals. En aquest cas, la teràpia gènica s'enfronta a un paradigma nou a causa del repte que representa la identificació de gens potencialment terapèutics. En aquest context hem desenvolupat un tractament per a la DT1, caracteritzada per hiperglucèmia a causa de la deficiència d'insulina deguda a la destrucció autoimmunitària de les cèl·lules β pancreàtiques. El múscul esquelètic és el responsable principal de la captació de glucosa circulant. Al nostre grup, hem demostrat que és possible generar un «sensor de glucosa» al múscul esquelètic capaç d'incrementar la captació de glucosa en condicions de >>

» diabetis mitjançant l'expressió conjunta dels gens de la glucoquinasa (GCK) i la insulina (Ins). L'administració intramuscular d'AAV-Ins i AAV-GCK va corregir la hiperglucèmia a molt llarg termini tant en ratolins com en gossos diabètics. Aquest tractament està avui en fase de desenvolupament clínic per a la teràpia en pacients diabètics de tipus 1.

En paral·lel, el nostre grup també ha abordat el tractament mitjançant teràpia gènica de la DT2, la qual està molt associada amb l'obesitat. Vam identificar el factor de creixement del fibroblast 21 (FGF21), un dels principals reguladors del metabolisme de la glucosa i dels lípids, com a potencial gen candidat per a tractar la DT2. L'administració de vectors AAV que codificaven FGF21 va permetre un augment dels nivells circulants de FGF21, que va revertir l'obesitat, l'esteatosi hepàtica i la resistència a la insulina en diferents models murins d'obesitat i DT2. Aquests estudis demostren que la teràpia gènica amb FGF21 té un gran potencial translacional per trobar un tractament més efectiu per als pacients en un futur proper.

Així doncs, els estudis d'aquesta memòria mostren que la teràpia gènica obre un nou horitzó cap a la cura no només de malalties monogèniques sinó també de malalties d'alta prevalença.»



EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER

Barcelona, 1959

Secció 3a. Química

Especialitat: *Bioenginyeria molecular*

Data d'ingrés: 2.6.2022

Medalla de número: 64

Padrí: Excm. Sr. Ernest Giralt i Lledó

Enzims i sucres: de la catàlisi a l'enginyeria enzimàtica

«Els enzims són els catalitzadors de les reaccions químiques en els organismes vius, caracteritzats per la seva eficiència catalítica i especificitat per les reaccions que catalitzen, pels substrats que reconeixen i per l'estereoespecificitat de la seva conversió a productes. A principis del segle XX s'identifica que els enzims són proteïnes i es desenvolupen els conceptes de la catàlisi enzimàtica en què l'element central són les interaccions no covalents fruit de la unió del substrat al centre actiu de l'enzim que estableix l'estat de transició de la reacció, i aporta la força motriu per a accelerar la velocitat de reacció. Però, a més de la funció que fan com a catalitzadors naturals, són eines per a catalitzar transformacions artificials i esdevenen biocatalitzadors per a la creació de productes químics i materials en la transició cap a la química verda amb tecnologies sostenibles des dels punts de vista energètic i mediambiental. L'enzimologia estudia els mecanismes, la cinètica i l'estructura molecular dels enzims per a desxifrar la relació entre estructura i funció. I amb el desenvolupament de les eines de biologia molecular de l'ADN sorgeix l'enginyeria enzimàtica, amb la finalitat de modificar enzims naturals per a convertir-los en catalitzadors a mida per a les transformacions químiques que interessa. Aquesta enginyeria es realitza amb dues estratègies complementàries: el disseny racional basat en el coneixement de l'estructura i propietats de l'enzim i l'evolució dirigida —en què l'aproximació és més aleatòria—, basada a generar diversitat i seleccionar la variant que funciona per a l'aplicació que es vol.

En aquesta memòria es presenten els conceptes clau de la catàlisi enzimàtica i l'enginyeria de proteïnes i, particularment, dels enzims actius sobre els hidrats de carboni. Aquests enzims són els responsables de la biosíntesi, la degradació i la modificació d'oligosacàrids, polisacàrids i gliconjugats, biomolècules centrals a la natura i, a més, molècules amb moltes aplicacions pràctiques. En aquesta memòria es relaten algunes contribucions a l'enzimologia i l'enginyeria enzimàtica d'aquestes famílies d'enzims actius sobre carbohidrats, sobre el mecanisme de glicosidases i glicosiltransferases, de l'enginyeria d'hidrolases a sintases i sobre l'evolució dirigida de glicosintases i esterases i algunes aplicacions rellevants en biocatàlisi per a la producció de glicans i gliconjugats.»

Treballs de torn

18.11.2021 - Excm. Sr. Modest BATLLE I GIRONA. Secció 6a

Més enllà del càlcul

"La rendibilitat del disseny a l'obra pública"

«A partir del fet que el disseny és un factor que aporta valor afegit a l'obra pública, considerant l'opinió que la societat en té, des d'una perspectiva visual, com un gran «moble territorial» que s'hi implanta, cal demostrar que els processos formals de disseny generen una major rendibilitat de l'obra feta, mitjançant uns costos molt inferiors a aquest valor afegit que produeix.

Es planteja el procés d'assimilació d'aquest fet i la demostració gràfica, mitjançant exemples, del cost negatiu del «no disseny», en primer lloc, i dels beneficis del disseny, en segon terme.

Finalment es proposa l'aplicació d'altres elements, dins del concepte *disseny*, com són el grafisme, la vegetació, la història o el color.»

16.12.2021 - Excm. Sr. Enric CANADELL I CASANOVA. Secció 3a

"Els sòlids moleculars: punt de trobada de la física i la química"

«S'exposaran les principals característiques dels sòlids conductors moleculars i les raons per les quals el seu estudi és un camp eminentment interdisciplinari en què les contribucions de físics i químics, que van des de la síntesi orgànica fins a la teoria de la matèria condensada, estan fortament interrelacionades. Aquests sòlids no existeixen a la natura i presenten propietats poc usuals. S'exposaran les raons que van portar a la seva preparació, en què es diferencien del conductors usuals i alguns dels resultats més remarcables d'aquesta recerca. També es consideraran nous possibles desenvolupaments en els propers anys.»

20.1.2022 - Excm. Sr. Àlex AGUILAR. Secció 5a

"Per què algunes espècies de grans cetacis s'han recuperat de la pesca balenera i d'altres no? Què en sabem i què desconeixem"

«La pesca balenera moderna ha estat una de les explotacions més agressives de la biodiversitat. Durant els segles XIX i XX, pràcticament totes les espècies de grans cetacis van ser fortament reduïdes. Després de dècades de protecció, la taxa de recuperació ha estat molt diversa. Algunes espècies han recuperat efectius ràpidament, unes altres ho han fet més lentament i d'altres no semblen haver estat capaces de retornar a l'abundància inicial. Les raons d'aquesta disparitat sovint no es coneixen, però, a banda de possibles canvis sobrevinguts en

l'ecosistema, sembla que certs trets biològics han estat determinants. Aquests factors es discutiran examinant les trajectòries seguides per tres espècies: la balena franca, la balena blava i el catxalot.»

17.2.2022 - Excm. Sr. Jaume LLIBRE. Secció 1a

"La conjectura $3x + 1$ i els límits de la matemàtica"

«El problema $3x + 1$ estudia el comportament d'una successió de nombres naturals que comença per un natural x qualsevol, i a continuació ve el natural $3x + 1$ si x és senar, o $x/2$ si x és parell. La conjectura $3x + 1$ diu que començant en qualsevol nombre natural x i construint la mencionada successió arribem sempre al número 1.

Aquest problema aparentment simple, enunciat per primera vegada fa vuitanta-cinc anys, ha esdevingut força complicat. S'han publicat més de 150 articles sobre aquesta conjectura i s'han fet congressos dedicats exclusivament al tema. En aquests moments sabem que la conjectura és certa per als nombres naturals x més petits que $2^{68} = 295\ 147\ 905\ 179\ 352\ 825\ 856$.

Importants matemàtics com Paul Erdos van dir sobre aquesta conjectura: «La matemàtica actual encara no està preparada per aquest tipus de problema». Al llarg de la conferència farem un petit repàs a l'estat present d'aquesta conjectura, i acabarem veient que Paul Erdos per ara continua tenint raó.

El 2012 ja vaig impartir una conferència sobre aquesta conjectura. Veurem quins resultats nous s'han produït en aquests darrers deu anys.»

17.3.2022 - Excm. Sr. Miquel CANALS. Secció 4a

"L'estat dels nostres oceans i mars"

Els oceans i les seves mars adjacents recobreixen el 71 % de la superfície de la Terra i, per tant, constitueixen l'ecosistema més gran que existeix. Aquest immens espai oceànic, que és la font de la vida i el gran regulador del clima de la Terra, l'usem a bastament per al lleure, amb finalitats educatives i culturals, i per eixamplar els nostres horitzons vitals. Alhora, és també un recurs clau per a l'obtenció d'aliment i altres matèries primeres, per al transport i la instal·lació d'infraestructures o per a l'abocament de residus. Conseqüentment, l'espai oceànic pateix els efectes de l'activitat humana, en les seves múltiples expressions i amb intensitats diferents, des de la línia de costa fins a les mars més remotes i les fondalades més pregones. La història de la pesca ho il·lustra a la perfecció: ras i curt, es pot resumir amb un «anar

sempre més lluny i més profund». És a dir, a mesura que s'han anat esgotant els recursos costaners, la resposta ha estat anar a regions més llunyanes i a fondàries més grans, assumint que els recursos eren inesgotables en un espai tan immens i que, a més, és de tots i, per tant, no és de ningú. Però aquesta sortida cap endavant està arribant al seu final: ja gairebé no queden racons nous per explorar i explotar. Les evidències de la sobreexplotació i l'abús de l'oceà són, a hores d'ara, incomptables i abassegadores. És un exemple més de la tragèdia dels comuns.

En aquest treball de torn mostrarem exemples concrets de la petjada humana sobre els ecosistemes marins, alguns de ben propers, i farem referència a l'intent més ambiciós, encara no del tot reeixit, per posar fre a la seva degradació, com és la Directiva marc sobre l'estratègia marina (MSFD) de la Unió Europea, i el seu benintencionat afany d'assolir l'anomenat *bon estat ambiental* (BEA) de l'ambient marí.

28.4.2022 - Excm. Sr. Lluís BERGA. Secció 6a

"Inundacions i canvi climàtic"

El canvi climàtic està produint variacions en tres elements bàsics amb relació a les inundacions: augment de la temperatura, elevació del nivell del mar i disminucions de les capes de neu i gel. En aquest treball es descriuen els diversos tipus d'inundacions, amb un èmfasi especial en les inundacions costaneres, fluvials i pluvials.

El nivell del mar ha pujat des del començament del segle xx uns 20 cm. Les projeccions per a finals d'aquest segle mostren un augment addicional d'entre els 28 cm i els 101 cm segons els diferents escenaris d'emissió de gasos d'efecte d'hivernacle. Al delta de l'Ebre el risc més important a mitjà termini és la pujada relativa del nivell del mar. Risc sever, que pot afectar la pròpia existència del delta i produir-ne la submersió.

Al treball es presenta l'actualització de la base de dades de les avingudes extremes al món, que inclou les dades de cabals punta d'avingudes màximes anuals en 120 països, i s'obtenen les corbes envoltants de les avingudes màximes. També s'introdueix la importància del valor del volum de les avingudes en la gestió de les inundacions.

En relació amb les inundacions fluvials i el canvi climàtic, es descriu la intensificació del cicle hidrològic i el risc associat i s'analitzen els fets observats i les seves tendències, així com els canvis projectats per al segle xxi. A escala global, les bases de dades i nombrosos treballs i estudis mostren que

no hi ha cap evidència durant les darreres dècades d'una tendència a l'alça relacionada amb el canvi climàtic per a les inundacions, i les variacions de les inundacions extremes estan dins del rang de la variabilitat natural. Amb relació als canvis projectats hi ha una confiança mitjana quant a l'augment de les inundacions a escala global.

Les inundacions pluvials (*flash floods*, *urban floods*) passen quan un esdeveniment de precipitació intensa crea una inundació, usualment en àrees relativament petites, i en períodes curts de temps. Globalment, la freqüència i la intensitat de les precipitacions extremes han augmentat en la majoria de regions del món amb bones xarxes d'observació, i les projeccions futures d'aquestes precipitacions mostren un augment de la seva intensitat i freqüència, cosa que pot suposar un augment de les inundacions pluvials.

Finalment s'analitzen les incerteses de les projeccions futures.

19.5.2022 - Excm. Sr. Joan Jofre. Secció 5a.

"El virus SARS-CoV-2"

Els virus són entitats biològiques acel·lulars i només es poden multiplicar dins d'una cèl·lula hoste, on, a diferència de les cèl·lules de tots els éssers vius, no es multipliquen per divisió binària. Mostren una gran diversitat i afecten tots els grups d'éssers vius. Tots els virus tenen una fase extracel·lular, partícules anomenades *virions*, i una d'intracel·lular consistent en una suma de molècules suspeses en el citoplasma de la cèl·lula hoste. Els virus tenen una gran capacitat de variació genètica, sigui per mutació o per recombinació, i, per tant, evolucionen molt. El fet que es trobin virus que infecten a totes les espècies de tots els grups d'éssers vius fa pensar que són favorables per a la vida tal com la coneixem.

Tanmateix, alguns virus, en un moment determinat, són altament patogènics per a una determinada espècie. Aquest és el cas de l'agent causal de la COVID-19, el SARS-CoV-2. Solen aparèixer com a patògens emergents.

Filogenèticament, el SARS-CoV-2 pertany a la família *Coronaviridae*. Els membres d'aquesta família poden infectar mamífers, aus i també peixos i rèptils. El SARS-CoV-2 infecta cèl·lules de diverses espècies de mamífers i diferents tipus de cèl·lules del cos humà.

Els virions, de forma esferoïdal, tenen un diàmetre variable, d'entre 85 i 125 nanòmetres. Consten d'una nucleocàpsida (genoma més nucleoproteïna (N)) rodejada d'un embolcall, membrana bilipídica, on hi ha inserides tres proteïnes: E (proteïna de l'embolcall), M (proteïna de la membrana) i S (proteïna de l'es-

pícula). Aquesta darrera, que emergeix de la superfície en forma d'espícules, és essencial en el reconeixement de les cèl·lules hoste i en l'entrada a aquestes.

El procés infecciós de la cèl·lula s'inicia amb l'acoblament de la proteïna S al receptor cel·lular, que és l'ACE2 (enzim convertit de l'angiotensina). Per mitjà d'endocitosi o de fusió, entra a la cèl·lula hoste i s'allibera el genoma. Aquest és un ARN monocatenari, que pot actuar com a ARN missatger d'uns 30.000 nucleòtids. El genoma del SARS-CoV-2 té catorze pautes obertes de lectura (ORF) i codifica per a trenta-una proteïnes, algunes de relacionades amb el procés replicatiu; unes altres són les proteïnes estructurals mencionades en el paràgraf anterior i unes altres són les anomenades *proteïnes accessòries*. Aquestes darreres no tenen cap relació amb la multiplicació, però sembla que alguna d'elles pot estar associada a la patogenicitat. Al cap d'unes deu hores ja s'han sintetitzat totes les proteïnes i les còpies de genoma suficients perquè es formin els nous virions que adquireixen l'embolcall a les vesícules de l'aparell de Golgi i són alliberades a l'exterior per un procés de gemmació. També poden passar d'una cèl·lula a una altra per fusió cel·lular.

Tot aquest coneixement sobre molècules i processos permet dissenyar i obtenir, aprofitant múltiples plataformes biotecnològiques ja existents, les vacunes (passades i futures), antivirals, anticossos per seroteràpia i tests de detecció.



SESSIÓ DE CLOENDA

30

El **16 de juny** es va fer la Junta Extraordinària de Cloenda de Curs, celebrada a l'Observatori Fabra. En primer lloc, la secretària general informa de l'aprovació, per part de la Junta Directiva del passat 9 de juny, dels següents treballs de torn per al proper curs acadèmic 2022-2023:

Secció 2a. Acadèmic **Excm. Sr. XAVIER OBRADORS** - 24 de novembre de 2022

Secció 1a. Acadèmic **Excma. Sra. MARTA SANZ-SOLÉ** - 15 de desembre de 2022

Secció 3a. Acadèmica **Excma. Sra. FATIMA BOSCH** - 16 de febrer de 2023

Secció 4a. Acadèmic **Excm. Sr. FRANCISCO DOBLAS-REYES** - 16 de març de 2023

Secció 5a. Acadèmic **Excm. Sr. FRANCESC PIFERRER** - 27 d'abril de 2023

Secció 6a. Acadèmica **Excm. Sr. MATEO VALERO** - 18 de maig de 2023

Secció 7a. Acadèmica **Excma. Sra. MADOLA** - 15 de maig de 2023

També anuncia que la conferència inaugural del proper curs 2022-2023 serà a càrrec de l'acadèmic Excm. Sr. Joan Majó.

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 16 de desembre de 2021 es van elegir dos acadèmics electes de les seccions 5a i 6a:

- Sr. Francesc Pérez Murano. Fabricació de micro- i nanoelectrònica. S6a.
- Sr. Javier Martínez- Picado. Immunovirologia. S5a.

Han estat elegides les especialitats per a les places vacants:

- Secció 6a: Tecnologia - *Nanoelectrònica*
- Secció 5a: Biologia - *Immunovirologia*

S'han elegit dos nous acadèmics corresponents:

- Excm. Sr. Jean Pierre Bourguignon, Institut des Hautes Études Scientifiques, Universitat París-Saclay. 17.03.2022. S1a.
- Excm. Sra. Deborah Power, Centro de Ciències do Mar, Universitat de l'Algarve, Portugal. 17.02.2022. S5a.

Pas a acadèmic emèrit

- Excm. Sr. Carles Buxadé i Ribot, 29.07.2021. S6a.
- Excm. Sr. Juan Antonio Subirana i Torrent, 3.3.2022. S6a.
- Excm. Sr. Ramon Pascual de Sans, 9.6.2022. S2a.

Decessos i semblances biogràfiques

Acadèmics numeraris

Excm. Sr. **JOSEP MARIA CODINA**, 16.12.2021. Acadèmic numerari adscrit a la Secció 1a (Matemàtiques i Astronomia). Va ser elegit el 6 de març de 1964.

Excm. Sra. **MERCÈ DURFORT I COLL**, 7.4.2022. Acadèmica numerària adscrita a la Secció 5a (Biologia). Va ser elegida el 9 de desembre de 1993.

Acadèmics corresponents

Excm. Sr. **JOSÉ FRANCISCO BALTÀ CALLEJA**, 15.7.2022. Acadèmic corresponent adscrit a la Secció 2a (Física). Va ser elegit el 26 de febrer de 1998.

Excm. Sr. **JOSEP CASADESÚS PORSALS**, 5.8.2022. Acadèmic corresponent adscrit a la Secció 5a (Biologia). Va ser elegit el 16 d'octubre de 1997.

Distincions i reconeixements.

- NOVEMBRE 2021. L'acadèmica Excma. Sra. Martine Bosman ha estat elegida *Fellow of the European Academy of Science* a la divisió de Física.
- NOVEMBRE 2021. L'acadèmica Excma. Sra. Carme Torras ha estat guardonada *ex aequo* amb el Premi Nacional de Recerca 2020, per la seva investigació sobre intel·ligència artificial i robòtica assistencial per part del Govern de la Generalitat i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació.
- NOVEMBRE 2021. L'acadèmic Excma. Sr. André Ricard ha rebut el premi *Design Europe*, que atorga l'Oficina de la Propietat Intel·lectual de la Unió Europea.
- NOVEMBRE 2021. L'acadèmic Excma. Sr. Jordi Bascompte, membre corresponent de la Secció 5a, ha rebut el Premi Ramon Margalef d'Ecologia.
- DESEMBRE 2021. L'acadèmica Excma. Sra. Carme Pinós ha rebut el Premi Nacional d'Arquitectura, promogut pel Ministeri de Transports.
- GENER 2022. L'acadèmic Excma. Sr. Gerard Grenzing ha rebut el Premi Nacional d'Artesania, que atorga Artesania Catalunya del Consorci de Comerç, Artesania i Moda de la Generalitat.
- FEBRER 2022. L'acadèmica Excma. Sra. Maria Josefa Yzuel ha rebut l'*SPIE President's Award*, atorgat per un servei únic i meritori d'excel·lent benefici per a la societat.
- JUNY 2022. L'acadèmic Excma. Sr. Lluís Torner ha rebut la Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya.

PUBLICACIONS

Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

El genoma en el transcurs del temps, l'evolució com a estratègia per a la perdurabilitat de la vida

Autor: Jaume Bertranpetit

Títol: *El genoma en el transcurs del temps, l'evolució com a estratègia per a la perdurabilitat de la vida*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2021, tercera època, núm. 1063

Pàgines: 31

ISSN: 2462-3334

La codificació de la informació biològica en el genoma

Autor: Roderic Guigó

Títol: *La codificació de la informació biològica en el genoma*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2021, tercera època, núm. 1064

Pàgines: 58

ISSN: 2462-3334

Comunicaciones por satélite: hacia las redes 3D

Autor: Ana Isabel Pérez-Neira

Títol: *Comunicaciones por satélite: hacia las redes 3D*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2020, tercera època, núm. 1065

Pàgines: 101

ISSN: 2462-3334

Predicción del clima global para la adaptación al cambio climático

Autor: Javier Doblas-Reyes

Títol: *Predicción del clima global para la adaptación al cambio climático*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2021, tercera època, núm. 1066

Pàgines: 45

ISSN: 2462-3334

Teràpia gènica: una nova eina per al tractament de malalties minoritàries i d'alta prevalença

Autor: Fàtima Bosch i Tubert

Títol: *Teràpia gènica: una nova eina per al tractament de malalties minoritàries i d'alta prevalença*

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2022, tercera època, núm. 1067

Pàgines: 56

ISSN: 2462-3334

Enzims i sucres: de la catàlisi a l'enginyeria enzimàtica

Autor: Antoni Planas i Sauter

Títol: Enzims i sucres: de la catàlisi a l'enginyeria enzimàtica

Edició: Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, 2022,
tercera època, núm. 1068

Pàgines: 47

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 55 registres de llibres i els números corresponents de setanta revistes rebudes. També s'han atès un total de 242 consultes (201 d'electròniques i per telèfon i 41 de presencials). La pàgina web de l'Acadèmia ha estat visitada per 2.533 usuaris, que han obert un total de 5.133 sessions, i han accedit a 20.731 pàgines.

La Biblioteca ha acollit la senyora Patricia An Peña Hernández, estudiant de Màster en Història de la Ciència: Ciència, Història i Societat, a la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona, i a la Universitat de Barcelona en l'assignatura de Pràctiques en Empreses i Institucions. Ha realitzat el treball *Didáctica y divulgación en el siglo xviii: Estudio de los instrumentos matemáticos del gabinete de física de Barcelona*, on ha catalogat diferents aparells i instruments científics de la RACAB que estaven pendents d'identificació.

Fons de Memòries científiques manuscrites (RACAB)

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

PROJECCIÓ SOCIAL

Conferències i actes de divulgació

10 de març de 2022

Taula rodona sobre recerca i tecnologia espacials a Catalunya. Moderadora: Ana Pérez- Neira

20 d'abril de 2022

Lliurament de l'acreditació com a acadèmic corresponent i col·loqui amb el professor Jean-Pierre Bourguignon

12 de maig de 2022

Conferència Dia Internacional de la Llum- Làsers d'intensitat extrema: què són i per a què serveixen.
Luis Roso

- Participació en la celebració de la 26a Setmana de la Ciència amb el col·loqui «Fruites i verdures en l'alimentació humana», dins del marc de l'Any Internacional de les Fruites i Verdures
- Participació de la RACAB a Exporecerca Jove, amb la concessió de dos premis:
Premi RACAB. Sopar amb estrelles
Títol del treball: «Cámara de niebla low cost»
Autors del treball: Antía Ollero Cadilla i Juan Martín Taboada Lorenzo
Centre: Aulas Tecnópole. Parque Tecnológico de Galicia (Ourense)
- Premi Cultura Científica de l'Observatori Fabra
Títol del treball: «La precisió de la digitalització del so. Comprovació experimental de la reversibilitat del teorema de Nyquist»
Autor del treball: Ian Pantón Vázquez
Centre: Institut Vilanova del Vallès (Barcelona)
- Participació de la RACAB a l'exposició «Alfons X el Sabio: el legado de un rey precursor», amb motiu del VIII centenari del naixement d'Alfons X el Sabi (1221-2021) organitzada per l'Ajuntament de Toledo.
- Publicació d'entrevistes a nou acadèmiques a la revista La Mira.

RELACIONS INSTITUCIONALS

Col·laboracions amb altres acadèmies i institucions

NOVEMBRE 2021 Setmana de la Ciència. Visites guiades a l'Observatori Fabra.

L'OBSERVATORI FABRA: MEMÒRIA D'ACTIVITATS

ANY 2021



En el curs de l'any 2021, l'Observatori va mantenir en funcionament normal les seves tres seccions: de Meteorologia, de Sismologia i d'Astronomia. Va atendre a la vegada la seva ja habitual tasca de docència i divulgació i també la de servei.

A continuació es presenta un resum del treball realitzat, amb els principals resultats obtinguts.

ACTIVITATS DE L'OBSERVATORI FABRA DURANT EL 2021

Malgrat les grans dificultats provocades per la pandèmia de la COVID-19 i el nou període d'estat d'alarma nacional, durant el 2021, d'una manera similar a l'any anterior, el 2020, l'Observatori Fabra ha mantingut la seva activitat a les seves tres seccions: de Meteorologia, de Sismologia i d'Astronomia, sense descuidar la tasca de divulgació i formació cultural.

SECCIÓ DE METEOROLOGIA

Durant el transcurs del 2021, la Secció de Meteorologia ha continuat l'estudi metòdic del clima local i ha realitzat tres observacions completes diàries, per lectura o valoració directa, a les 7 h, 13 h i 18 h (TU) i per bandes la de les 0 h, d'acord amb les normes internacionals. A diferència del 2020, en què la pandèmia de la COVID-19 va provocar que durant dos mesos (abril i maig) només es poguessin efectuar amb total regularitat les observacions de les 7h, durant el 2021 es van efectuar totes les observacions diàries cada dia de l'any. Per tant, la sèrie centenària iniciada l'any 2013, i que mai no s'ha interromput, va continuar durant tot l'estat d'alarma, finalitzat el 9 de maig de 2021, i la resta de l'any.

A més dels aparells enregistradors convencionals, en el curs de 2021 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 2021, en espera de poder incorporar els valors finals i definitius del present any.

*Amb els valors totals de 2021 la sèrie d'observacions meteorològiques diàries de l'Observatori comprendrà **108** anys enters, amb una continuïtat i una uniformitat absolutes, és a dir, sense cap dia d'interrupció i realitzades sempre al mateix lloc, el qual no ha experimentat canvis significatius. És, doncs, una*

sèrie d'importància reconeguda per a conèixer les característiques climàtiques de la zona, amb les seves variants de llarg termini, i com a sèrie de referència.

Durant l'any 2021 es va continuar amb l'actualització permanent de la digitalització de l'arxiu meteorològic de l'Observatori. Concretament, durant el 2021 s'ha procedit a continuar 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 2021.

Valors més significatius de 2023:

- Temperatura mitjana de l'any: 16,4 °C (1,0 °C superior a la referència: mitjana 1981-2000)
- Temperatura màxima absoluta de l'any: 35,3 °C (14 d'agost)
- Temperatura mínima absoluta de l'any: -0,5 °C (29 de gener)
- Precipitació total anual: 327,6 mm (290,5 mm inferior al valor normal)
- Precipitació màxima en un dia: 31,3 mm (23 de novembre)
- Intensitat màxima de pluja: 64,8 mm / (29 d'octubre)
- Humitat mitjana anual: 68 %
- Insolació total anual: 2.596,7 hores (57,7 % del total possible)
- Velocitat mitjana del vent: 13,5 km/h
- Ratxa màxima: 84 km/h, del NE (10 de gener)
- Pressió atmosfèrica mitjana a nivell de l'Observatori: 972 hPa

SECCIÓ DE SISMOLOGIA

Al llarg de l'any 2021 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).
- Sensor de banda ampla **Trillium Compact**, de tres components integrades i registre digital en un rang de freqüències més gran que l'anterior. Propietat i operat en col·laboració de Geociències Barcelona del Centre Superior d'Investigacions Científiques (GEO3BCN-CSIC).
- Acceleròmetre **Güralp CMG5TD**, de tres components integrades i registre digital, especialment indicat per a sísmes 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, esperant una revisió en diversos aspectes de la seva instal·lació. S'està treballant per recuperar-los amb plena funcionalitat al més aviat possible i alhora millorar-ne la digitalització simultània amb transductors que mesuren el moviment precís dels seus pèndols mecànics.
- **Sismògrafs educatius**. El sismògraf educatiu capacitatiu inicial de construcció pròpia i diversos sismògrafs educatius comercials per a les activitats de difusió de sismologia de l'Observatori Fabra.

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

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

Els sismògrafs amb els seus sensors a l'emplaçament habitual a l'Estació Sísmica a Fontmartina funcionen amb una amplificació molt més elevada, la qual cosa és possible gràcies al baix soroll sísmic (natural i artificial). Per aquesta raó, 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, amb la qual cosa són més aptes per a enregistrar sismes com ara terratrèmols intensos, que en general no els porten a la saturació.

Els *sensors de període curt* són especialment adequats per a l'estudi de les sismicitats local i regional a causa de les fonts de soroll creuat més petites i de la seva millor estabilitat i recuperació més ràpida. Els *sensors de banda ampla*, especialment adequats per a la compartició internacional de dades en estudis d'escala global, permeten anàlisis detallades de sismes propagats a grans distàncies, i obtenen un registre digital en una banda molt ampla de freqüències de vibracions amb una resposta de gran sensibilitat; detecten des de sismes molt febles i de caràcter molt local fins a d'altres molt llunyans, 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 freqüències i intensitats més grans, i és especialment important per a la supervisió dels fenòmens i els efectes més propers i perillosos a les zones de més soroll. Els *sismògrafs mecànics*, que registren els desplaçaments dels respectius pèndols amb registres de període, sèrie de dades i simplicitat superiors, és especialment interessant de mantenir-los operatius i digitalitzar-los perquè proporcionen les sèries de dades homogènies més llargues possibles i la seva simplicitat els fa molt robustos i fiables en cas de problemes elèctrics o informàtics. I els *sismògrafs educatius* permeten la interacció directa dels visitants de l'Observatori Fabra amb la instrumentació sísmica sense que comporti l'afectació als registres de la resta de sismògrafs en producció. D'altra banda, el registre digital permet processaments automàtics i estudis més detallats, però requereix de processaments posteriors 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 pot detectar un ampli ventall de sismes naturals i artificials. En realitat tots aquests sismògrafs són, doncs, complementaris. A més, proporcionen així dues hores d'arribada de les ones sísmiques (a l'Observatori i a Fontmartina), cosa que dona més precisió a les determinacions epicentrals i als estudis comparatius. És del nostre màxim interès la detecció de terratrèmols molt febles, i en general de caràcter especialment local, que tenen lloc a les dues zones respectives,

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

En el curs de 2021 aquests equips van detectar **802** 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 d'altres també registrats per aquests sismògrafs no ho van ser, en general, per les altres estacions i, per tant, no va ser possible fer-ne la determinació epicentral. Aquests darrers, alguns dels quals són 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).

44

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 2021

NRE. TOTAL DE SISMES IDENTIFICATS

1r trimestre	194
2n trimestre	221
3r trimestre	201
4t trimestre	186
Total	802

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

CLASSIFICACIÓ PER DISTÀNCIES EPICENTRALS

	LOCAL menys de 120 km	REGIONALS entre 120 i 1.000 km	TELESISMES >1.000 km
1r trimestre	69	69	56
2n trimestre	82	98	41
3r trimestre	78	78	45
4t trimestre	58	78	50
Total	287	323	192

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

A) LOCALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
08-10-21	09:43	3,5	Ripollès
16-01-21	11:40	3,1	Gironès
03-04-21	09:32	3,1	Alt Urgell
03-04-21	10:17	2,8	Alt Urgell
31-03-21	10:46	2,7	Selva

B) REGIONALS

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
18-03-21	00:04	6,0	Mar Mediterrània (Argèlia)
28-08-21	11:20	5,1	Arboran Sud
18-03-21	00:17	5,0	Mar Mediterrània (Argèlia)
01-04-21	14:33	4,8	Argèlia

C) TELESISMES

C1) DE MÉS MAGNITUD ($M_w \geq 7,6$)

Data	Hora (TU)	Magnitud	Observacions
29-07-21	06:15	8,2	SE de Perryville (Alaska)
04-03-21	19:28	8,1	Illa Kermadec (Nova Zelanda)
12-08-21	18:35	8,1	Illes Sandwich del Sud (Regne Unit)
10-02-21	13:19	7,7	SE de Illes Lleialtat (Nova Caledònia, França)

C2) ELS MÉS DESTRUCTORS

14-08-21	12:28	7,2	Petit-Trou-de-Nippes (Haití), I=IX (Violent), >2mil morts
14-01-21	18:28	6,2	S de Mamuju (Indonèsia), I=VI (Fort), 108 morts
21-05-21	18:04	7,3	S de Qinghai (Xina), I=X (Extremo), 20 morts

Al resum anual es poden apreciar una multiplicitat de terratrèmols locals per sobre d'una magnitud de 2,0 en zones on també s'han detectat nombrosos sismes més febles durant tot l'any. Destaca especialment que s'han arribat a detectar 267 terratrèmols (més de la meitat durant el mes d'octubre) amb epicentre a la zona de l'Alt Urgell, cinc dels quals amb magnitud superior a 2,0.

Tot i la importància d'alguns de regionals relativament propers, no surten destacats al resum anual perquè són considerats regionals ja que el seu epicentre supera (sovint, per molt poc) els 120 km de distància a l'Observatori Fabra. Així es va considerar regional, en aquest cas per molt poc, el sisme de l'11 d'octubre de magnitud 3,6 amb epicentre a l'Alt Urgell, a només 135 km de l'Observatori Fabra.

Destaca també l'activitat als Pirineus de Navarra, a poc més de 300 km, amb sismes considerats també regionals, perquè s'han identificat onze sismes de magnitud superior a 2, dels quals tres de magnitud superior a 3,0, destacats sobretot els mesos d'abril i octubre. El dia 11 d'octubre va ser especialment important, ja que en poc més de mitja hora de diferència hi va haver sismes de magnituds 3,9, 3,2 i 2,7.

També caldria mencionar els cinc sismes amb epicentre a Granada (a uns 690 km) que, entre els dies 23 i 28 de gener, van mostrar magnituds d'entre 4,2 i 4,5.

Tot i això, durant el 2021 els regionals de més magnitud han estat tots amb epicentre a Algèria (a uns 600 km) i al mar d'Alboran (a uns 800 km), dels quals destaquem els quatre amb magnituds superiors a 4,8, dels quals el més important va arribar a 6,0. En total es van identificar 48 i 26 sismes amb epicentre en aquestes regions, respectivament.

Els telesismes, succeïts a més de 1.000 km de distància, també ens mostren un any més les diferències importants entre les escales de magnitud (escala referida a l'energia alliberada pel fenomen físic del terratrèmol) i d'intensitat (escala referida a les afectacions sobre la població i les estructures construïdes).

Aquest any hi ha hagut tres telesismes amb magnituds superior a 8. El de més magnitud, de 8,2, a Alaska, el 29 de juliol. I dos de 8,1, el 4 de març, a l'arxipèlag Kermadec de Nova Zelanda, i el 12 d'agost, a les illes Sandwich del Sud. Només un altre de magnitud 7,7 al sud-est de les illes de la Lleialtat (Nova Caledònia), el 10 de febrer, ha superat la magnitud de 7,5. Tot i ser els que més energia van alliberar, van produir molts menys danys i decessos que els més destructors, entre els quals malauradament destaquen els més de dos mil morts a causa del de magnitud 7,2 el 14 d'agost a Haití, que va arribar a intensitat IX (violent); els 108 morts del de magnitud de 6,2 el 14 de gener a Indonèsia, que va arribar a intensitat VI (fort), i el de magnitud 7,3 del 23 de maig a la Xina amb vint morts que va arribar a intensitat X (extrem).

Cal remarcar que les decidides actualitzacions i millores de l'instrumental sísmic, de les instal·lacions i dels accessoris de les estacions sísmiques durant els últims anys han fet que el nombre de sismes identificats en els resums anuals tingui una tendència clarament creixent. Durant el 2021 és palès que aquesta tendència creixent s'ha mantingut (si exceptuem l'any 2020, en què el nombre de sismes detectats va fer un salt espectacular, en gran part també a causa de la disminució del soroll antropogènic per les mesures de confinament i les restriccions a la mobilitat, entre d'altres, durant una gran part de l'any).

SECCIÓ D'ASTRONOMIA

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

Observatori Fabra-Tibidabo (Codi 006):

A causa de la COVID-19, d'una manera similar a l'any 2020, la Secció d'Astronomia a la seu de Barcelona va reduir la seva activitat. Aquesta reducció va ser conseqüència de la reducció de mobilitat del personal i del fet que el telescopi Mailhat és totalment manual. Tot i això, ha continuat en el curs de l'any 2021 la labor astromètrica, pròpia de la seva especialitat, procurant sempre observacions de precisió, per a cossos del sistema solar, activitat que duu a terme segons programes internacionals amb el codi 006 de la Unió Astronòmica Internacional (UAI), i contribueix així a la tasca decisiva 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, EUA), està orientada a realitzar una observació selectiva, amb una atenció especial als anomenats NEAS (o NEOs) que s'apropen a la Terra, en particular, els PHAS més perillosos i els *unusual asteroids*, sense excloure'n alguns del cinturó principal.

48

Aquesta activitat, que sovint presenta unes dificultats especials i diverses, es duu a terme mitjançant l'observació amb càmera CCD i ha proporcionat durant el 2021 més d'un centenar de fotografies amb 133 posicions d'alta precisió, trameses al Minor Planet Center i publicades en les seves circulars. En finalitzar l'any es mencionaran explícitament els NEAs observats i les posicions exactes. *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.*

Aquests resultats proven que l'Observatori Fabra (Tibidabo) continua plenament operatiu per a l'observació astronòmica (fins a 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, ha operat al 100 % de la seva capacitat durant tot el 2021.

L'estació de l'Observatori Fabra al Montsec té, en aquests moments, com a telescopi principal una càmera Baker-Nunn propietat del Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA) a San Fernando (Cadis). Aquesta càmera, utilitzada per la NASA per a observar els primers satèl·lits artificials, és d'una gran qualitat i fou modificada mecànicament i òpticament per adaptar-la a l'observació astronòmica. Últimament ha estat completada amb un telescopi auxiliar. Pot arribar a la magnitud 20, gràcies a les seves característiques i a les condicions de cel del lloc (cel bo). Precisament per aquestes excel·lents condicions del cel, l'Observatori Fabra va establir aquesta estació al Montsec. El seu funcionament és robòtic, governat des de Barcelona o des de San Fernando.

En el curs del 2021 s'han efectuat les activitats següents:

1. **Activitats en el camp de la vigilància i el seguiment espacial** (*space surveillance and tracking, SST*)
 - a) Participació al programa «**Marc de suport SST de la Unió Europea (SST-UE)**» per la detecció i catalogació d'escombraries espacials (*space debris*) especialment la situada a prop de les òrbites geoestacionàries (GEO) i la de transferència (GTO).
 - b) Participació a la **xarxa internacional ISON**.
 - c) Optimització de l'estratègia d'observació i obtenció de resultats en SST.
2. **Programa de recerca i seguiment d'exoplanetes per trànsit.**
3. **Posicionament astromètric precís i seguiment d'objectes orbitals coneguts considerats d'interès, en qualsevol tipus d'òrbita terrestre.**
4. **Recerca d'asteroides troians del sistema Terra-Lluna i d'asteroides potencialment perillosos (NEOs i PHAs).**
5. **Observació de contrapartides òptiques de fonts d'emissió d'alta energia.**
6. Realització d'observacions dintre del temps reservat a programes externs
7. **Millora del coneixement del programari INDI de control de l'observatori i del *pipeline* fotomètric.**
8. Millora del programari de reducció d'observacions mitjançant el desenvolupament de programari propi com complement i alternativa del sistema ApexII. Especial atenció a l'observació d'objectes LEO.
9. Optimització del retorn científic de les observacions.

Aquests programes s'emmarquen 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 en l'àmbit de la col·laboració internacional.

DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CULTURAL

Malgrat la pandèmia de la COVID-19, quan la situació sanitària ho ha permès, l'Observatori no ha descuidat durant el 2021 la tasca de **divulgació i formació cultural** per al *públic general*, que duu a terme mitjançant la recepció de visites diürnes i nocturnes, la qual, lògicament, ha estat inferior als aproximadament 15.000 visitants del 2019, i amb els cursos de meteorologia i astronomia, que s'han pogut fer a la tardor i comprenen uns 160 assistents el 2021, així com en les visites els matins dels festius. També, a causa de la COVID-19 i de l'estat d'alarma consegüent, l'any 2021 el nombre de visitants els matins dels festius ha estat inferior al nombre habitual, que va ser d'uns 500 visitants l'any 2019.

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

50

En el curs del 2021, l'Observatori ha mantingut la relació amb altres institucions: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Centre Territorial de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), quant a recerca sísmica; Institut d'Estudis Catalans (IEC), pel sismògraf de banda ampla situat a l'Observatori (gestionat per les doctores E. Suriñach i M. Tapia); **Geociències Barcelona** (GEO3BCN - CSIC) (antic Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera ICTJA-CSIC) pel sismògraf de banda ampla Trillium; Institut Geogràfic Nacional (IGN), per l'accelerògraf que, conjuntament amb l'ICGC, té instal·lat a l'Observatori Fabra.

L'Observatori participa anualment a la Setmana de la Ciència, amb una jornada de portes obertes diürna i una altra de nocturna, amb la recepció de visites nocturnes astronòmiques, amb 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. A diferència de l'any 2020, el 2021 s'han pogut tornar a realitzar la totalitat de les activitats descrites.

El 2021 han estat freqüents les relacions amb mitjans de comunicació i de diversa forma, i han estat freqüents les consultes de periòdics i emissores de ràdio i de televisió sobre diverses qüestions, sobretot climatològiques.

Al llarg del 2021, el meteoròleg de l'Observatori, el senyor Alfons Puertas, ha continuat la tasca d'obtenir unes fotografies excel·lents de núvols i de l'estat del cel, fotografies que molt sovint són publicades per diverses televisions i algunes de les quals es recullen a l'*Atles Internacional de Núvols*.

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

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. JOSEP M. CODINA I VIDAL (decés 16.12.2021)	6 març	1964
2. EXCM. SR. JOAN VILA I GRAU	17 novembre	1983
3. EXCM. SR. GABRIEL FERRATÉ I PASCUAL	19 gener	1984
4. EXCM. SR. CARLES SIMÓ I TORRES	26 gener	1989
5. EXCM. SR. RAMON PASCUAL DE SANS	21 desembre	1989
6. EXCM. SR. MANUEL JULIVERT I CASAGUALDA	14 novembre	1991
7. EXCM. SR. CARLES MIRAVITLLES I TORRAS	25 març	1993
8. EXCM. SR. ROLF TARRACH I SIEGEL	22 abril	1993
9. EXCMA. SRA. MERCÈ DURFORT I COLL (decés 7.4.2022)	9 desembre	1993
10. EXCM. SR. FRANCESC SERRA I MESTRES	3 febrer	1994
11. EXCM. SR. JOAQUIM AGULLÓ I BATLLE	17 març	1994
12. EXCM. SR. RAFAEL FOGUET I AMBRÓS	26 gener	1995
13. EXCM. SR. CAI PUIGDEFÀBREGAS I TOMÀS	27 febrer	1997
14. EXCM. SR. MANUEL GARCÍA DONCEL	29 gener	1998
15. EXCM. SR. JOSEP FONT I CIERCO	7 maig	1998
16. EXCM. SR. JORDI AGUSTÍ I BALLESTER	15 abril	1999
17. EXCM. SR. DANIEL GIRALT-MIRACLE I RODRÍGUEZ	13 maig	1999
18. EXCM. SR. JAUME BECH I BORRÀS	27 maig	1999
19. EXCMA. SRA. MARTA ESTRADA I MIYARES	2 desembre	1999
20. EXCM. SR. JOSEP AMAT I GIRBAU	25 febrer	2000
21. EXCM. SR. JOAN ALBAIGÉS I RIERA	14 desembre	2000
22. EXCMA. SRA. PILAR BAYER I ISANT	8 febrer	2001

23. EXCM. SR. VICENÇ NAVARRO I AZNAR	8	març	2001
24. EXCM. SR. XAVIER OBRADORS I BERENGUER	10	maig	2001
25. EXCM. SR. JORDI NÚÑEZ I DE MURGA	7	febrer	2002
26. EXCM. SR. JAUME LLIBRE I SALÓ	7	abril	2002
27. EXCM. SR. MODEST BATLLE I GIRONA	30	maig	2002
28. EXCM. SR. LLUÍS SERRA I CAMÓ	28	novembre	2002
29. EXCM. SR. JOAN BERTRAN I RUSCA	20	març	2003
30. EXCM. SR. JOAN JOFRE I TORROELLA	3	ABRIL	2003
31. EXCM. SR. DAVID NUALART I RODÓN	29	maig	2003
32. EXCM. SR. JOAN MAJÓ I CRUZATE	12	juny	2003
33. EXCM. SR. MIQUEL GASSIOT I MATAS	4	desembre	2003
34. EXCM. SR. MIGUEL ÁNGEL LAGUNAS HERNÁNDEZ	26	febrer	2004
35. EXCM. SR. JAUME CASABÓ I GISPERT	29	abril	2004
36. EXCMA. SRA. MARÍA JOSEFA YZUEL GIMÉNEZ	14	abril	2005
37. EXCM. SR. JUAN A. SUBIRANA I TORRENT	5	maig	2005
38. EXCM. SR. JACINT NADAL I PUIGDEFÀBREGAS	2	juny	2005
39. EXCM. SR. EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN	26	gener	2006
40. EXCM. SR. CARLES BUXADÉ I RIBOT	25	maig	2006
41. EXCM. SR. JORDI PASCUAL I GAINZA	23	novembre	2006
42. EXCM. SR. PERE PUIGDOMÈNECH I ROSELL	20	desembre	2007
43. EXCM. SR. JORDI SAVALL I BERNADET	7	febrer	2008
44. EXCM. SR. JOSEP COSTA I LÓPEZ	27	març	2008
45. EXCM. SR. JOAQUIM BRUNA I FLORIS	24	abril	2008
46. EXCM. SR. ANTONI PLANES I VILA	22	maig	2008
47. EXCM. SR. XAVIER BELLÉS I ROS	5	juny	2008
48. EXCM. SR. ERNEST GIRALT I LLEDÓ	12	juny	2008

49. EXCM. SR. RAMON MARIA MASALLES I SAUMELL	6	novembre	2008
50. EXCM. SR. GERHARD GRENZING	2	novembre	2008
51. EXCM. SR. XAVIER LLIMONA I PAGÈS	7	maig	2009
52. EXCM. SR. MATEO VALERO I CORTÉS	21	gener	2010
53. EXCM. SR. SANTIAGO OLIVELLA I NEL·LO	4	febrer	2010
54. EXCM. SR. JAUME BERTRANPETIT I BUSQUETS	18	febrer	2010
55. EXCM. SR. MARIANO MARZO I CARPIO	22	abril	2010
56. EXCMA. SRA. ESTHER SIMÓN I MARTÍNEZ	20	maig	2010
57. EXCM. SR. JOAN ANTON PLANELL I ESTANY	16	desembre	2010
58. EXCM. SR. JAVIER MARTÍN VIDE	9	juny	2011
59. EXCM. SR. ANDRÉ RICARD I SALA	10	novembre	2011
60. EXCM. SR. LLUÍS BERGA I CASAFONT	24	abril	2014
61. EXCM. SR. ENRIC BANDA I TARRADELLAS	29	maig	2014
62. EXCM. SR. DAVID BALSELLS I SOLÉ	15	gener	2015
63. EXCMA. SRA. MARIA ÀNGELS DOMINGO I LAPLANA	30	abril	2015
64. EXCM. SR. GERARD GÓMEZ I MUNTANÉ	3	març	2016
65. EXCMA. SRA. MONTSERRAT TORNÉ I ESCASANY	27	octubre	2016
66. EXCMA. SRA. CARMÉ TORRAS I GENÍS	16	febrer	2017
67. EXCM. SR. JORDI ISERN I VILABOY	23	març	2017
68. EXCM. SR. MIGUEL BEATO DEL ROSAL	25	maig	2017
69. EXCM. SR. MIQUEL CANALS I ARTIGAS	26	octubre	2017
70. EXCMA. SRA. MARTINE BOSMAN	10	maig	2018
71. EXCMA. SRA. MARTA SANZ-SOLÉ	17	gener	2019
72. EXCM. SR. XAVIER QUEROL I CARCELLER	28	febrer	2019
73. EXCM. SR. LLUÍS TORNER I SABATA	11	abril	2019
74. EXCM. SR. FRANCESC PIFERRER I CIRCUNS	14	novembre	2019

75. EXCM. SR. ÀLEX AGUILAR I VILA	21 novembre 2019
76. EXCM. SR. JOSEP ANTON MUÑOZ DE LA FUENTE	19 desembre 2019
77. EXCM. SR. ARTUR RAMON NAVARRO	20 febrer 2020
78. EXCM. SR. ENRIC CANADELL I CASANOVA	20 octubre 2020
79. EXCM. SR. RODERIC GUIGÓ I SERRA	28 octubre 2021
80. EXCMA. SRA. ANA ISABEL PÉREZ-NEIRA	11 novembre 2021
81. EXCM. SR. FRANCISCO DOBLAS-REYES	25 novembre 2021
82. EXCMA. SRA. FÀTIMA BOSCH I TUBERT	31 març 2022
83. EXCM. SR. ANTONI PLANAS I SAUTER	2 juny 2022

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

56

MIQUEL ÀNGEL PERICÀS I BRONDÓ	S3a	<i>Catàlisi per a la sostenibilitat</i>	12.12.2019
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
MONTSERRAT AGUADÉ PORRES	S5a	<i>Genòmica i evolució</i>	17.12.2020
JORDI ALBERCH I VIÉ	S5a	<i>Neurobiologia</i>	17.12.2020
JAUME FREIXA I JANARIZ	S7a	<i>Arquitectura de museus</i>	17.12.2020
MANUEL LAGUILLO MENÉNDEZ	S7a	<i>Fotografia</i>	17.12.2020
FRANCESC PÉREZ MURANO	S6a	<i>Fabricació de microelectrònica i nanoelectrònica</i>	16.12.2021
JAVIER MARTÍNEZ- PICADO	S5a	<i>Immunovirologia</i>	16.12.2021

RELACIÓ D'ACADÈMICS I ACADÈMIQUES CORRESPONENTS PER ORDRE ALFABÈTIC

(Amb data 1 d'octubre de 2021)

Nacionals

EXCM. SR. SERGIO ALONSO OROZA	S2a	<i>Universitat de les Illes Balears</i>	10.6.1993
EXCM. SR. JOSÉ M. AMIGÓ DESCARREGA	S4a	<i>Universitat de València</i>	23.5.1996
EXCM. SR. FRANCISCO JOSÉ BALTA CALLEJA	S2a	<i>Professor emèrit del CSIC</i>	19.2.1998
EXCM. SR. JORDI BASCOMPTE I SACREST	S5a	<i>Universitat de Zúric</i>	14.11.2013
EXCM. SR. SERGI BONET I MARULL	S5a	<i>Universitat de Girona</i>	10.12.2009
EXCM. SR. AVELINO CORMA I CANÓS	S3a	<i>Institut de Tecnologia Química - CSIC</i>	18.12.2008
EXCM. SR. RAFAEL DELGADO CALVO-FLORES	S5a	<i>Universitat de Granada</i>	13.12.2012
EXCM. SR. PEDRO DUQUE DUQUE	S1a	<i>Agència Espacial Europea</i>	16.12.2004
EXCM. SR. PEDRO MIGUEL ECHENIQUE LANDIRÍBAR	S2a	<i>Universitat del País Basc / Euskal Herriko Unibertsitatea</i>	19.2.1987
EXCM. SR. JOSÉ ELGUERO BERTOLINI	S3a	<i>Institut de Química Mèdica - CSIC</i>	20.4.2006
EXCM. SR. ANTONI ESCUBEDO I MOLINS	S2a	<i>Empresari</i>	16.3.2017
EXCM. SR. BENJAMÍN FERNÁNDEZ RUIZ	S5a	<i>Universitat Complutense de Madrid</i>	24.4.2003
EXCM. SR. JOAQUÍN GACÉN GUILLÉN	S6a	<i>Universitat Politècnica de Catalunya</i>	15.12.1994
EXCM. SR. JORDI LALUCAT I JO	S5a	<i>Universitat de les Illes Balears</i>	13.2.2003
EXCM. SR. ANDRÉS MALDONADO LÓPEZ	S4a	<i>Institut Andalús de Ciències de la Terra - CSIC</i>	30.11.2000
EXCM. SR. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA	S3a	<i>Fundació Cultura de Paz</i>	22.6.1976
EXCM. SR. ANTONIO PÉREZ YUSTE	S6a	<i>Universitat Politècnica de Madrid</i>	21.3.2019

EXCM. SR. FRANCISCO PONZ PEDRAFFITA	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>Universitat 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
EXCM. SR. JEAN PIERRE BOURGUIGNON	S6a	<i>Institut des Hautes Études Scientifiques, Universitat de París</i>	17.03.2022
EXCMA. SRA. CARMÉ 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 Califòrnia, 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, a Marsella</i>	11.4.1982
EXCMA. SRA. DEBORAH POWER	S5a	<i>Centre de Ciències del Mar, Universitat de l'Algarve, Portugal</i>	17.02.2022
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

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.



**Generalitat
de Catalunya**



**Ajuntament
de Barcelona**



Obra Social "la Caixa"



**Diputació
Barcelona**



ICC
Institut Cartogràfic
de Catalunya



**Servei
Meteorològic
de Catalunya**
