

# Memòria anual

# 2023



# Índex

# Pròleg

---

**Luis Serrano**  
DIRECTOR



Aquest darrer any ha estat excepcional per al CRG, marcat per fites significatives i èxits notables. Per celebrar el nostre 20è aniversari, organitzarem un simposi especial que va posar en relleu la nostra trajectòria, des dels inicis en espais provisionals fins a la consolidació d'un institut de recerca de renom mundial. Al llarg de dues dècades, hem acollit amb orgull més de 1.100 científics i hem publicat gairebé 4.000 articles científics, assentant una base sòlida per als propers anys de recerca pionera.

També ha estat una època de grans canvis. Visquérem un punt d'inflexió en acomiadar-nos dels nostres/es companys/es del Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG), que el passat 1 de juliol va esdevenir un institut d'investigació totalment independent. EL CNAG s'ha convertit en el

major centre d'anàlisi genòmica d'Espanya, amb importants projectes d'investigació tant a nivell local com internacional. Els desitgem moltíssima sort!

En aquesta memòria anual, destaquem els nostres nombrosos èxits que van des de noves plataformes tecnològiques, obtenció de finançament per a destacats projectes, i noves col·laboracions amb el món empresarial. Aquestes fites reflecteixen la dedicació i resiliència del nostre personal científic i de suport. Estic immensament orgullós dels seus esforços i entusiasmat pels futurs avenços que aconseguirem juntes i junts.

**Gràcies pel vostre suport al llarg del temps.**

# Resum de l'any

---

## INSTITUCIONAL

Per celebrar el 20è aniversari, vam organitzar un simposi especial en què reflexionarem sobre la nostra trajectòria des dels inicis en espais provisionals fins a la consolidació d'un institut de recerca de renom mundial. Sota el lideratge dels nostres dos directors, hem estat la llar de més de 1.100 científics i hem publicat gairebé 4.000 articles fins ara. **Per uns altres 20 anys!**

---

Ens **vam acomiadar oficialment dels/de les nostres companys/es del Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG)**, que el passat 1 de juliol es va convertir en un institut d'investigació totalment independent. És el centre d'anàlisi genòmica més gran d'Espanya, i ja està duent a terme projectes de gran envergadura amb investigadors/es de Catalunya, Espanya i la comunitat investigadora internacional.

---

Al febrer inaugurarem **el Centre Conjunt de Microscòpia Electrònica de l'ALBA (JEMCA)**, una iniciativa conjunta amb molts altres instituts de recerca de Catalunya. La nova instal·lació, única a Espanya, compta amb microscopis avançats per a biologia estructural i ciència de materials, millorant les nostres capacitats d'investigació i consolidant la nostra posició com a líder en tecnologies fonamentals.

---

**Crearem el Comitè d'Assistència a l'Avaluació Científica (CASE)** al CRG per millorar la transparència, l'equitat i l'eficàcia de les avaluacions dels/de les nostres caps de grup, reforçant el nostre compromís de promoure l'excel·lència en la ciència dins de la nostra comunitat.

---

La Dra. Nadia Halidi va formar part d'una iniciativa global per ajudar a desenvolupar **les primeres directrius unificades per a la reproductibilitat d'imatges microscòpiques**. Aquestes directrius tenen com a objectiu millorar la transparència i la precisió científiques, fet que suposa un important pas endavant per millorar la fiabilitat de les dades en les publicacions.

---

A l'abril, **llançarem 'InstaTalks'**, una sèrie d'esdeveniments en viu a Instagram amb *influencers* que entrevisten joves científiques del CRG. La sèrie va ser vista per més de 100 mil usuaris/àries. S'hi destacaven els reptes i fites de les dones en ciència, adreçant-se a una generació més jove i coneixedora de les xarxes socials.

---

## FINANÇAMENT

La Dra. Elvan Böke va rebre un **ajut de 2 milions d'euros ERC Consolidator Grant** per la seva investigació sobre ovòcits. El finançament ajudarà la Dra. Böke a realitzar avenços continus en qüestions de fertilitat femenina. L'Elvan ja havia obtingut l'ajut ERC Starting Grant el 2017, cosa que posa de manifest la seva contínua contribució a la comprensió dels mecanismes fonamentals que mantenen la salut dels ovòcits durant moltes dècades.

---

La Dra. Isabelle Vernos va rebre finançament de la Fundació "la Caixa" per validar **noves dianes terapèutiques per al càncer de mama**, centrant-se en l'enzim TTL11. Aquesta investigació podria conduir a tractaments més efectius, millorant l'eficàcia de les teràpies existents i reduint els seus efectes secundaris.

---

El professor Juan Valcárcel forma part d'un consorci entre el Regne Unit i Espanya que **va obtenir un ajut ERC Synergy Grant de 10 milions d'euros**. El finançament recolza el seu projecte, UNLEASH, destinat a comprendre i manipular l'empalmament alternatiu de gens, un avanç que podria conduir a nous tractaments per a malalties que abans no es podien tractar.

---

La Dra. Verena Ruprecht també va rebre un ajut ERC Synergy Grant per al projecte BREAKDANCE. Juntament amb col·legues de l'EMBL Barcelona, l'equip descodificarà els **processos cel·lulars** que trenquen la simetria durant el desenvolupament animal, un aspecte fonamental de la biologia que podria tenir implicacions significatives en diversos camps.

---

El Dr. Arnau Sebe Pedros va rebre un ajut de 3,8 milions d'euros de la Fundació Gordon i Betty Moore per **establir les bases de l'Atlas Cel·lular de la Biodiversitat**, una ambiciosa recerca per cartografiar la diversitat dels tipus cel·lulars a la Terra. Els investigadors desenvoluparan, provaran i compararan les tècniques necessàries per traçar els tipus de cèl·lules en moltes espècies diferents.

---

## EMPRESA

Al març, anunciarem la nostra col·laboració amb l'empresa emergent alemanya de biotecnologia espacial yuri GmbH **per explorar processos biològics en condicions de microgravetat**. L'associació ens ajudarà a aprofitar els entorns espacials per avançar en la recerca en salut humana, agricultura i més enllà, cosa que podria conduir a noves aplicacions biotecnològiques i enfortir el nostre paper en l'economia espacial emergent.

---

A través del Dr. Luciano Di Croce, el CRG **s'associà amb Almirall** per abordar el càncer de pell no melanoma, combinant les nostres capacitats d'investigació amb l'experiència clínica de la companyia farmacèutica. La col·laboració se centrarà en el desenvolupament de nous models i teràpies per comprendre i tractar millor un dels càncers més comuns a nivell mundial.

---

Els/les científics/ques del CRG liderats pel Dr. Luis Serrano i la Dra. Ariadna Montero **van llançar Orikine Bio**, una *startup* biotecnològica centrada en el desenvolupament de teràpies basades en citocines per a malalties autoimmunes. Amb el suport d'una inversió inicial de 5,5 milions d'euros, la companyia fa ús d'una plataforma innovadora per crear citocines modificades amb el potencial de transformar el tractament de moltes malalties.

---

Al novembre, els nostres investigadors Ben Lehner i André Faure, juntament amb els antics membres del seu laboratori Júlia Domingo i Pablo Baeza, **van cofundar ALLO X**. La companyia té una plataforma sistemàtica i escalable única que pot cartografiar llocs allostèrics en una gran quantitat de proteïnes, inclosos objectius terapèutics "no farmacològics" o difícils d'abordar.

---

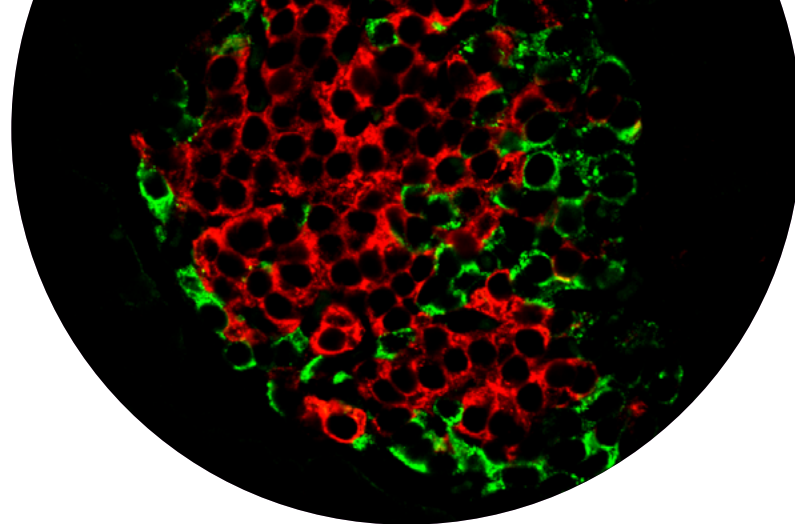
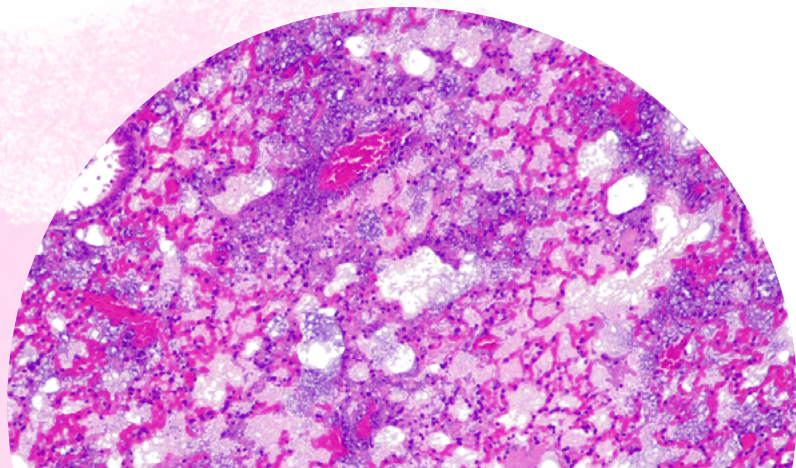
# Destacats científics

---

## Una 'píndola viva' per combatre les infeccions pulmonars

Un equip d'investigació liderat pel Dr. Luis Serrano i la *spin-off* del CRG Pulmobiotics han desenvolupat una "píndola viva" utilitzant el bacteri *Mycoplasma pneumoniae* modificat genèticament per combatre les infeccions pulmonars resistents als medicaments causades per *Pseudomonas aeruginosa*. Aquest bacteri modificat dissol eficaçment les biopel·lícules i millora l'eficàcia dels antibiòtics en els ratolins tractats.

El treball obre noves vies per al tractament de les infeccions pulmonars resistents, una de les principals causes de mortalitat en entorns hospitalaris.



## Fragments genètics "petits però poderosos" que controlen la glucosa a la sang

Un estudi col·laboratiu entre el Dr. Juan Valcárcel i el Dr. Manuel Irimia va descobrir el paper fonamental dels microexons en els illots pancreàtics i la seva influència en la secreció d'insulina i els nivells de sucre en sang, destacant el seu potencial com a dianes terapèutiques en la diabetis tipus 2.

Els diminuts fragments de gens ofereixen noves dianes per al control precís d'una malaltia amb una càrrega sanitària mundial cada vegada més important.

## Els ribosomes s'adapten a les demandes d'energia del cor

El treball dirigit per la Dra. Eva Novoa ha descobert com els ribosomes s'adapten per satisfer les necessitats energètiques del cor, passant d'un mode de manteniment a un mode d'augment d'energia durant la recuperació del cor i l'estrès, com l'infart de miocardi.

El treball assenta les bases per al desenvolupament de teràpies cardíaques basades en els ribosomes.

## Mapa detallat de l'epigenoma humà

El Dr. Roderic Guigó ha treballat amb un equip internacional de científics/ques per crear el mapa més detallat de quatre epigenomes humans personals, catalogant marques epigenòmiques en diversos teixits, cosa que podria revolucionar la medicina personalitzada en adaptar els tractaments als perfils epigenòmics individuals.

El treball millora en gran mesura la nostra comprensió i tractament de les malalties.

## Els biomarcadors d'ARNt contribueixen al diagnòstic del càncer

La Dra. Eva Novoa ha desenvolupat Nano-tRNAseq, un nou mètode per quantificar les modificacions de l'ARNt a partir de mostres de sang, oferint una eina de diagnòstic no invasiva per al càncer i, potencialment, per a d'altres malalties.

L'eina, encara en un estadi preliminar, promet un diagnòstic més fàcil i precís de moltes malalties.



## Una nova eina traça la diferenciació de les cèl·lules leucèmiques

El Dr. Lars Velten ha creat CloneTracer, un nou mètode computacional per distingir entre cèl·lules mare sanes i canceroses en la leucèmia mieloide aguda, proporcionant informació que podria millorar el pronòstic dels pacients i les respostes terapèutiques.

El treball podria millorar els tractaments dirigits contra la leucèmia.

## Els enzims antioxidants reparen el dany en l'ADN

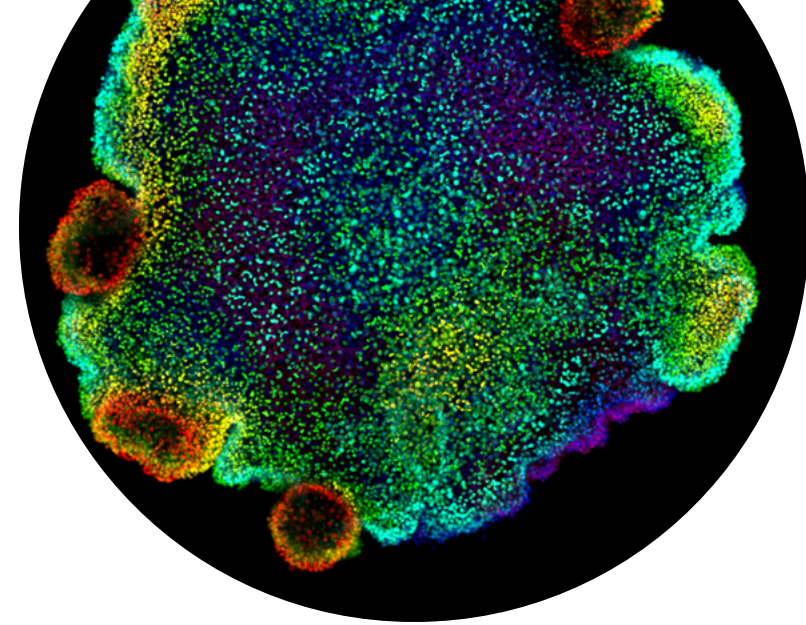
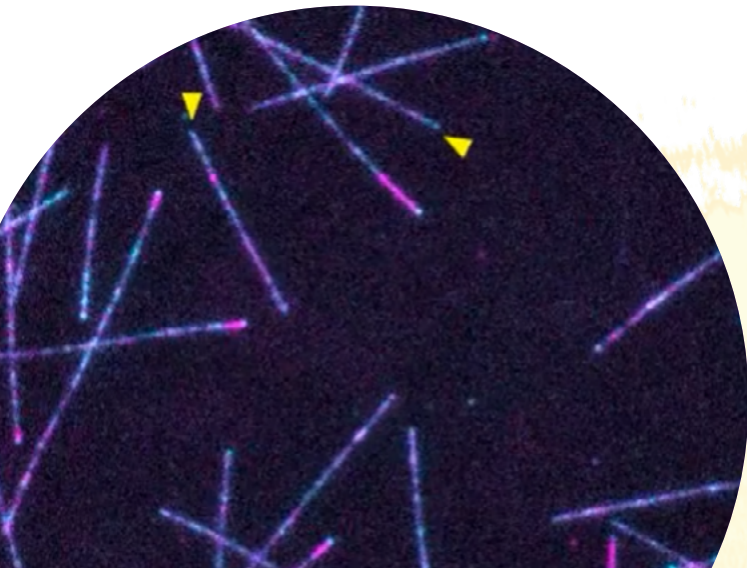
Un estudi dirigit per la Dra. Sara Sdelci revela com els enzims antioxidants reparen el dany de l'ADN en eliminar les espècies reactives d'oxigen nocives, fet que ofereix nous objectius potencials per a les teràpies contra el càncer que prevenen el dany cel·lular.

El treball obre noves possibilitats en la constant carrera armamentista entre el càncer, els tractaments i la resistència als medicaments.

## Les proteïnes regulen la divisió cel·lular mitjançant una 'cinta transportadora'

El grup del Dr. Thomas Surrey ha identificat proteïnes clau que regulen la "cinta transportadora" dels microtúbuls, un procés crucial per a la divisió cel·lular adequada, contribuint a esclarir els mecanismes que asseguren una segregació cromosòmica precisa.

Els conceptes fonamentals explorats en aquest treball poden conduir algun dia a avenços en el tractament del càncer i en la biologia cel·lular.



## Els orígens de les neurones en diminutes criatures marines

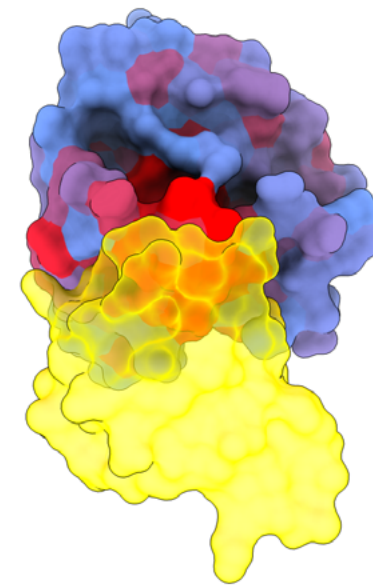
Un estudi sobre placozous, animals marins simples, suggereix que les seves cèl·lules especialitzades poden representar un precursor evolutiu de les neurones, oferint informació sobre com van evolucionar els sistemes nerviosos en els primers animals.

El treball del Dr. Arnau Sebé-Pedrós millora la nostra comprensió de com van sorgir cèl·lules tan complexes com les neurones a la Terra.

## Un 'doble atac' frena el càncer de mama agressiu

S'ha demostrat que la inhibició dual de les proteïnes LOXL2 i BRD4 alenteix eficaçment el creixement del càncer de mama triple negatiu, cosa que suggereix una nova estratègia de tractament per a aquest tipus de càncer desafiament.

El treball, dirigit per la Dra. Sara Sdelci, podria transformar el tractament del càncer de mama agressiu, una de les principals causes de mortalitat femenina.



## Les vulnerabilitats secretes de la proteïna KRAS al descobert

Un equip de recerca ha cartografiat els llocs de control allostèrics de la proteïna KRAS, un dels oncogens més infames. El treball revela noves dianes farmacològiques que podrien conduir a tractaments eficaços per als càncers causats per mutacions de KRAS.

L'estudi del Dr. Ben Lehner podria conduir a nous tractaments contra el càncer que puguin controlar amb precisió el comportament de les tristament cèlebres mutacions.

# Recerca i serveis científics



## PROGRAMA DE BIOLOGIA COMPUTACIONAL I GENÒMICA DE LA SALUT

Coordinador: **Jorge Ferrer**

Actualment és senzill obtenir la seqüència completa del genoma de qualsevol organisme o ésser humà individual. Aquest avenç tecnològic ofereix desafiaments i oportunitats emocionants per comprendre el significat funcional de les seqüències del genoma. El programa Biologia Computacional i Genòmica de la Salut desplega una àmplia gamma d'estratègies, que van des de la genètica estadística a l'enginyeria genòmica, els models de malalties, la genòmica reguladora i el modelatge matemàtic per comprendre com funcionen els genomes i obtenir informació sobre les malalties i l'evolució humanes.

El 2023 es van produir diverses novetats interessants en el si del programa. El Manu Irimia va treballar en el llançament d'un nou programa conjunt de Genòmica Mèdica Evolutiva,

que reuneix 14 grups del CRG, la Universitat Pompeu Fabra i l'Institut de Biologia Evolutiva. Aquests grups utilitzen coneixements evolutius per abordar qüestions importants sobre les malalties humanes. Un altre esforç significatiu el van liderar l'Arnau Sebé-Pedrós, que té una doble afiliació amb el programa, i el Roderic Guigó, els quals van coorganitzar un simposi al CRG que va llançar l'Atlas Cel·lular de la Biodiversitat, una iniciativa global per construir atlas cel·lulars d'organismes complets de la diversitat de la vida. Cal destacar diversos estudis liderats pel programa: un estudi del laboratori de Velten, que va utilitzar la genòmica de cèl·lules individuals per proporcionar informació sobre les vies de diferenciació que condueixen a la leucèmia mieloide aguda (Beneyto-Calabuig, *Cell Stem Cell* 2023); un estudi codirigit

pel laboratori de Ferrer que arreplega llum sobre les relacions de llinatge en el pàncrees adult (Magenheim, *Cell Stem Cell* 2023); i el recurs EN-TEEx d'epigenomes personals multiteixits i models d'impacte de variants, que va ser codirigit pel laboratori de Guigo (Rozowsky, *Cell* 2023). Finalment, el programa va reclutar un nou membre, Bernardo Rodríguez Martín, que s'incorporarà el 2024 com a *Independent Fellow*. Bernardo estudiarà el paper de la variació genètica en les seqüències repetitives del genoma humà en malalties humanes.



## PROGRAMA DE BIOLOGIA CEL·LULAR QUANTITATIVA

Co-coordinadors: **Vivek Malhorta i Isabelle Vernos**

La missió dels/de les científics/es del programa de Biologia Cel·lular Quantitativa és emprar enfocaments quantitius per desentranyar els mecanismes a través dels quals una cèl·lula es compartimenta, creix i es divideix, i com es construeix i acobla en un teixit. El departament, coordinat per Vivek Malhorta (professor d'investigació ICREA, mecanismes de secreció de proteïnes) i Isabelle Vernos (professora d'investigació ICREA, dinàmica de microtúbuls i fusos mitòtics), inclou Verena Ruprecht (professora d'investigació ICREA, dinàmica cel·lular i tissular), Thomas Surrey (professor d'investigació ICREA, auto-organització intracel·lular), Elvan Böke (biologia d'ovòcits i latència cel·lular) i Adel Al Jord (condensats líquids en fisiologia nuclear). Els membres del departament han publicat nombrosos articles

destacats, tot i que n'hi ha un que mereix una menció especial: l'article del laboratori de Malhorta, Wojnacki *et al.*, *Nature Communications* (2023). Aquest treball revela com les cèl·lules duen a terme l'alliberament controlat de mucines i insulina, dues proteïnes crucials per a la salut humana. El departament també lidera la iniciativa [CATCAT](#) (Cell and Tissue Research in Catalonia) per promoure les interaccions científiques i la recerca en enginyeria cel·lular i tissular a Barcelona.

Malhorta, Surrey i Ruprecht estan finançats per ajuts ERC Synergy Grants, i Böke per un ajut ERC Consolidator Grant, respectivament. Böke ha estat guardonada amb el Premi Ciutat de Barcelona, el Premi Internacional de Ciència de

la Fundació Sabri Ülker, el Premi Vallee Scholar, el Premi Pilot GCRLE (Global Consortium for Reproductive Longevity & Equality) i ha estat finalista del Premi La Vanguardia de la Ciència el 2023. Al Jord va ser guardonat amb el Premi Eppendorf a l'Investigador Europeu i el Premi de Recerca de la Fundació Treilles el 2023. Malhorta va ser guardonat amb el Red Bird Visiting Scientists per a l'Institut d'Estudis Avançats de la Universitat de Ciència i Tecnologia de Hong Kong el 2023.



## PROGRAMA DE BIOLOGIA DEL GENOMA

Co-coordinadors: **Fátima Gebauer**  
**i Luciano Di Croce**

El programa de Biologia del Genoma se centra a investigar els mecanismes que condueixen a l'expressió del nostre genoma durant l'homeòstasi, la reprogramació cel·lular i la malaltia. Utilitzem tecnologies quantitatives 'òmiques', models matemàtics, biologia cel·lular i genètica de ratolins per comprendre l'organització de la cromatina, la transcripció, l'empalmament alternatiu, la traducció de l'ARNm, la senyalització i la modificació de l'ARN. Els mecanismes de control de l'expressió gènica s'estudien en el context d'una varietat de malalties, com el càncer (leucèmia, limfoma, adenocarcinomes de pàncrees i pulmó, gliomes, melanoma, càncer de mama), la síndrome de Down i els trastorns de la fertilitat.

Els grups de regulació transcripcional estudien els efectes del desequilibri de dosi del cromosoma 21 ([Dra. Susana de la Luna](#)), els mecanismes epigenètics en el càncer i les cèl·lules mare ([Dr. Luciano Di Croce](#)), l'epigenòmica unicel·lular en limfomes ([Dra. Renée Beekman](#)), i la regulació epigenètica del metabolisme del càncer ([Dra. Sara Sdelci](#)). Els grups de biologia de l'ARN estudien la identificació i el control de les modificacions de l'ARN ([Dra. Eva Novoa](#)), la regulació de l'empalmament alternatiu ([Dr. Juan Valcárcel](#)) i la regulació de la traducció de l'ARNm ([Dr. Fátima Gebauer](#)). Els estudis de reprogramació cel·lular inclouen la diferenciació i transdiferenciació en el sistema hematopoètic ([Dr. Thomas Graf](#)), i la reprogramació epigenètica en l'embriogènesi i la línia germinal ([Dr. Bernhard Payer](#)).

El 2023, el Dr. Juan Valcárcel va obtenir un ajut ERC Synergy Grant destinat a aprendre a aprofitar el codi de l'empalmament alternatiu utilitzant molècules petites; la Dra. Fátima Gebauer va ser nomenada vicepresidenta de TRANSLACORE, una Xarxa Europea COST sobre el Control Translacional del Càncer; i el Dr. Luciano Di Croce va obtenir els ajuts "AGAUR Llabor" i "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència", que compten amb el suport de la UE, per identificar vulnerabilitats en càncer pediàtric; la Dra. Eva Novoa, amb el suport d'un ajut ERC Starting Grant i d'un ajut ERC Proof of Concept Grant, va desenvolupar un nou mètode que permet quantificar l'abundància i les modificacions de l'ARNt, mentre que el Dr. Bernhard Payer va revelar l'important paper de la cohesina en la remodelació del cromosoma X durant la reprogramació.



## PROGRAMA DE BIOLOGIA SINTÈTICA I DE SISTEMES

Coordinadora: **Pia Cosma**

Al programa de Biologia Sintètica i de Sistemes utilitzem múltiples sistemes i escales: des de microbis fins a òrgans i animals complets, des d'animals no model fins a genètica humana, evolució, neurociència i envelliment per abordar qüestions innovadores amb una ambició comuna. El nostre objectiu és explicar, predir i construir sistemes biològics que estiguin a la base de qualsevol funció cel·lular, tissular i orgànica. El programa de Biologia Sintètica i de Sistemes busca conèixer els fonaments de la vida transformant la biologia molecular, cel·lular i de sistemes en ciències d'enginyeria quantitatives i predictives.

El 2023 es van assolir diverses fites importants. El grup de Manuel Irimia va identificar un programa de microexons pancreàtics que regula l'homeòstasi de la glucosa (Jonàs Juan-Mateu *et al. Nature Metabolism* 2023). El grup d'Arnau Sebé-Pedrós va cartografiar l'evolució del desenvolupament neuronal mitjançant la identificació dels mòduls de gens efectors i l'aparició del programa d'expressió gènica neuronal en placozous (Najle *et al. Cell* 2023). Tots els/les caps de grup del programa estan molt ben finançats/des per ajuts locals i externs. Rosa Martínez i Nora Martín, *Independent Fellows* del Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology, van consolidar el seu grup de recerca amb l'obtenció d'ajuts espanyols competitius, i Amelie Baud va rebre un ajut espanyol per estudiar els efectes genètics de l'hoste al microbioma intestinal. Noelia Ferruz ha estat nomenada cap de grup júnior. S'incorporarà al programa en els pròxims mesos i liderarà un grup que treballa en intel·ligència artificial per al disseny de proteïnes.



## PROGRAMA DE TECNOLOGIES FONAMENTALS

Cap: **Mònica Morales**

El Programa de Tecnologies Fonamentals es compon de set Unitats Tecnològiques: Genòmica, Proteòmica, Bioinformàtica, Tecnologies de Proteïnes, Microscòpia Òptica Avançada, Citometria de Flux i Enginyeria de Teixits, que proporcionen als/a les investigadors/es tecnologies d'avantguarda i experiència per avançar en la recerca i donar suport al CRG com a centre líder mundial en ciències biomèdiques.

El 2023, la unitat de Citometria de Flux del CRG/UPF ha assolit acords molt rendibles per desenvolupar noves tecnologies i establir nous serveis. En primer lloc, l'empresa Cytex va arribar a un acord amb el CRG i la UPF per instal·lar 2 analitzadors espectrals i 1 classificador de cèl·lules espectrals a la unitat de citometria de flux. Cytex també comptarà amb 2 enginyers propis a la unitat per desenvolupar nous mètodes en col·laboració amb el personal de citometria de flux. A més, l'EMBL Barcelona ha adquirit el classificador de cèl·lules Bigfoot a l'empresa ThermoFisher i l'ha instal·lat a la nostra unitat per garantir el correcte manteniment dels equips i oferir

a tots els usuaris de la unitat accés a aquesta tecnologia quan l'EMBL Barcelona no la utilitzi. Finalment, s'ha adquirit el classificador cel·lular BD FACSDiscover S8 mitjançant finançament competitiu a través del Plan Complementario de Biotecnología Aplicada a la Salud, cofinançat pel Ministeri de Ciència i Innovació amb fons de la Unió Europea NextGeneration EU, el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR-C17. I1) i el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya. Tots aquests nous equips han situat la unitat de Citometria de Flux del CRG/UPF com una de les més avançades del món, englobant totes les últimes tecnologies en aquest camp.

El programa Plan Complementario de Biotecnología Aplicada a la Salud també ha permès l'adquisició de diversos equips per a la Unitat de Genòmica, la Unitat d'Enginyeria de Teixits i la Unitat de Tecnologies de Proteïnes, la qual cosa garantirà la posada en marxa d'una plataforma transversal de transcriptòmica espacial i unicel·lular. La plataforma realitzarà assajos de cribratge

de cèl·lules individuals, organoides i CRISPR, seguits d'un cribratge d'alt contingut o caracterització transcriptòmica. Aquesta plataforma impulsarà projectes de medicina de precisió per a la investigació clínica.

El Programa de Tecnologies Fonamentals és membre de la Core Facilities Excellence Alliance "[Core For Life](#)", que també inclou l'EMBL (Heidelberg, Alemanya), el VIB (Gent/Lovaina, Bèlgica), el MPI-CBG (Dresden, Alemanya), el VBCF (Viena, Àustria), el FGZ (Zurich, Suïssa), l'Institut Pasteur i l'Institut Curie (París, França). "Core For Life" té com a objectiu compartir i consolidar procediments, unir esforços en la capacitat del personal i la validació de la tecnologia i compartir l'accés a les tecnologies entre els instituts.





## ARXIU EUROPEU DEL GENOMA-FENOMA (EGA)

Director: **Arcadi Navarro**

Cap de l'equip: **Jordi Rambla**

L'Arxiu Europeu del Genoma-Fenoma (EGA) és un repositori per arxivar i compartir de forma segura dades genètiques i fenotípiques humanes. Gestionat conjuntament per l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI) i el Centre de Regulació Genòmica, i en col·laboració amb el Barcelona Supercomputing Centre (BSC-CNS), EGA presta un servei inestimable a la recerca biomèdica a tot el món en fer que les dades de la genòmica biomèdica siguin segures, accessibles, i que es puguin trobar, i en fomentar la gestió de dades FAIR arreu del món. Ara, EGA és el servei de referència per a l'arxiu permanent i l'intercanvi de dades genètiques, fenotípiques i clíniques identificables personalment.

L'equip EGA del CRG ha col·laborat a la fundació de la Xarxa EGA Federada (FEGA, per les seves sigles en anglès), que

es va llançar oficialment el 2022. Actualment, FEGA està formada per set nodes nacionals capaços de compartir dades genòmiques a través de les fronteres utilitzant una tecnologia de programari dissenyada i desenvolupada pel nostre equip. FEGA s'està expandint i està en converses amb diversos nodes potencials, fins i tot de fora d'Europa.

A més, l'equip participa en nombroses activitats finançades a nivell nacional i internacional en una àmplia gamma de camps. El 2023, hem completat amb èxit 8 projectes col·laboratius i ens han concedit quatre nous projectes internacionals, sumant un total de 16 ajuts competitius en curs. A més, durant el 2023, EGA va llançar un nou lloc web i un conjunt renovat de serveis amb interfícies més fluides i noves funcionalitats per als usuaris d'EGA. A més, vam finalitzar l'eina Beacon per al descobriment de dades

genòmiques humanes, ara aprovada com a estàndard per l'Aliança Global per a la Genòmica i la Salut (GA4GH, per les seves sigles en anglès) i actualment estem liderant els esforços internacionals per crear una Xarxa Beacon.

Tot plegat és possible gràcies a un equip multidisciplinari que, després d'incorporar quatre nous membres durant el 2023, ara està format per 22 persones.

# Noves incorporacions

**El 2023 es van incorporar al CRG 3 destacats/es joves científics/es.**



**ADEL AL JORD**

La trajectòria acadèmica de l'Adel va començar amb l'estudi de la literatura a la Sorbona de París, i va acabar en l'àmbit les ciències de la vida a l'École Normale Supérieure. Abans d'això, el 2011, va ser becari de recerca pre-predocctoral al Departament de Dermatologia Ronald O. Perelman, a la Universitat de Nova York (NYU Langone Health), a la ciutat de Nova York. Posteriorment, va obtenir el seu doctorat a l'Institut de Biologia de l'École Normale Supérieure, a París, on va continuar com a investigador postdoctoral fins al 2017. El 2018, va assumir una posició com a investigador postdoctoral al Centre de Recerca Interdisciplinària en Biologia (CIRB), al Collège de France, a París. Mentre era al CIRB, el 2022 va rebre una beca *EMBO New Venture Fellowship* en Biologia de Sistemes al Departament de Ciències Moleculares de la Vida de la Universitat de Zurich, a Suïssa. El novembre de 2023 es va incorporar al Programa de Biologia Cel·lular Quantitativa, com a Cap de Grup Junior.

Per funcionar, els organismes depenen d'òrgans vitals que, alhora, depenen de la divisió cel·lular i l'especialització. A escala subcel·lular, aquests processos cel·lulars universals estan impulsats principalment per mecanismes robustos de remodelació d'òrgans. El gran interès del laboratori de l'Adel rau a revelar aquests mecanismes, fet crític per a la comprensió fonamental dels organismes en la salut i la malaltia, així com per millorar les estratègies d'enginyeria d'òrgans.

Un enfocament destacat de la investigació és la relació entre les forces físiques i la remodelació d'òrgans essencials de processament d'ARN nuclear coneguts com a condensats biomoleculares. La seva investigació va ser pionera en revelar que, en les cèl·lules germinals, les forces del citoesquelet remodelen i regulen mecànicament els condensats nuclears a través d'escapes per a l'èxit reproductiu. Si les cèl·lules somàtiques, que componen la majoria de les cèl·lules d'un organisme, van desenvolupar aquest mecanisme mecànic de remodelació d'òrgans o no, continua essent un misteri. No obstant això, les seves últimes investigacions indiquen que aquest mecanisme és desplegat per les cèl·lules somàtiques de mamífers dins de diversos contextos fisiològics i patològics. Per tant, el seu

grup pretén aventurar-se en aquests terrenys inexplorats de la mecano-regulació del condensat nuclear en els tipus de cèl·lules somàtiques en la salut i la malaltia. L'objectiu de la investigació és desxifrar com les forces del citoesquelet afecten la dinàmica nuclear en totes les escales, des de la remodelació dels òrgans fins a la regulació del processament de l'ARN, i com aquest vincle físic influeix en la divisió i especialització de les cèl·lules somàtiques.

Per aconseguir aquest objectiu, la seva recerca segueix un enfocament interdisciplinari, unint mètodes de la biologia de sistemes, cel·lular, molecular i sintètica juntament amb eines computacionals i biofísiques. Això inclou tècniques com el multiplexatge de proteïnes, microscòpia avançada en viu i de superresolució, optogenètica, transcriptòmica espacial, sistemes biomimètics i assajos de mesurament i modulació de força. El seu grup treballarà amb diferents sistemes model d'interès, que inclouen, entre d'altres, progenitors neuronals primaris del cervell de ratolí i cèl·lules multiciliades, línies cel·lulars de ratolí (per exemple, cèl·lules musculars) i línies cel·lulars humanes (per exemple, cèl·lules de càncer de mama, cèl·lules iPS).

**ROSA MARTÍNEZ**

La Rosa va obtenir el seu doctorat en Biomedicina al laboratori del Prof. Jordi Garcia-Ojalvo, a la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona, Espanya, el 2018. Després es va traslladar als laboratoris del Prof. Jeremy Gunawardena i la Prof. Angela DePace, a la Facultat de Medicina de Harvard, com a investigadora postdoctoral fins a finals de 2022. El gener del 2023 es va incorporar al CRG i al Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology com a *Independent Fellow*.

Quins són els principis generals que governen el sorgiment d'un comportament que permet la vida a partir d'una col·lecció de molècules (mortes)? Com podem entendre com sorgeix un determinat comportament, de manera que puguem dissenyar intervencions per modificar-lo, per exemple, per curar una malaltia? Aquestes són les preguntes generals que impulsen la investigació de la Rosa. Per abordar-los, estudia processos fonamentals de regulació cel·lular, com la transducció de senyals i la regulació gènica, utilitzant la teoria i la modelització matemàtica, juntament amb l'anàlisi de dades experimentals de grups col·laboradors.

La vida sorgeix de les interaccions dinàmiques entre molts components a nivell molecular, cel·lular i supracel·lular. Per tant, quan estudiem un procés donat, mai podem donar compte de tots els elements involucrats en ell amb el mateix nivell de detall. Normalment, elegim un subconjunt

de components en els quals centrar-nos ("sistema") i abstraïm la resta en l'anomenat "context". Tanmateix, el context i el sistema estan acoblats. El comportament d'un sistema determinat sol dependre del context, però sovint no es comprèn bé com i per què. Aquest és precisament el problema que aborda la Rosa. A més d'investigar els efectes qualitius del context provocats per la presència de diferents components moleculars, està particularment interessada en els efectes quantitius, provocats per les diferències en les concentracions o les velocitats de reacció. Més enllà de revelar coneixements biològics fonamentals, espera que aquesta investigació faciliti el progrés pràctic en àrees aplicades, des de la biologia sintètica fins a la medicina personalitzada, on, per exemple, el comportament d'un circuit genètic depèn del tipus de cèl·lula, i dues persones diferents proporcionen dos contextos diferents per als efectes de les mutacions o els fàrmacs.

**NORA MARTIN**

Després d'obtenir el seu doctorat com a becària Gates Cambridge al Laboratori Sainsbury i el Departament de Física, a la Universitat de Cambridge, el 2022, va esdevenir assistent de recerca postdoctoral al Departament de Física de la Universitat d'Oxford al Regne Unit. El juliol del 2023 es va incorporar al CRG i al Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology com a *Independent Fellow*.

La complexitat biològica a tots els nivells, des de les molècules individuals fins als organismes, és un producte de l'evolució. Per tant, els models quantitius i predictius de l'evolució podrien tenir aplicacions per a una sèrie de qüestions biològiques, des de l'evolució dels virus causants de malalties fins a l'anàlisi de seqüències evolucionades en bases de dades macromoleculares de ràpid creixement.

El treball de Nora utilitza la modelització i la teoria per dilucidar un component clau dels models quantitius de l'evolució: els canvis moleculars i fenotípics introduïts per la variació a través de mutacions aleatòries. Això s'aborda utilitzant el marc general d'un mapa genotip-fenotip (GP). Els mapes GP descriuen com els canvis genotípics es tradueixen en característiques fenotípiques d'ordre superior. Un model central en el camp se centra en els canvis mutacionals en les estructures secundàries d'ARN plegat. Els resultats de models establerts com l'ARN tenen una àmplia rellevància perquè sovint es poden aplicar a altres exemples, que van des d'altres macromolècules fins més enllà de l'escala molecular. En millorar aquests models de mapes GP, el seu objectiu és augmentar el seu realisme biològic i, per tant, avançar cap a models que puguin comparar-se directament amb la quantitat cada vegada més gran de dades biològiques disponibles.

# Distincions i premis

---



*Fellow* de la Royal Society,  
Regne Unit

*Fellow* de l'Academy of Medical  
Sciences, Regne Unit

**Ben Lehner**



Premis a la Investigació  
Fundació Jesús Serra

**Manuel Irimia**



Pilot Award, Global Consortium  
for Reproductive Longevity and  
Equality (GCRLE)

Vallee Scholar Awards 2023

**Elvan Böke**



Premi honorari pels serveis a  
EGA, de l'Associació Catalana  
de Telecomunicacions i el  
Col·legi Oficial d'Enginyeria  
Informàtica de Catalunya

**Arcadi Navarro**



EMBO Young Investigator

**Eva Novoa**

# Investigadors/es ERC al CRG



## STARTING GRANTS



Elvan Böke



Arnau Sebé-Pedrós



Nicholas Stroustrup



Sara Sdelci



Luis Serrano



Ben Lehner



Renée Beekman



Lars Velten



Eva Novoa

## ADVANCED GRANTS

## CONSOLIDATOR GRANTS



Manuel Irimia

## SYNERGY GRANTS



Verena Ruprecht



Juan Valcárcel

## PROOF OF CONCEPT GRANTS



Luis Serrano



Vivek Malhotra



Thomas Surrey



Ivo Gut



Holger Heyn

# Dades i xifres

(\*) **Nota:** Les dades inclouen informació del pressupost del CNAG-CRG gestionat pel CRG el 2023. El CNAG-CRG va formar part del CRG des de l'1 de juliol de 2015 fins al 30 de juny de 2023.

## Publicacions

**128**

Publicacions Totals

**85,9%**

Publicacions en Accés Obert

**73,4%**

Publicacions 1r Quartil

**13,8**

Mitjana Factor d'Impacte

## Finançament (M€)

**41,9**

CRG

**7,0**

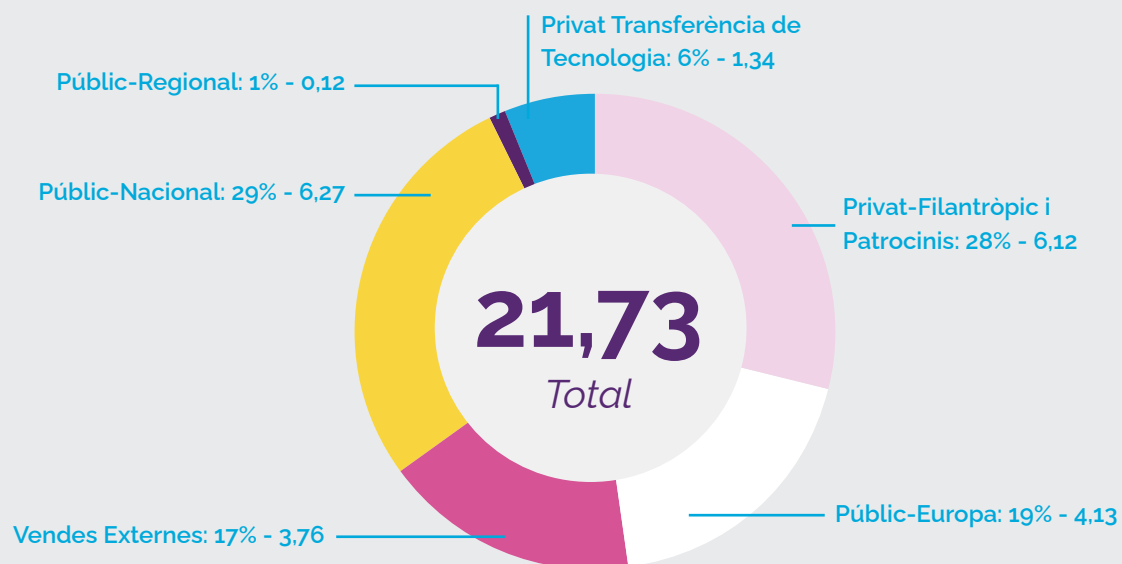
CNAG-CRG

**48,9**

Pressupost Total

### FINANÇAMENT EXTERN CONCEDIT EL 2023

**Nota:** Aquest gràfic inclou els fons competitius aconseguits durant el 2023 i pendents de resolució final o del conveni de l'ajut a 31/12/2023.



## Projectes

**170**

*Projectes i Xarxes  
Actius Totals*

**15**

*són projectes ERC  
actius*

**13**

*són projectes  
coordinats actius*

**32**

*són altres projectes de  
recerca i xarxes H2020 i  
Horitzó Europa actius*

**21**

*són projectes de recerca  
internacionals actius (no CE)*

**35**

*Ajuts Postdoctorals  
Actius Totals*



## Personal

**438,42\***

Total EJC\*

**452**

Total

\*EJC, equivalent jornada completa

### Programes de Recerca

**284,75\***

Total EJC\*

**295**

Total

### Serveis Científicotècnics

**65\***

Total EJC\*

**66**

Total

### Administració i Suport a la Recerca

**88,66\***

Total EJC\*

**91**

Total

### Grups de Recerca (a 31 de desembre de 2023)

**34**

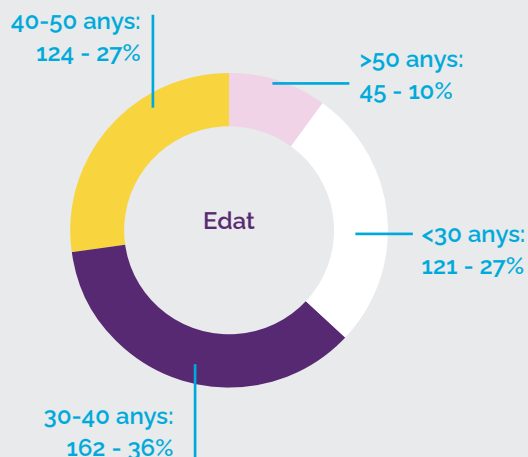
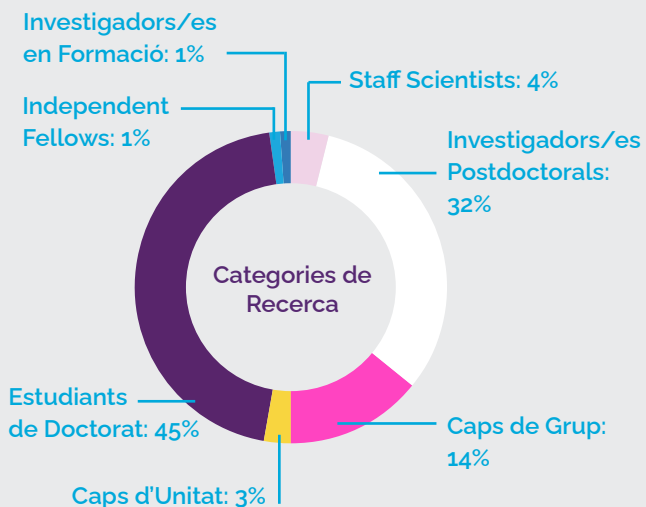
Total

**32**

CRG

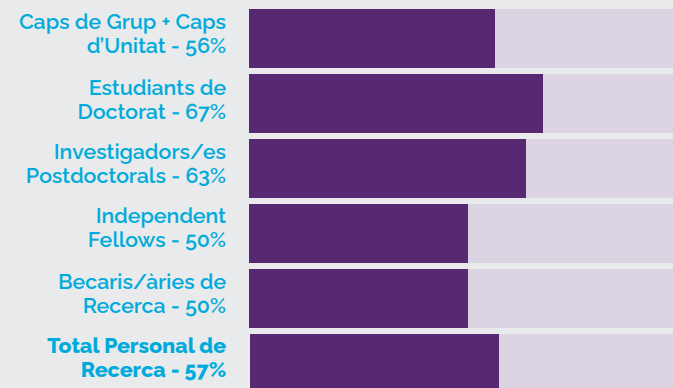
**2**

Doble afiliació

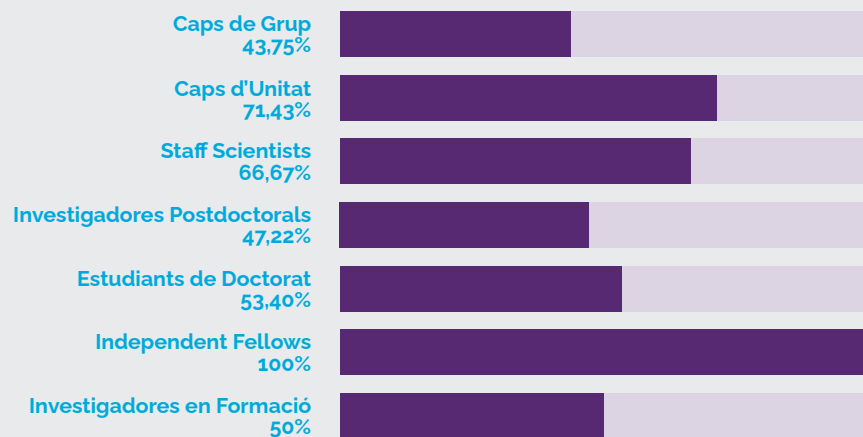


### Internacionalitat

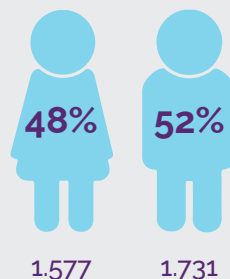
49 nacionalitats representades



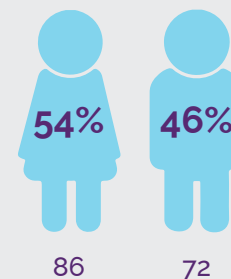
## Gènere



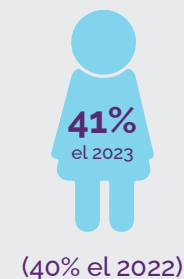
Sol·licitants en Processos de Selecció



Candidats/es Seleccionats/es en Processos de Selecció



% Dones Ponents Convidades



## Formació avançada

Tesis Doctorals  
llegides

**20**

Courses@CRG

**6** cursos  
internacionals  
**137** participants

Cursos Ciència i  
Tecnologia i Cursos  
Recerca Responsable

**26** cursos interns  
**605** participants

Cursos Competències  
Transferibles i Innovació

**6** cursos  
interns  
**127** participants

Activitats i Cursos  
de Desenvolupament  
Professional

**7** cursos interns  
**102** participants

## Esdeveniments

**64**

Seminaris d'Alt Nivell

## Desenvolupament de tecnologia i negoci

**7**

Empreses Emergents (Spin-offs)

**23**

Projectes de Valorització Actius

**24**

Famílies de Patents Actives

**20**

Invençions Reportades

**16**

Acords de Serveis, Col·laboracions Científiques i Llicències

**226**

Altres Acords

## Comunicació, divulgació i educació científiques

### RELACIONS AMB ELS MITJANS

**1.954**

Aparicions en Mitjans

**210**

Escrits

**1.680**

Online

**43**

Ràdio

**21**

TV

### XARXES SOCIALS

(a 31 de desembre de 2023)

Seguidors X

**21.500**

Facebook

**4.657**

M'agrada

YouTube

**294.588**

Visualitzacions del canal

**4.946**

Seguidors

Seguidors LinkedIn

**24.600**

**2.153**

Subscriptors

### DIVULGACIÓ I EDUCACIÓ CIENTÍFIQUES

**67**

Categories d'Activitats Organitzades

**113.243**

Públic Beneficiari Total

**2.172**

Estudiants

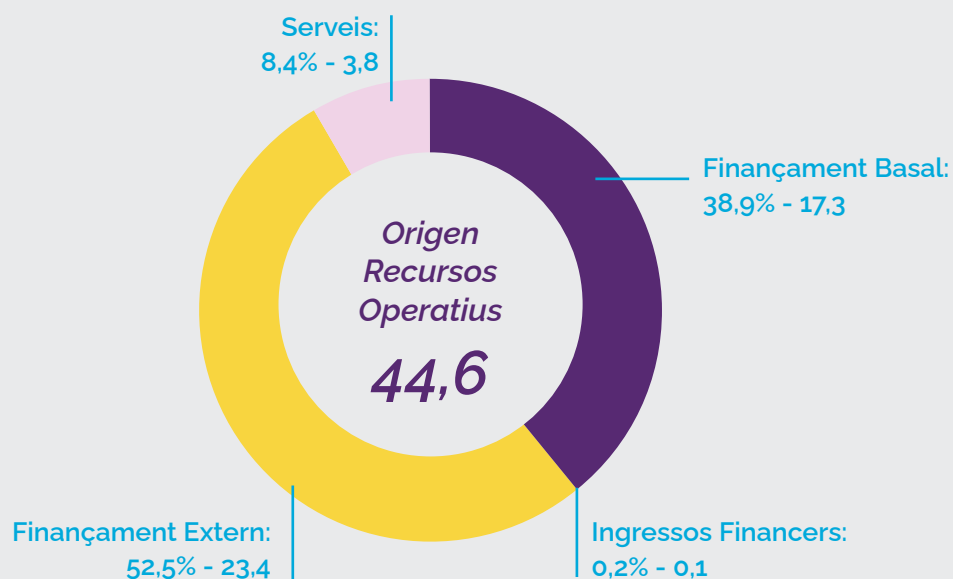
**111.071**

Públic General

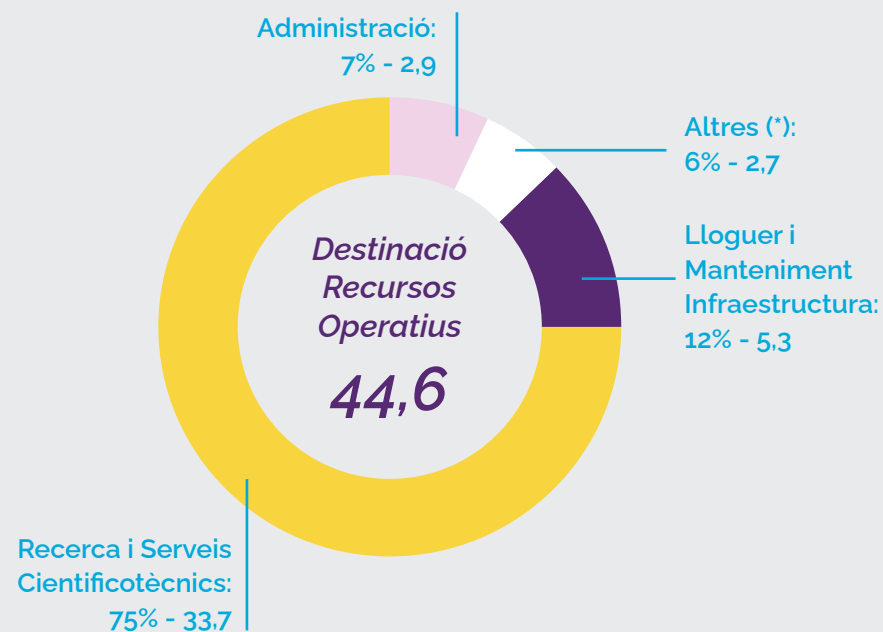
# Informe financer

## ORIGEN I DESTINACIÓ DELS RECURSOS OPERATIUS

### Origen recursos operatius en M€



### Destinació recursos operatius en M€



(\*) Altres inclou: Grup Director + SaF + TBDO + Pre-Award i Comunicació (no inclous el 2022) + 383k€ de Despeses Financeres

# Agraïments

## PATRONAT



El suport dels nostres patrons i finançadors públics i privats és clau per a assolir la missió del CRG de cara a descobrir i fer avançar el coneixement en benefici de la societat, la salut pública i la prosperitat econòmica.

## FINANÇADORS PÚBLICS



**Nota:** Els fons FEDER i de FSE han estat fonamentals durant tots aquests anys mitjançant diferents plans de finançament i una àmplia varietat d'activitats per tal de donar suport a les nostres investigacions i mantenir actualitzades les nostres infraestructures. Podeu consultar tots els detalls sobre els projectes cofinançats amb aquests fons a la secció [ERDF AND ESF FUNDS AT THE CRG](#)

## FINANÇADORS PRIVATS



FUNDACIÓN  
RAMÓN ARECES



Melanoma  
Research Alliance



GORDON AND BETTY  
MOORE  
FOUNDATION



## PATROCINADORS





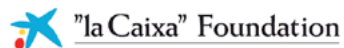
## CENTRE DE REGULACIÓ GENÒMICA

Dr. Aiguader, 88  
Edifici PRBB  
08003 Barcelona

Tel.: +34 93 316 01 00  
communications@crg.eu  
[www.crg.eu](http://www.crg.eu)



## MEMBRES DEL PATRONAT:



## MEMBRE DE:



© CRG 2024

### REALITZAT PER:

Departament de Comunicació i Relacions Públiques Centre de Regulació Genòmica (CRG)  
Dr. Aiguader, 88 08003 Barcelona, Espanya  
[www.crg.eu](http://www.crg.eu)

### TEXT I GRÀFICS:

Científics/ques del CRG, Membres de l'Equip d'Administració i Suport a la Recerca del CRG, Departament de Comunicació i Relacions Públiques del CRG

### DISSENY GRÀFIC:

Ondeuev Comunicació S.L.

### FOTOGRAFIA:

Ivan Martí

### ILLUSTRACIONS:

Rocío Quirós



# **Destacats científics**

