

# Memoria anual

# 2023



# Índice

# Prólogo

---

**Luis Serrano**  
DIRECTOR



Este último año ha sido excepcional para el CRG, marcado por hitos significativos y logros notables. Para celebrar nuestro 20º aniversario, organizamos un simposio especial que puso de relieve nuestra andadura desde los inicios en espacios provisionales hasta la consolidación de un instituto de investigación de renombre mundial. A lo largo de dos décadas, hemos acogido con orgullo a más de 1.100 científicos y hemos publicado casi 4.000 artículos científicos, sentando una base sólida para los próximos años de investigación pionera.

También ha sido una época de grandes cambios. Vivimos un punto de inflexión al despedirnos de nuestros/as compañeros/as del Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG), que el pasado 1 de julio se convirtió en un instituto de inves-

tigación totalmente independiente. El CNAG se ha convertido en el mayor centro de análisis genómico de España, con importantes proyectos de investigación tanto a nivel local como internacional. ¡Les deseamos muchísima suerte!

En esta memoria anual, destacamos nuestros numerosos éxitos que van desde nuevas plataformas tecnológicas, obtención de financiación para destacados proyectos, y nuevas colaboraciones con el mundo empresarial. Estos logros reflejan la dedicación y resiliencia de nuestro personal científico y de apoyo. Estoy inmensamente orgulloso de sus esfuerzos y entusiasmado por los futuros avances que lograremos juntas y juntos.

**Gracias por vuestro apoyo a lo largo del tiempo.**

# Resumen del año

---

## INSTITUCIONAL

Para celebrar el 20 aniversario, organizamos un simposio especial en el que reflexionamos sobre nuestra andadura desde los inicios en espacios provisionales hasta la consolidación de un instituto de investigación de renombre mundial. Bajo el liderazgo de nuestros dos directores, hemos sido el hogar de más de 1.100 científicos y hemos publicado casi 4.000 artículos hasta la fecha. **iPor otros 20 años!**

---

Nos **despedimos oficialmente de nuestros/as compañeros/as del Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG)**, que el pasado 1 de julio se convirtió en un instituto de investigación totalmente independiente. Es el mayor centro de análisis genómico de España, y ya está llevando a cabo proyectos de gran envergadura con investigadores/as de Cataluña, España y la comunidad investigadora internacional.

---

En febrero inauguramos el **Centro Conjunto de Microscopía Electrónica del ALBA (JEMCA)**, una iniciativa conjunta con muchos otros institutos de investigación de Cataluña. La nueva instalación, única en España, cuenta con microscopios avanzados para biología estructural y ciencia de materiales, mejorando nuestras capacidades de investigación y consolidando nuestra posición como líder en tecnologías fundamentales.

---

**Creamos el Comité de Asistencia a la Evaluación Científica (CASE)** en el CRG para mejorar la transparencia, la equidad y la eficacia de las evaluaciones de nuestros/as jefes/as de grupo, reforzando nuestro compromiso de promover la excelencia en la ciencia dentro de nuestra comunidad.

---

La Dra. Nadia Halidi formó parte de una iniciativa global para ayudar a desarrollar **las primeras directrices unificadas para la reproducibilidad de imágenes microscópicas**. Estas directrices tienen como objetivo mejorar la transparencia y la precisión científicas, lo que supone un importante paso adelante para mejorar la fiabilidad de los datos en las publicaciones.

---

En abril, **lanzamos 'InstaTalks'**, una serie de eventos en vivo en Instagram con *influencers* que entrevistan a jóvenes científicas del CRG. La serie, dirigida a una generación más joven y conocedora de las redes sociales, fue vista por más de 100 mil usuarios/as, y destacaba los desafíos y logros de las mujeres en la ciencia.

---



## FINANCIACIÓN

La Dra. Elvan Böke recibió una **ayuda de 2 millones de euros ERC Consolidator Grant** por su investigación sobre ovocitos. La financiación ayudará a la Dra. Böke a realizar avances continuos en cuestiones de fertilidad femenina. Elvan ya había obtenido la ayuda ERC Starting Grant en 2017, lo que pone de manifiesto su continua contribución a la comprensión de los mecanismos fundamentales que mantienen la salud de los ovocitos durante muchas décadas.

---

La Dra. Isabelle Vernos recibió financiación de la Fundación "la Caixa" para validar **nuevas dianas terapéuticas para el cáncer de mama**, centrándose en la enzima TTL11. Esta investigación podría conducir a tratamientos más efectivos, mejorando la eficacia de las terapias existentes y reduciendo sus efectos secundarios.

---

El profesor Juan Valcárcel forma parte de un consorcio entre el Reino Unido y España que **ha obtenido una ayuda ERC Synergy Grant de 10 millones de euros**. La financiación apoya su proyecto, UNLEASH, destinado a comprender y manipular el empalme alternativo de genes, un avance que podría conducir a nuevos tratamientos para enfermedades que antes no se podían tratar.

---

La Dra. Verena Ruprecht también recibió una ayuda ERC Synergy Grant para el proyecto BREAKDANCE. Junto con colegas del EMBL Barcelona, el equipo decodificará los **procesos celulares** que rompen la simetría durante el desarrollo animal, un aspecto fundamental de la biología que podría tener implicaciones significativas en varios campos.

---

El Dr. Arnau Sebé Pedrós recibió una ayuda de 3,8 millones de euros de la Fundación Gordon y Betty Moore para **sentar las bases del Atlas Celular de la Biodiversidad**, una ambiciosa búsqueda para cartografiar la diversidad de los tipos celulares en la Tierra. Los investigadores desarrollarán, probarán y compararán las técnicas necesarias para trazar los tipos de células en muchas especies diferentes.

---

## EMPRESA

En marzo, anunciamos nuestra colaboración con la empresa emergente alemana de biotecnología espacial yuri GmbH para **explorar procesos biológicos en condiciones de microgravedad**. La asociación nos ayudará a aprovechar los entornos espaciales para avanzar en la investigación en salud humana, agricultura y más allá, lo que podría conducir a nuevas aplicaciones biotecnológicas y fortalecer nuestro papel en la economía espacial emergente.

---

A través del Dr. Luciano Di Croce, el CRG **se asoció con Almirall** para abordar el cáncer de piel no melanoma, combinando nuestras capacidades de investigación con la experiencia clínica de la compañía farmacéutica. La colaboración se centrará en el desarrollo de nuevos modelos y terapias para comprender y tratar mejor uno de los cánceres más comunes a nivel mundial.

---

Los científicos del CRG liderados por el Dr. Luis Serrano y la Dra. Ariadna Montero **lanzaron Orikine Bio**, una *startup* biotecnológica centrada en el desarrollo de terapias basadas en citoquinas para enfermedades autoinmunes. Con el respaldo de una inversión inicial de 5,5 millones de euros, la compañía se vale de una plataforma novedosa para crear citoquinas modificadas con el potencial de transformar el tratamiento de muchas enfermedades.

---

En noviembre, nuestros investigadores Ben Lehner y André Faure, junto con los antiguos miembros de su laboratorio Júlia Domingo y Pablo Baeza, **cofundaron ALLO X**. La compañía tiene una plataforma sistemática y escalable única que puede mapear sitios alostéricos en una gran cantidad de proteínas, incluidos objetivos terapéuticos "no farmacológicos" o difíciles de abordar.

---

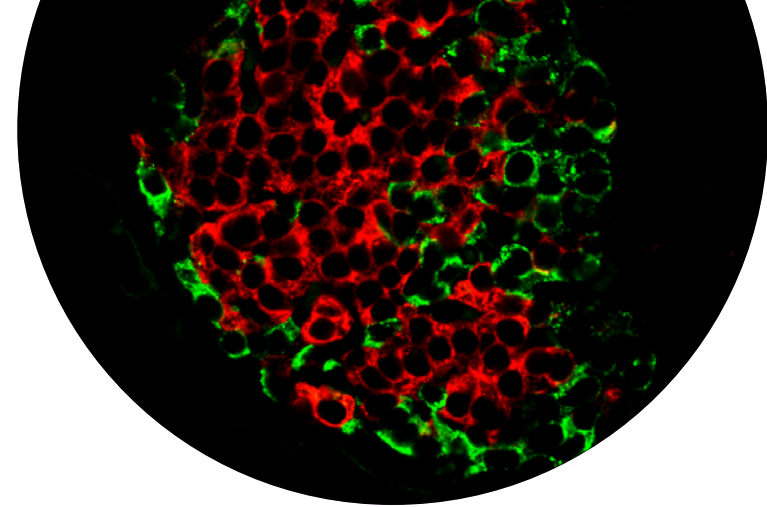
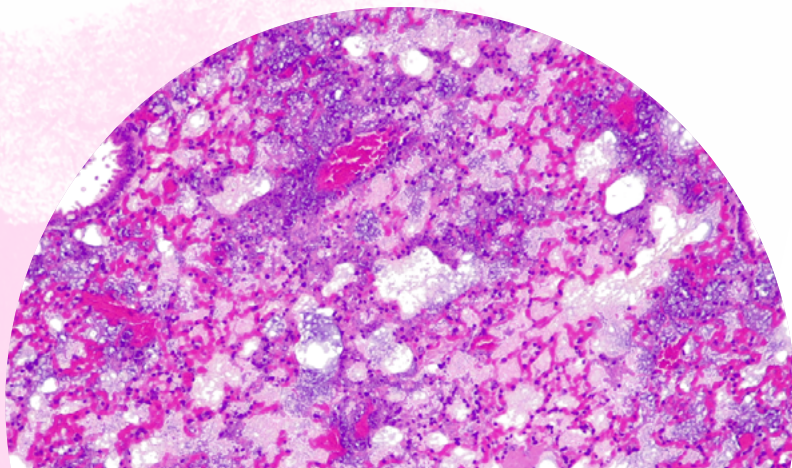
# Destacados científicos

---

## Una 'píldora viva' para combatir las infecciones pulmonares

Un equipo de investigación liderado por el Dr. Luis Serrano y la *spin-off* del CRG Pulmobiotics han desarrollado una "píldora viva" utilizando la bacteria *Mycoplasma pneumoniae* modificada genéticamente para combatir las infecciones pulmonares resistentes a los medicamentos causadas por *Pseudomonas aeruginosa*. Esta bacteria modificada disuelve eficazmente las biopelículas y mejora la eficacia de los antibióticos en los ratones tratados.

El trabajo abre nuevas vías para el tratamiento de las infecciones pulmonares resistentes, una de las principales causas de mortalidad en entornos hospitalarios.



## Fragmentos genéticos "pequeños pero poderosos" que controlan la glucosa en la sangre

Un estudio colaborativo entre el Dr. Juan Valcárcel y el Dr. Manuel Irimia descubrió el papel fundamental de los microexones en los islotes pancreáticos y su influencia en la secreción de insulina y los niveles de azúcar en sangre, destacando su potencial como dianas terapéuticas en la diabetes tipo 2.

Los diminutos fragmentos de genes ofrecen nuevas dianas para el control preciso de una enfermedad con una carga sanitaria mundial cada vez más importante.

## Los ribosomas se adaptan a las demandas de energía del corazón

El trabajo dirigido por la Dra. Eva Novoa ha descubierto cómo los ribosomas se adaptan para satisfacer las necesidades energéticas del corazón, pasando de un modo de mantenimiento a un modo de aumento de energía durante la recuperación del corazón y el estrés, como el infarto de miocardio.

El trabajo sienta las bases para el desarrollo de terapias cardíacas basadas en los ribosomas.

## Mapa detallado del epigenoma humano

El Dr. Roderic Guigó ha trabajado con un equipo internacional de científicos para crear el mapa más detallado de cuatro epigenomas humanos personales, catalogando marcas epigenómicas en varios tejidos, lo que podría revolucionar la medicina personalizada al adaptar los tratamientos a los perfiles epigenómicos individuales.

El trabajo mejora en gran medida nuestra comprensión y tratamiento de las enfermedades.

## Los biomarcadores de ARNt contribuyen al diagnóstico del cáncer

La Dra. Eva Novoa ha desarrollado Nano-tRNAseq, un nuevo método para cuantificar las modificaciones del ARNt a partir de muestras de sangre, ofreciendo una herramienta de diagnóstico no invasiva para el cáncer y, potencialmente, para otras enfermedades.

La herramienta, aún en un estadio preliminar, promete un diagnóstico más fácil y preciso de muchas enfermedades.



## Una nueva herramienta traza la diferenciación de las células leucémicas

El Dr. Lars Velten ha creado CloneTracer, un nuevo método computacional para distinguir entre células madre sanas y cancerosas en la leucemia mieloide aguda, proporcionando información que podría mejorar el pronóstico de los pacientes y las respuestas terapéuticas.

El trabajo podría mejorar los tratamientos dirigidos contra la leucemia.

## Las enzimas antioxidantes reparan el daño en el ADN

Un estudio dirigido por la Dra. Sara Sdelci revela cómo las enzimas antioxidantes reparan el daño del ADN al eliminar las especies reactivas de oxígeno dañinas, lo que ofrece nuevos objetivos potenciales para las terapias contra el cáncer que previenen el daño celular.

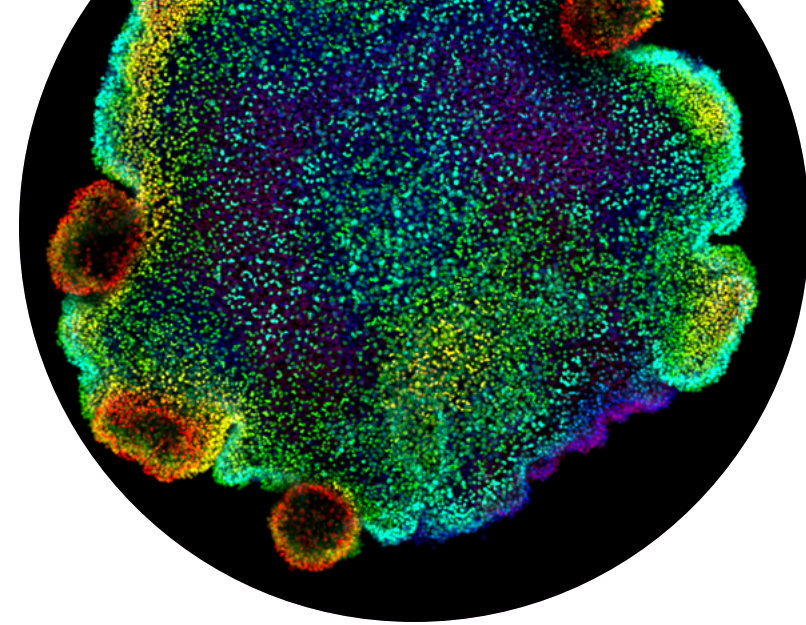
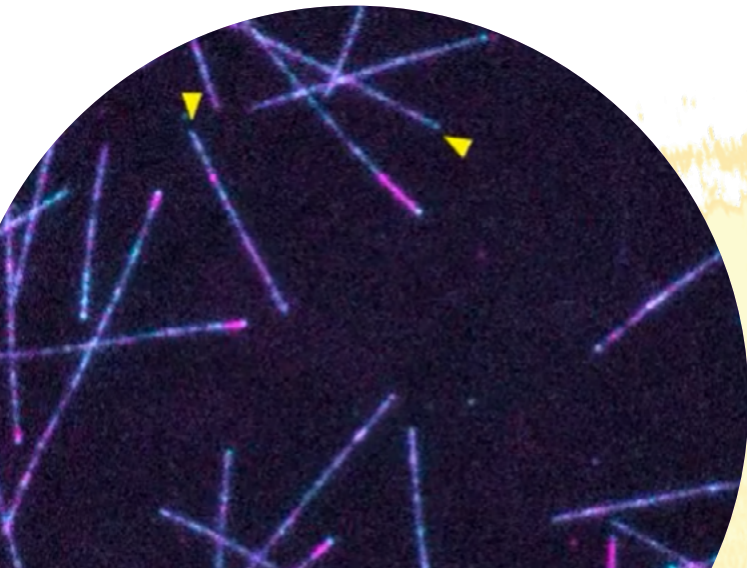
El trabajo abre nuevas posibilidades en la constante carrera armamentista entre el cáncer, los tratamientos y la resistencia a los medicamentos.



## Las proteínas regulan la división celular mediante una 'cinta transportadora'

El grupo del Dr. Thomas Surrey ha identificado proteínas clave que regulan la "cinta transportadora" de los microtúbulos, un proceso crucial para la división celular adecuada, arrojando luz sobre los mecanismos que aseguran una segregación cromosómica precisa.

Los conceptos fundamentales explorados en este trabajo pueden conducir algún día a avances en el tratamiento del cáncer y en la biología celular.



## Los orígenes de las neuronas en diminutas criaturas marinas

Un estudio sobre placozoos, animales marinos simples, sugiere que sus células especializadas pueden representar un precursor evolutivo de las neuronas, ofreciendo información sobre cómo evolucionaron los sistemas nerviosos en los primeros animales.

El trabajo del Dr. Arnau Sebé-Pedrós mejora nuestra comprensión de cómo surgieron células tan complejas como las neuronas en la Tierra.

## Un 'doble ataque' frena el cáncer de mama agresivo

Se ha demostrado que la inhibición dual de las proteínas LOXL2 y BRD4 ralentiza eficazmente el crecimiento del cáncer de mama triple negativo, lo que sugiere una nueva estrategia de tratamiento para este tipo de cáncer desafiante.

El trabajo, dirigido por la Dra. Sara Sdelci, podría transformar el tratamiento del cáncer de mama agresivo, una de las principales causas de mortalidad femenina.



## Las vulnerabilidades secretas de la proteína KRAS al descubierto

Un equipo de investigación ha mapeado los sitios de control alostéricos de la proteína KRAS, uno de los oncogenes más infames. El trabajo revela nuevas dianas farmacológicas que podrían conducir a tratamientos eficaces para los cánceres causados por mutaciones de KRAS.

El estudio del Dr. Ben Lehner podría conducir a nuevos tratamientos contra el cáncer que puedan controlar con precisión el comportamiento de las tristemente célebres mutaciones.

# Investigación y servicios científicos



## PROGRAMA DE BIOLOGÍA COMPUTACIONAL Y GENÓMICA DE LA SALUD

Coordinador: **Jorge Ferrer**

Actualmente es sencillo obtener la secuencia completa del genoma de cualquier organismo o ser humano individual. Este avance tecnológico ofrece desafíos y oportunidades emocionantes para comprender el significado funcional de las secuencias del genoma. El programa Biología Computacional y Genómica de la Salud despliega una amplia gama de estrategias, que van desde la genética estadística a la ingeniería genómica, los modelos de enfermedades, la genómica regulatoria y el modelado matemático para comprender cómo funcionan los genomas y obtener información sobre las enfermedades y la evolución humanas.

En 2023 se produjeron varias novedades interesantes en el seno del programa. Manu Irimia trabajó en el lanzamiento de un nuevo programa conjunto de Genómica Médica Evo-

lutiva, que reúne 14 grupos del CRG, la Universitat Pompeu Fabra y el Instituto de Biología Evolutiva. Estos grupos utilizan conocimientos evolutivos para abordar cuestiones importantes sobre las enfermedades humanas. Otro esfuerzo significativo lo lideraron Arnau Sebé-Pedrós, que tiene una doble afiliación con el programa, y Roderic Guigó, quienes coorganizaron un simposio en el CRG que lanzó el Atlas Celular de la Biodiversidad, una iniciativa global para construir atlas celulares de organismos completos de la diversidad de la vida. Cabe destacar varios estudios liderados por el programa: un estudio del laboratorio de Velten, que utilizó la genómica de células individuales para proporcionar información sobre las vías de diferenciación que conducen a la leucemia mieloide aguda (Beneyto-Calabuig, *Cell Stem Cell*

2023); un estudio codirigido por el laboratorio de Ferrer que arroja luz sobre las relaciones de linaje en el páncreas adulto (Magenheim, *Cell Stem Cell* 2023); y el recurso EN-TEx de epigenomas personales multitejidos y modelos de impacto de variantes, que fue codirigido por el laboratorio de Guigo (Rozowsky, *Cell* 2023). Por último, el programa reclutó a un nuevo miembro, Bernardo Rodríguez Martín, que se incorporará en 2024 como *Independent Fellow*. Bernardo estudiará el papel de la variación genética en las secuencias repetitivas del genoma humano en enfermedades humanas.



## PROGRAMA DE BIOLOGÍA CELULAR CUANTITATIVA

Co-coordinadores: **Vivek Malhorta e Isabelle Vernos**

La misión de los/as científicos/as del programa de Biología Celular Cuantitativa es emplear enfoques cuantitativos para desentrañar los mecanismos a través de los cuales una célula se compartimenta, crece y se divide, y cómo se construye y ensambla en un tejido. El departamento, coordinado por Vivek Malhorta (profesor de investigación ICREA, mecanismos de secreción de proteínas) e Isabelle Vernos (profesora de investigación ICREA, dinámica de microtúbulos y husos mitóticos), incluye a Verena Ruprecht (profesora de investigación ICREA, dinámica celular y tisular), Thomas Surrey (profesor de investigación ICREA, auto-organización intracelular), Elvan Böke (biología de ovocitos y latencia celular) y Adel Al Jord (condensados líquidos en fisiología nuclear). Los miembros

del departamento han publicado numerosos artículos destacados, aunque hay uno que merece una mención especial: el artículo del laboratorio de Malhorta, Wojnacki *et al.*, *Nature Communications* (2023). Este trabajo revela cómo las células llevan a cabo la liberación controlada de mucinas e insulina, dos proteínas cruciales para la salud humana. El departamento también lidera la iniciativa [CATCAT](#) (Cell and Tissue Research in Catalonia) para promover las interacciones científicas y la investigación en ingeniería celular y tisular en Barcelona.

Malhorta, Surrey y Ruprecht están financiadas por ayudas ERC Synergy Grants, y Böke por una ayuda ERC Consolidator Grant, respectivamente. Böke ha sido

galardonada con el Premi Ciutat de Barcelona, el Premio Internacional de Ciencia de la Fundación Sabri Ülkler, el Premio Vallee Scholar, el Premio Piloto GCRLE (Global Consortium for Reproductive Longevity & Equality) y ha sido finalista del Premio La Vanguardia de la Ciencia en 2023. Al Jord fue galardonado con el Premio Eppendorf al Investigador Europeo y el Premio de Investigación de la Fundación Treilles en 2023. Malhorta fue galardonado con el Red Bird Visiting Scientists para el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Hong Kong en 2023.





## PROGRAMA DE BIOLOGÍA DEL GENOMA

Co-coordinadores: **Fátima Gebauer**  
y **Luciano Di Croce**

El programa de Biología del Genoma se centra en investigar los mecanismos que conducen a la expresión de nuestro genoma durante la homeostasis, la reprogramación celular y la enfermedad. Utilizamos tecnologías cuantitativas 'ómicas', modelos matemáticos, biología celular y genética de ratones para comprender la organización de la cromatina, la transcripción, el empalme alternativo, la traducción del ARNm, la señalización y la modificación del ARN. Los mecanismos de control de la expresión génica se estudian en el contexto de una variedad de enfermedades, como el cáncer (leucemia, linfoma, adenocarcinomas de páncreas y pulmón, gliomas, melanoma, cáncer de mama), el síndrome de Down y los trastornos de la fertilidad.

Los grupos de regulación transcripcional estudian los efectos del desequilibrio de dosis del cromosoma 21

([Dra. Susana de la Luna](#)), los mecanismos epigenéticos en el cáncer y las células madre ([Dr. Luciano Di Croce](#)), la epigenómica unicelular en linfomas ([Dra. Renee Beekman](#)), y la regulación epigenética del metabolismo del cáncer ([Dra. Sara Sdelci](#)). Los grupos de biología del ARN estudian la identificación y el control de las modificaciones del ARN ([Dra. Eva Novoa](#)), la regulación del empalme alternativo ([Dr. Juan Valcárcel](#)) y la regulación de la traducción del ARNm ([Dra. Fátima Gebauer](#)). Los estudios de reprogramación celular incluyen la diferenciación y transdiferenciación en el sistema hematopoyético ([Dr. Thomas Graf](#)), y la reprogramación epigenética en la embriogénesis y la línea germinal ([Dr. Bernhard Payer](#)).

En 2023, el Dr. Juan Valcárcel obtuvo una ayuda ERC Synergy Grant destinada a aprender a aprovechar el código

del empalme alternativo utilizando moléculas pequeñas; la Dra. Fátima Gebauer fue nombrada vicepresidenta de TRANSLACORE, una Red Europea COST sobre el Control Traslacional del Cáncer; y el Dr. Luciano Di Croce obtuvo las ayudas "AGAUR Llabor" y "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia", que cuentan con el apoyo de la UE, para identificar vulnerabilidades en cáncer pediátrico; la Dra. Eva Novoa, con el apoyo de una ayuda ERC Starting Grant y de una ayuda ERC Proof of Concept Grant, desarrolló un nuevo método que permite cuantificar la abundancia y las modificaciones del ARNt, mientras que el Dr. Bernhard Payer reveló el importante papel de la cohesina en la remodelación del cromosoma X durante la reprogramación.





## PROGRAMA DE BIOLOGÍA SINTÉTICA Y DE SISTEMAS

Coordinadora: **Pia Cosma**

En el programa de Biología Sintética y de Sistemas utilizamos múltiples sistemas y escalas: desde microbios hasta órganos y animales completos, desde animales no modelo hasta genética humana, evolución, neurociencia y envejecimiento para abordar cuestiones innovadoras con una ambición común. Nuestro objetivo es explicar, predecir y construir sistemas biológicos que estén en la base de cualquier función celular, tisular y orgánica. El programa de Biología Sintética y de Sistemas busca conocer los fundamentos de la vida transformando la biología molecular, celular y de sistemas en ciencias de ingeniería cuantitativas y predictivas.

En 2023 se alcanzaron varios logros importantes. El grupo de Manuel Irimia identificó un programa de microexones pancreáticos que regula la homeostasis de la glucosa (Jonàs Juan-Mateu *et al. Nature Metabolism* 2023). El grupo de Arnau Sebé-Pedrós cartografió la evolución del desarrollo neuronal mediante la identificación de los módulos de genes efectores y la aparición del programa de expresión génica neuronal en placozoos (Najle *et al. Cell* 2023). Todos los/as jefes/as de grupo del programa están muy bien financiados/as por ayudas locales y externas. Rosa Martínez y Nora Martín, *Independent Fellows* del Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology, consolidaron su grupo de investigación con la obtención de ayudas españolas competitivas, y Amelie Baud recibió una ayuda española para estudiar los efectos genéticos del huésped en el microbioma intestinal. Noelia Ferruz ha sido nombrada jefa de grupo junior. Se incorporará al programa en los próximos meses y liderará un grupo que trabaja en inteligencia artificial para el diseño de proteínas.



## PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS FUNDAMENTALES

Jefa: **Mònica Morales**

El programa de Tecnologías Fundamentales está compuesto por siete Unidades Tecnológicas: Genómica, Proteómica, Bioinformática, Tecnologías de Proteínas, Microscopía Óptica Avanzada, Citometría de Flujo e Ingeniería de Tejidos, que proporcionan a los/as investigadores/as tecnologías de vanguardia y experiencia para avanzar en la investigación y apoyar al CRG como un centro líder mundial en ciencias biomédicas.

En 2023, la unidad de Citometría de Flujo del CRG/UPF ha alcanzado acuerdos muy rentables para desarrollar nuevas tecnologías y establecer nuevos servicios. En primer lugar, la empresa Cytek llegó a un acuerdo con el CRG y la UPF para instalar 2 analizadores espectrales y 1 clasificador de células espectrales en la unidad de citometría de flujo. Cytek también contará con 2 ingenieros propios en la unidad para desarrollar nuevos métodos en colaboración con el personal de citometría de flujo. Además, el EMBL Barcelona ha adquirido el clasificador de células Bigfoot a la empresa ThermoFisher

y lo ha instalado en nuestra unidad para garantizar el correcto mantenimiento de los equipos y ofrecer a todos los usuarios de la unidad acceso a esta tecnología cuando el EMBL Barcelona no la utilice. Por último, se ha adquirido el clasificador celular BD FACSDiscover S8 mediante financiación competitiva a través del Plan Complementario de Biotecnología Aplicada a la Salud, cofinanciado por el Ministerio de Ciencia e Innovación con fondos de la Unión Europea NextGeneration EU, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR-C17.11) y el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya. Todos estos nuevos equipos han situado a la unidad de Citometría de Flujo del CRG/UPF como una de las más avanzadas del mundo, englobando todas las últimas tecnologías en este campo.

El Plan Complementario de Biotecnología Aplicada a la Salud también ha permitido la adquisición de varios equipos para la Unidad de Genómica, la Unidad de Ingeniería de Tejidos y la Unidad de Tecnologías de

Proteínas, lo que garantizará la puesta en marcha de una plataforma transversal de transcriptómica espacial y unicelular. La plataforma realizará ensayos de cribado de células individuales, organoides y CRISPR, seguidos de un cribado de alto contenido o caracterización transcriptómica. Esta plataforma impulsará proyectos de medicina de precisión para la investigación clínica.

El Programa de Tecnologías Fundamentales es miembro de la Core Facilities Excellence Alliance "[Core For Life](#)", que también incluye al EMBL (Heidelberg, Alemania), el VIB (Gante/Lovaina, Bélgica), el MPI-CBG (Dresde, Alemania), el VBCF (Viena, Austria), el FGCZ (Zúrich, Suiza), el Institut Pasteur y el Institut Curie (Paris, Francia). "Core For Life" tiene como objetivo compartir y consolidar procedimientos, aunar esfuerzos en la capacitación del personal y la validación de la tecnología y compartir el acceso a las tecnologías entre los institutos.



## ARCHIVO EUROPEO DEL GENOMA-FENOMA (EGA)

Director: **Arcadi Navarro**

Jefe de equipo: **Jordi Rambla**

El Archivo Europeo del Genoma-Fenoma (EGA) es un repositorio para archivar y compartir de forma segura datos genéticos y fenotípicos humanos. Gestionado conjuntamente por el Instituto Europeo de Bioinformática (EMBL-EBI) y el Centro de Regulación Genómica, y en colaboración con el Barcelona Supercomputing Centre (BSC-CNS), EGA presta un servicio inestimable a la investigación biomédica en todo el mundo al hacer que los datos de la genómica biomédica sean seguros, descubribles y accesibles, y al fomentar la gestión de datos FAIR en todo el mundo. Ahora, EGA es el servicio de referencia para el archivo permanente y el intercambio de datos genéticos, fenotípicos y clínicos identificables personalmente.

El equipo EGA del CRG ha coliderado la fundación de la Red EGA Federada (FEGA, por sus siglas en inglés), que

se lanzó oficialmente en 2022. Actualmente, FEGA está formada por siete nodos nacionales capaces de compartir datos genómicos a través de las fronteras utilizando una tecnología de software diseñada y desarrollada por nuestro equipo. FEGA se está expandiendo y está en conversaciones con varios nodos potenciales, incluso de fuera de Europa.

Además, el equipo participa en numerosas actividades financiadas a nivel nacional e internacional en una amplia gama de campos. En 2023, hemos completado con éxito 8 proyectos colaborativos y nos han concedido cuatro nuevos proyectos internacionales, sumando un total de 16 ayudas competitivas en curso. Además, durante 2023, EGA lanzó un nuevo sitio web y un conjunto renovado de servicios con interfaces más fluidas y nuevas funcionalidades para los usuarios de EGA. Además, finalizamos la herramienta

Beacon para el descubrimiento de datos genómicos humanos, ahora aprobada como estándar por la Alianza Global para la Genómica y la Salud (GA4GH, por sus siglas en inglés) y actualmente estamos liderando los esfuerzos internacionales para crear una Red Beacon.

Todo ello es posible gracias a un equipo multidisciplinar que, tras incorporar cuatro nuevos miembros durante 2023, ahora está formado por 22 personas.

# Nuevas incorporaciones

**En 2023 se incorporaron al CRG 3 destacados/as jóvenes científicos/as.**



**ADEL AL JORD**

La trayectoria académica de Adel comenzó con el estudio de la literatura en la Sorbona de París, y acabó en el ámbito de las ciencias de la vida en la École Normale Supérieure. Antes de eso, en 2011, fue becario de investigación predoctoral en el Departamento de Dermatología Ronald O. Perleman, en la Universidad de Nueva York (NYU Langone Health), en la ciudad de Nueva York. Posteriormente, obtuvo su doctorado en el Instituto de Biología de la École Normale Supérieure, en París, donde permaneció como investigador postdoctoral hasta 2017. En 2018, asumió un puesto como investigador postdoctoral en el Centro de Investigación Interdisciplinaria en Biología (CIRB), en el Collège de France, en París. Mientras estaba en el CIRB, en 2022 recibió una beca *EMBO New Venture Fellowship* en Biología de Sistemas en el Departamento de Ciencias Moleculares de la Vida de la Universidad de Zúrich, en

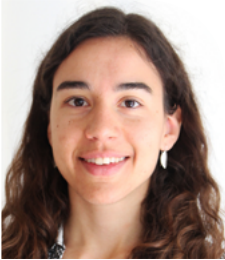
Suiza. En noviembre de 2023 se incorporó al Programa de Biología Celular Cuantitativa, como Jefe de Grupo Junior.

Para funcionar, los organismos dependen de órganos vitales que, a su vez, dependen de la división celular y la especialización. A escala subcelular, estos procesos celulares universales están impulsados principalmente por mecanismos robustos de remodelación de orgánulos. El gran interés del laboratorio de Adel radica en desentrañar estos mecanismos, lo cual es crítico para la comprensión fundamental de los organismos en la salud y la enfermedad, así como para mejorar las estrategias de ingeniería de órganos.

Un enfoque destacado de la investigación es la relación entre las fuerzas físicas y la remodelación de orgánulos esenciales de procesamiento de ARN nuclear conocidos como condensados biomoleculares. Su investigación fue pionera al revelar que, en las células germinales, las fuerzas del citoesqueleto remodelan y regulan mecánicamente los condensados nucleares a través de escalas para el éxito reproductivo. Si las células somáticas, que componen la mayoría de las células de un organismo, desarrollaron este mecanismo mecánico de remodelación de orgánulos o no, sigue siendo un misterio. Sin embargo, sus últimas investigaciones indican que este mecanismo es desplegado por las células somáticas de mamíferos dentro de diversos

contextos fisiológicos y patológicos. Por lo tanto, su grupo pretende aventurarse en estos terrenos inexplorados de la mecano-regulación del condensado nuclear en los tipos de células somáticas en la salud y la enfermedad. El objetivo de la investigación es descifrar cómo las fuerzas del citoesqueleto afectan a la dinámica nuclear en todas las escalas, desde la remodelación de los orgánulos hasta la regulación del procesamiento del ARN, y cómo este vínculo físico influye en la división y especialización de las células somáticas.

Para lograr este objetivo, su investigación sigue un enfoque interdisciplinario, uniendo métodos de la biología de sistemas, celular, molecular y sintética junto con herramientas computacionales y biofísicas. Esto incluye técnicas como el multiplexado de proteínas, microscopía avanzada en vivo y de superresolución, optogenética, transcriptómica espacial, sistemas biomiméticos y ensayos de medición y modulación de fuerza. Su grupo trabajará con diferentes sistemas modelo de interés, que incluyen, entre otros, progenitores neuronales primarios del cerebro de ratón y células multiciliadas, líneas celulares de ratón (por ejemplo, células musculares) y líneas celulares humanas (por ejemplo, células de cáncer de mama, células iPS).

**ROSA MARTÍNEZ**

Rosa obtuvo su doctorado en Biomedicina en el laboratorio del Prof. Jordi Garcia-Ojalvo, en la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona, España, en 2018. Luego se trasladó a los laboratorios del Prof. Jeremy Gunawardena y la Prof. Angela DePace, en la Facultad de Medicina de Harvard, como investigadora postdoctoral hasta finales de 2022. En enero de 2023 se incorporó al CRG y al Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology como *Independent Fellow*.

¿Cuáles son los principios generales que gobiernan el surgimiento de un comportamiento que permite la vida a partir de una colección de moléculas (muertas)? ¿Cómo podemos entender cómo surge un determinado comportamiento, de modo que podamos diseñar intervenciones para modificarlo, por ejemplo, para curar una enfermedad? Estas son las preguntas generales que impulsan la investigación de Rosa. Para abordarlas, estudia procesos fundamentales de regulación celular, como la transducción de señales y la regulación génica, utilizando la teoría y la modelización matemática, junto con el análisis de datos experimentales de grupos colaboradores.

La vida surge de las interacciones dinámicas entre muchos componentes a nivel molecular, celular y supracelular. Por lo tanto, cuando estudiamos un proceso dado, nunca podemos dar cuenta de todos los elementos involucrados en él con el mismo nivel de detalle. Normalmente,

elegimos un subconjunto de componentes en los que centrarnos ("sistema") y abstraemos el resto en el llamado "contexto". Sin embargo, el contexto y el sistema están acoplados. El comportamiento de un sistema determinado suele depender del contexto, pero a menudo no se comprende bien cómo y por qué. Este es precisamente el problema que aborda Rosa. Además de investigar los efectos cualitativos del contexto provocados por la presencia de diferentes componentes moleculares, está particularmente interesada en los efectos cuantitativos, provocados por las diferencias en las concentraciones o las velocidades de reacción. Más allá de revelar conocimientos biológicos fundamentales, espera que esta investigación facilite el progreso práctico en áreas aplicadas, desde la biología sintética hasta la medicina personalizada, donde, por ejemplo, el comportamiento de un circuito genético depende del tipo de célula, y dos personas diferentes proporcionan dos contextos diferentes para los efectos de las mutaciones o los fármacos.

**NORA MARTIN**

Después de obtener su doctorado como becaria Gates Cambridge en el Laboratorio Sainsbury y el Departamento de Física, en la Universidad de Cambridge, en 2022, se convirtió en asistente de investigación postdoctoral en el Departamento de Física de la Universidad de Oxford en

el Reino Unido. En julio de 2023 se incorporó al CRG y al Barcelona Collaboratorium for Modelling and Predictive Biology como *Independent Fellow*.

La complejidad biológica a todos los niveles, desde las moléculas individuales hasta los organismos, es un producto de la evolución. Por lo tanto, los modelos cuantitativos y predictivos de la evolución podrían tener aplicaciones para una serie de cuestiones biológicas, desde la evolución de los virus causantes de enfermedades hasta el análisis de secuencias evolucionadas en bases de datos macromoleculares de rápido crecimiento.

El trabajo de Nora utiliza la modelización y la teoría para dilucidar un componente clave de los modelos cuantitativos de la evolución: los cambios moleculares y fenotípicos introducidos por la variación a través de mutaciones aleatorias. Esto se aborda utilizando el marco general de un mapa genotipo-fenotipo (GP). Los mapas GP describen cómo los cambios genotípicos se traducen en características fenotípicas de orden superior. Un modelo central en el campo se centra en los cambios mutacionales en las estructuras secundarias de ARN plegado. Los resultados de modelos establecidos como el ARN tienen una amplia relevancia porque a menudo se pueden aplicar a otros ejemplos, que van desde otras macromoléculas hasta más allá de la escala molecular. Al mejorar estos modelos de mapas GP, su objetivo es aumentar su realismo biológico y, por lo tanto, avanzar hacia modelos que puedan compararse directamente con la cantidad cada vez mayor de datos biológicos disponibles.



# Distinciones y premios

---



*Fellow* de la Royal Society,  
Reino Unido

*Fellow* de la Academy of  
Medical Sciences, Reino Unido

**Ben Lehner**



Premios a la Investigación  
Fundación Jesús Serra

**Manuel Irimia**



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

Vallee Scholar Awards 2023

**Elvan Böke**



Premio honorario por los servicios  
a EGA, de la Asociación Catalana  
de Telecomunicaciones y el  
Colegio Oficial de Ingeniería  
Informática de Catalunya

**Arcadi Navarro**



EMBO Young Investigator

**Eva Novoa**

# Investigadores/as ERC en el 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

# Datos y cifras

(\*) **Nota:** Los datos incluyen información del presupuesto del CNAG-CRG gestionado por el CRG en 2023. El CNAG-CRG formó parte del CRG desde el 1 de julio de 2015 hasta el 30 de junio de 2023.

## Publicaciones

**128**

Publicaciones Totales

**85,9%**

Publicaciones en Acceso Abierto

**73,4%**

Publicaciones 1r Cuartil

**13,8**

Media Factor de Impacto

## Financiación (M€)

**41,9**

CRG

**7,0**

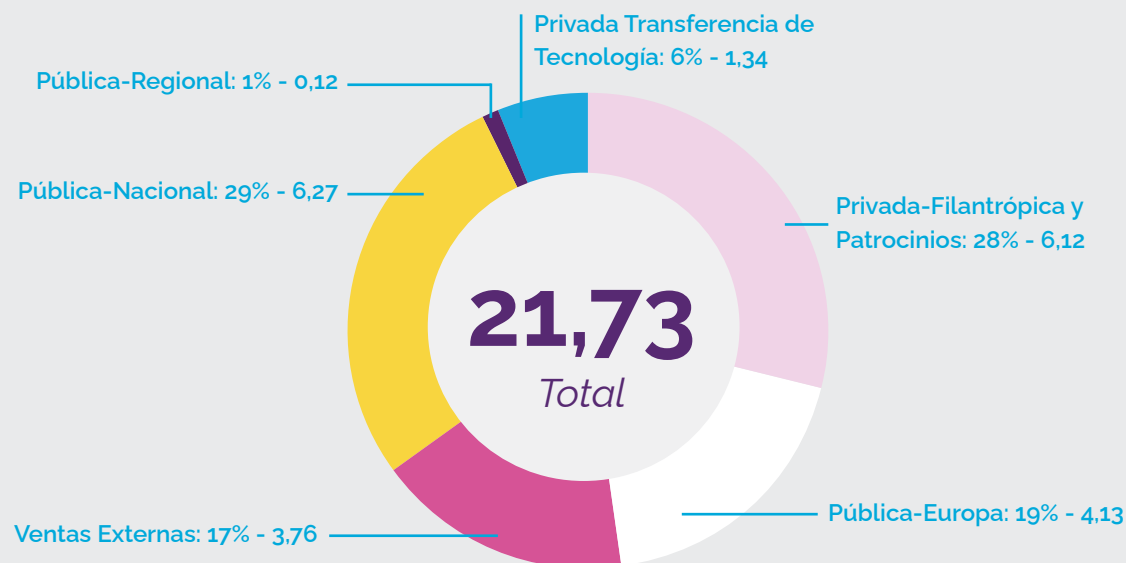
CNAG-CRG

**48,9**

Presupuesto Total

### FINANCIACIÓN EXTERNA CONCEDIDA EN 2023

**Nota:** Este gráfico incluye los fondos competitivos conseguidos durante 2023 y pendientes de resolución final o del convenio de la ayuda a 31/12/2023.



## Proyectos

**170**

*Proyectos y Redes  
Activos Totales*

**15**

*son proyectos  
ERC activos*

**13**

*son proyectos  
coordinados  
activos*

**32**

*son otros proyectos de  
investigación y redes H2020  
y Horizonte Europa activos*

**21**

*son proyectos  
de investigación  
internacionales activos  
(no CE)*

**35**

*Ayudas  
Postdoctorales  
Activas Totales*

## Personal

**438,42\***

Total EJC\*

**452**

Total

\*EJC, Equivalente jornada completa

### Programas de Investigación

**284,75\***

Total EJC\*

**295**

Total

### Servicios Científico-Técnicos

**65\***

Total EJC\*

**66**

Total

### Administración y Apoyo a la Investigación

**88,66\***

Total EJC\*

**91**

Total

### Grupos de Investigación (a 31 de diciembre de 2023)

**34**

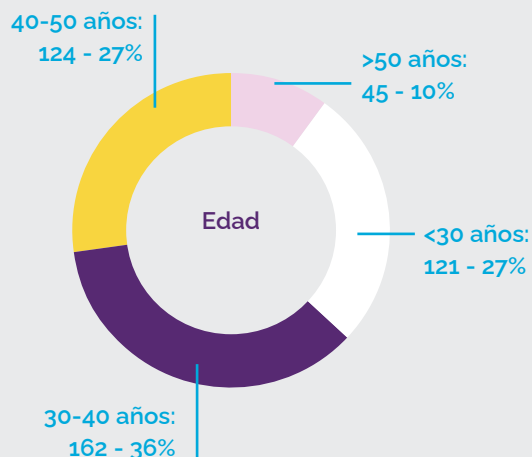
Total

**32**

CRG

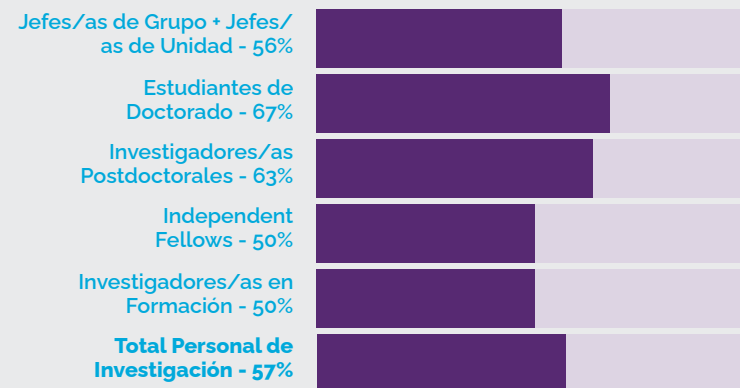
**2**

Doble  
afiliación



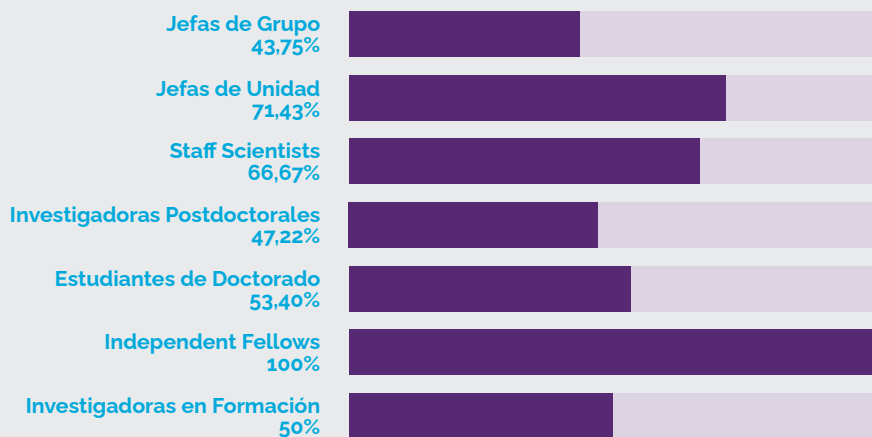
### Internacionalidad

49 nacionalidades representadas

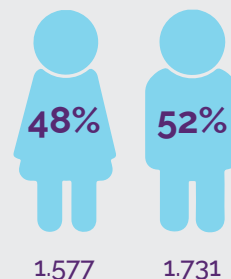




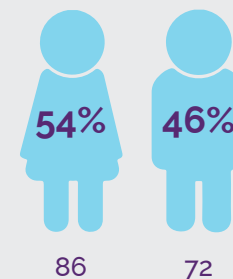
## Género



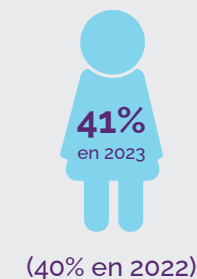
Solicitantes en Procesos de Selección



Candidatos/as Seleccionados/as en Procesos de Selección



% Mujeres Ponentes Invitadas



## Formación avanzada

Tesis Doctorales leídas

20

Courses@CRG

6 cursos internacionales  
137 participantes

Cursos Ciencia y Tecnología y Cursos de Investigación Responsable

26 cursos internos  
605 participantes

Cursos Competencias Transferibles e Innovación

6 cursos internos  
127 participantes

Actividades y Cursos de Desarrollo Profesional

7 cursos internos  
102 participantes

## Eventos

**64**

Seminarios de Alto Nivel

## Desarrollo de tecnología y negocio

**7**

Empresas Emergentes (Spin-offs)

**23**

Proyectos de Valorización Activos

**24**

Familias de Patentes Activas

**20**

Inversiones Reportadas

**16**

Acuerdos de Servicios, Colaboraciones Científicas y Licencias

**226**

Otros Acuerdos

## Comunicación, divulgación y educación científicas

### RELACIONES CON LOS MEDIOS

**1.954**

Apariciones en Medios

**210**

Escritos

**1.680**

Online

**43**

Radio

**21**

TV

### REDES SOCIALES

(a 31 de diciembre de 2023)

Seguidores X

**21.500**

YouTube

**294.588**

Visualizaciones del canal

**2.153**

Suscriptores

Facebook

**4.657**

Me gusta

**4.946**

Seguidores

Seguidores LinkedIn

**24.600**

### DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN CIENTÍFICAS

**67**

Categorías de Actividades Organizadas

**113.243**

Público Beneficiario Total

**2.172**

Estudiantes

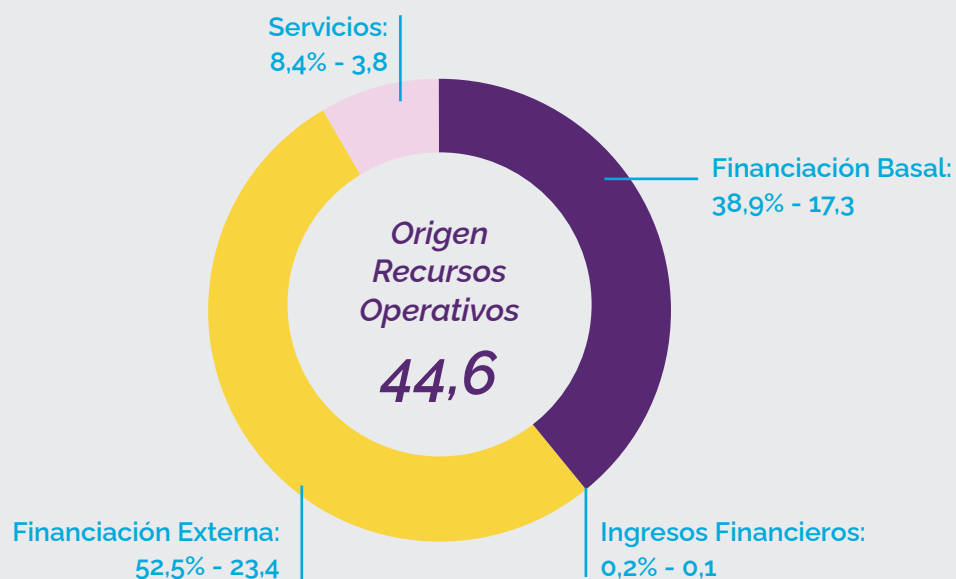
**111.071**

Público General

# Informe financiero

## ORIGEN Y DESTINO DE LOS RECURSOS OPERATIVOS

### Origen recursos operativos en M€



### Destino recursos operativos en en M€



(\*) Otros incluye: Grupo Director + SaF + TBDO + Pre-Award y Comunicación (no incluidos en 2022) + 383k€ de Gastos Financieros

# Agradecimientos

## PATRONATO



El apoyo de nuestros patrones y financiadores públicos y privados es clave para lograr la misión del CRG de cara a descubrir y hacer avanzar el conocimiento en beneficio de la sociedad, la salud pública y la prosperidad económica.

## FINANCIADORES PÚBLICOS



**Nota:** Los fondos FEDER y del FSE han sido fundamentales durante todos estos años mediante diferentes planes de financiación y una amplia variedad de actividades para dar apoyo a nuestras investigaciones y mantener actualizadas nuestras infraestructuras. Puede consultar todos los detalles sobre los proyectos cofinanciados con estos fondos en la sección [ERDF AND ESF FUNDS AT THE CRG](#)

## FINANCIADORES PRIVADOS



FUNDACIÓN  
RAMÓN ARECES



Melanoma  
Research Alliance



GORDON AND BETTY  
MOORE  
FOUNDATION





## PATROCINADORES





## CENTRO DE REGULACIÓN GENÓMICA

Dr. Aiguader, 88  
Edificio PRBB  
08003 Barcelona

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

© CRG 2024

### REALIZADO POR:

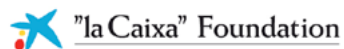
Departamento de Comunicación y Relaciones Públicas  
Centro de Regulación Genómica (CRG)  
Dr. Aiguader, 88 08003 Barcelona, España  
[www.crg.eu](http://www.crg.eu)

### TEXTO Y GRÁFICOS:

Científicos/as del CRG, Miembros del equipo de  
Administración y Apoyo a la Investigación del CRG,  
Departamento de Comunicación y Relaciones Públicas  
del CRG



## MIEMBROS DEL PATRONATO:



## MIEMBRO DE:



### DISEÑO GRÁFICO:

Ondevuev Comunicació S.L.

### FOTOGRAFÍA:

Ivan Martí

### ILUSTRACIONES:

Rocío Quirós

# Destacados científicos

