



25
años
1992-2017

CNB
CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

En julio de 1992 abría sus puertas por primera vez el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC (CNB-CSIC). Estas páginas resumen 25 años de historia del centro desde que, aquel día, se comenzó a investigar y desarrollar biotecnología puntera en sus laboratorios.

Hoy, el CNB destaca por una investigación versátil e interdisciplinar que combina técnicas de biología molecular con las últimas tecnologías en el campo de la biología funcional y estructural. Nuestros principales objetivos son: **Adquirir** conocimientos y desarrollar nuevas tecnologías en las áreas de la salud humana y animal, la agricultura, la microbiología y el medio ambiente.

Transferir los avances científicos para beneficio de nuestra sociedad.

Formar futuras generaciones de investigadores y tecnólogos.

Informar y hacer partícipe a la sociedad de los avances y beneficios de la biotecnología.

Esperamos que estas páginas permitan al lector descubrir la investigación que hemos desarrollado durante el último cuarto de siglo.



1992

Nace el CNB

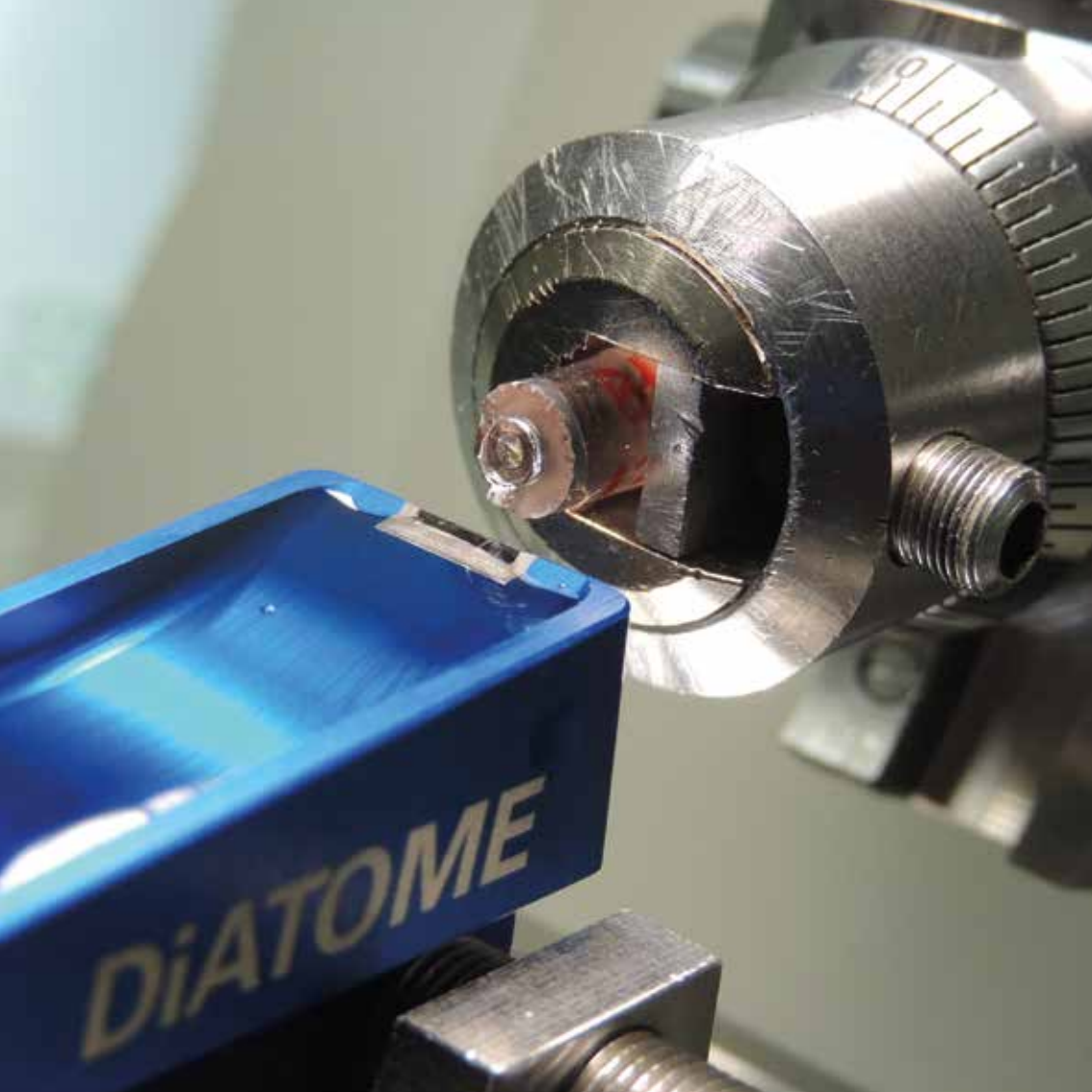
El **9 de julio de 1992** el CNB abre sus puertas con la misión de liderar la investigación en las áreas más relevantes de la biotecnología española. El centro nace con 18.000 m² y ha costado unos 4.000 M de pesetas. Su arquitectura, inspirada en algunos de los centros más punteros del mundo, ha sido cuidadosamente pensada para permitir una manipulación segura de casi cualquier agente biológico.

Su visión pasa por **fomentar la investigación básica de excelencia, la innovación basada en el avance científico y la traslación del conocimiento a la sociedad.**

La incorporación de personal investigador de perfil alto y la colaboración interdisciplinaria marcan la dirección del centro en sus primeros años de vida. Dos directores, Michael Parkhouse y José L. Carrascosa, trabajan en la puesta en marcha del centro entre 1987 y 1992. Con la inauguración toma el relevo Mariano Esteban, quien consigue, a lo largo de más de 11 años, posicionar al CNB como centro de excelencia con más de 600 trabajadores. Le suceden José R. Naranjo, José M. Valpuesta, Carmen Castresana y Fernando Rojo.

Siete directores que han acompañado y guiado al CNB durante sus 25 años de andadura.

*El Centro Nacional de Biotecnología
en construcción (1987).*



1993

El acuerdo con Pharmacia y el vínculo con la industria

Desde su nacimiento, el CNB apuesta por ser un punto de encuentro entre la investigación pública y la industria. En 1993 se establecen las bases de una **estrecha colaboración con la empresa farmacéutica Pharmacia** (más tarde Pharmacia & Upjohn y finalmente Pfizer), que se prolonga durante 10 años. La iniciativa convierte al CNB en un **modelo de colaboración entre los sectores público y privado en investigación biomédica**. El acuerdo, firmado en 1994, supuso una financiación de unos 60 M€ destinados al estudio de los procesos inflamatorios y sus implicaciones en patologías como las infecciones, el cáncer y las enfermedades autoinmunes. En contrapartida, Pharmacia tenía derecho prioritario a la información científica, y a la licencia y explotación de las patentes generadas.

Las colaboraciones público-privadas se suceden a lo largo de los años. En 1994 se firma un acuerdo con Repsol para el estudio del metabolismo de hidrocarburos por bacterias. En 2005 y 2006 se establecen acuerdos con las fundaciones Botín, y Bill y Melinda Gates para la generación de nuevas vacunas. En 2015 GSK selecciona una propuesta del CNB para la búsqueda de nuevos fármacos contra el cáncer. Hoy, los contratos de I+D aportan al centro cada año en torno a 3 M€.

Detalle de microtomo para preparación de muestras de microscopía electrónica.



1994

La inauguración del animalario y la puesta en marcha de las plataformas de servicios

La investigación del CNB no sería posible sin las grandes infraestructuras que se inauguran entre 1994 y 1997.

Animalario. Ha sido considerado un referente en la experimentación animal española. Con capacidad para más de 20.000 ratones, sus instalaciones proporcionan condiciones de cuarentena y esterilidad óptimas.

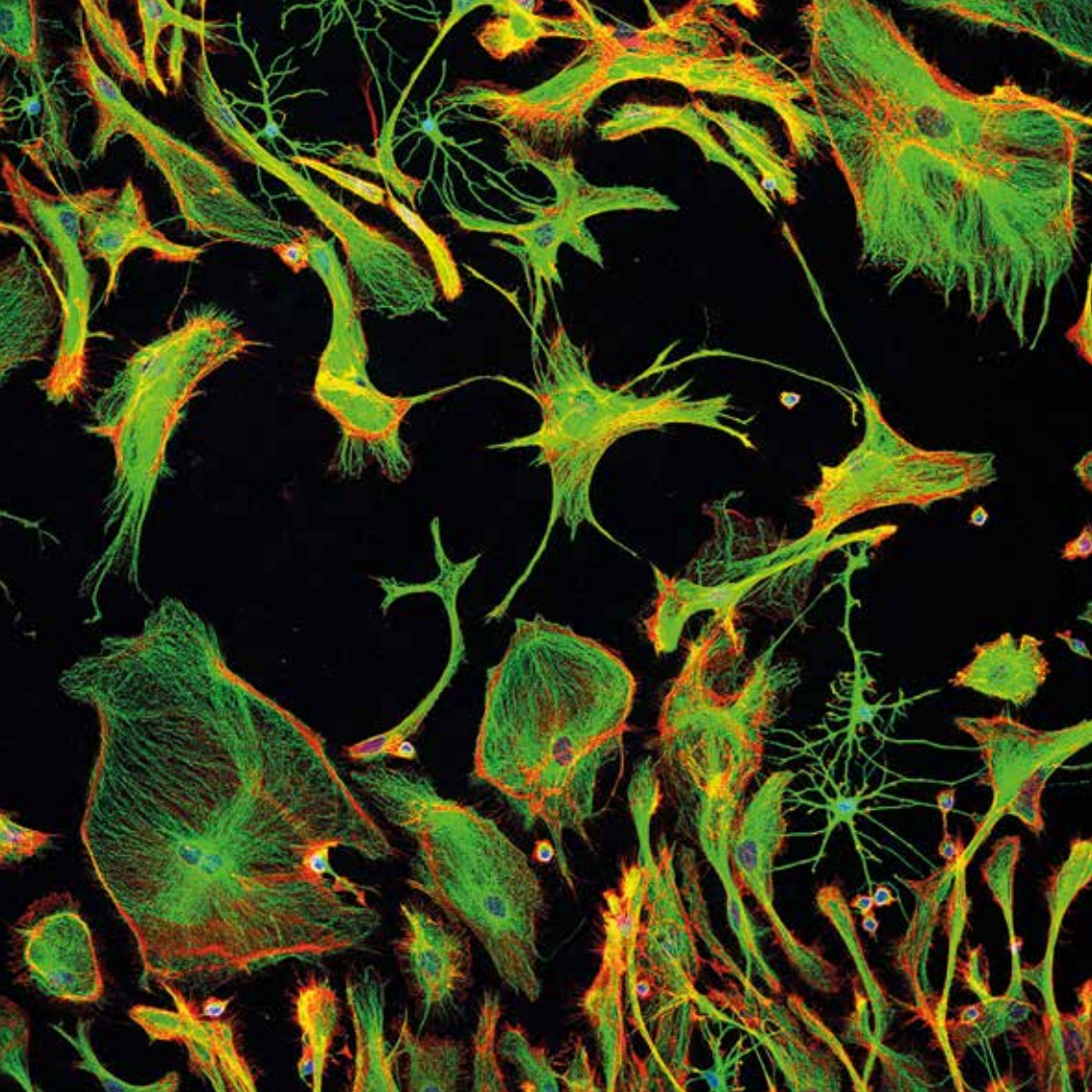
Invernaderos. Dos invernaderos suponen el corazón de la investigación con plantas. Uno de ellos permite trabajar con plantas modificadas genéticamente con un nivel de bioseguridad 2.

Laboratorio de bioseguridad de nivel 3. Es uno de los pocos laboratorios de estas características en España. En él se investiga con microorganismos altamente contagiosos que afectan a humanos.

Servicios administrativos y técnicos. El CNB no sería concebible sin un equipo de administración y de gestión altamente cualificado. Su función asegura la buena marcha de todo el centro.

Con los años, se incorporan nuevos servicios de microscopía, biología celular y estructural, modelos animales y plantas modificadas genéticamente, genómica, proteómica y bioinformática.

Cultivo de plantas de tomate en semillero.



1995

La inauguración del Departamento de Inmunología y Oncología

El recién firmado acuerdo de colaboración entre el CSIC y la empresa multinacional Pharmacia desemboca en 1995 en la **creación del Departamento de Inmunología y Oncología (DIO)**.

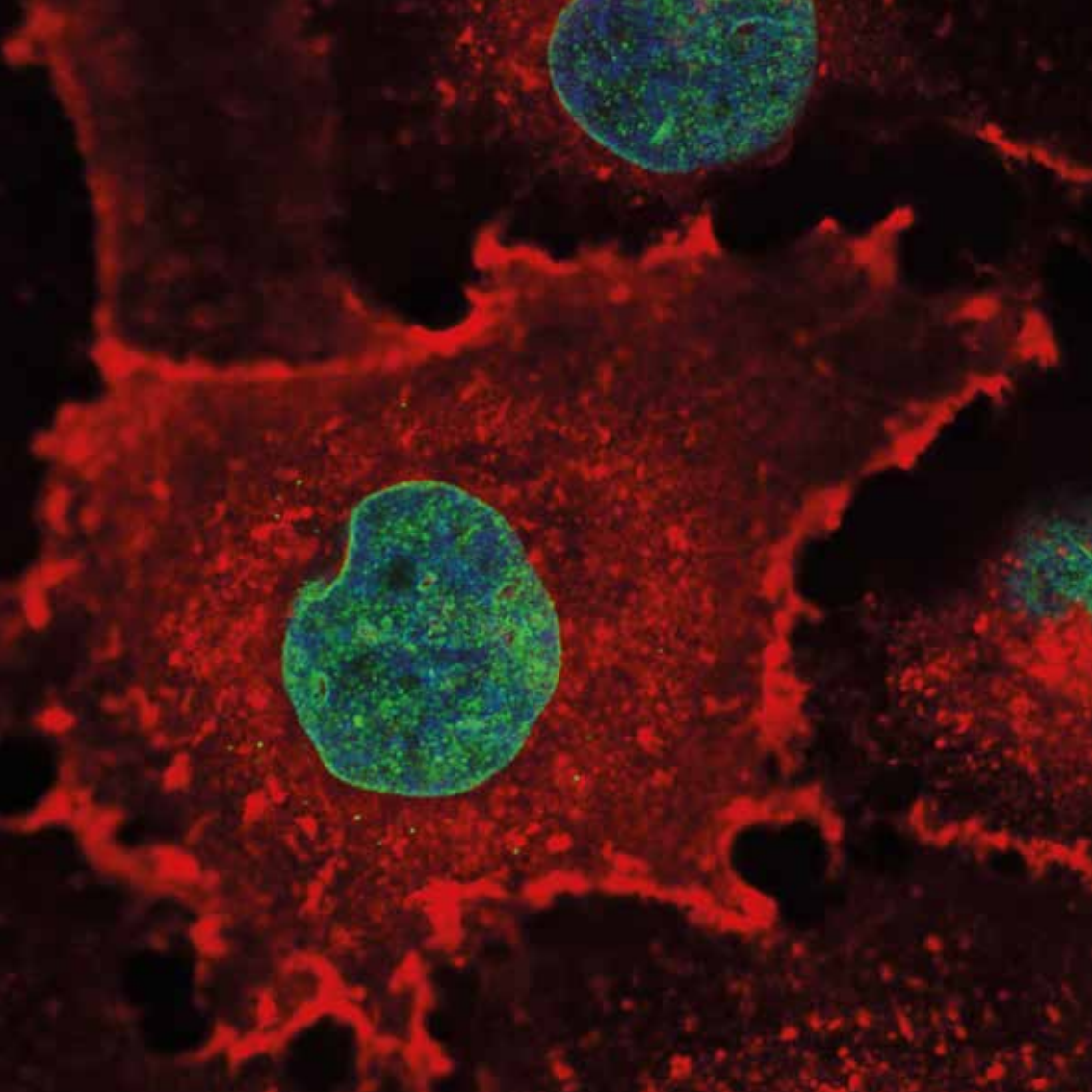
Este departamento coloca al CNB como uno de los pioneros del mundo en integrar conocimientos de los campos de la inmunología y oncología como una nueva forma de investigar el origen de las enfermedades humanas.

El nuevo departamento se une a los otros cuatro ya existentes: **Biología Molecular y Celular, Biotecnología Microbiana, Genética Molecular de Plantas y Estructura de Macromoléculas**.

Juntos, constituyen el núcleo de la investigación del centro durante los años siguientes. Su actividad científica compromete al CNB en diversos aspectos de la **salud** humana y animal, la **agricultura** y el **medio ambiente**.

Estos cinco departamentos, las plataformas de servicios científicos y las unidades de apoyo técnico y administrativo, comprenden la estructura organizativa del CNB durante más de una década. A ellos se une 13 años más tarde, en 2008, el **Programa de Biología de Sistemas**.

*Glía (astrocitos, oligodendrocitos y microglia).
En verde y rojo el citoesqueleto, en azul el núcleo.*



1996

Se perfila el enfoque científico del CNB

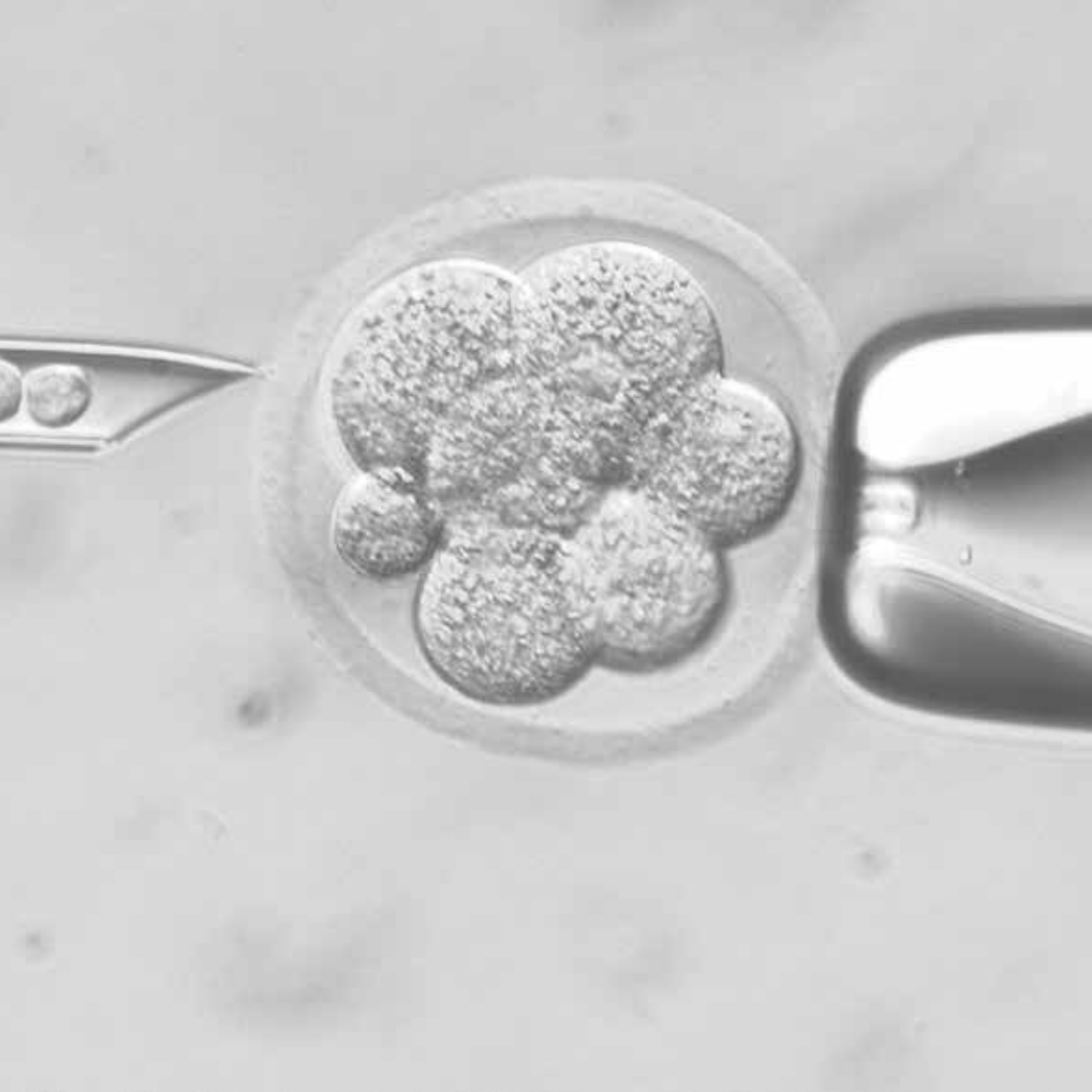
En 1996 el CNB cuenta con más de **400 personas y 20 líneas de investigación**. Sus científicos contabilizan, en ese momento, un centenar de **publicaciones en las revistas internacionales más prestigiosas** de biología celular, biotecnología e investigación biomédica. Algunos ejemplos pueden encontrarse en *Cell*, *Nature Biotechnology*, *PNAS* o *Journal of Experimental Medicine*.

Estos primeros trabajos desvelan las grandes líneas de investigación que supondrán la esencia del centro y perfilarán sus objetivos durante las próximas dos décadas. El esfuerzo de todo el CNB se dirige esencialmente a solventar **cuatro de los grandes retos a los que se enfrenta la sociedad:**

- **Enfermedades infecciosas**
- **Enfermedades inflamatorias y cáncer**
- **Agricultura sostenible**
- **Contaminación ambiental**

Los diferentes grupos abarcan el estudio de procesos fisiológicos y patológicos asociados a virus, bacterias, plantas y animales, así como el desarrollo de nuevos compuestos y tecnologías. Para garantizar la calidad de sus investigaciones, el CNB decide someterse periódicamente al **escrutinio externo de un comité de expertos internacionales**.

Célula observada por microscopía confocal. En rojo endomembranas, en verde membrana nuclear, en azul núcleo.



1997

Modelos experimentales que nos ayudan a investigar

En 1997 se anuncia un hito revolucionario para la ciencia: la primera clonación de un mamífero. Simultáneamente, el CNB trabaja en el desarrollo de **organismos modelo de experimentación esenciales para el avance de las ciencias de la vida.**

Los modelos animales desarrollados a finales de los años 90 en el CNB han permitido entender la función de genes como p16 y proteínas como la telomerasa en el cáncer y el envejecimiento. Durante los siguientes 20 años se trabaja con roedores para estudiar enfermedades raras, neurodegenerativas, autoinmunes y procesos infecciosos.

También las plantas modificadas genéticamente son útiles para la investigación en biotecnología vegetal. *Arabidopsis thaliana* y *Nicotiana benthamiana* son las especies más utilizadas en este área.

En 2010, el CNB se convierte en nodo español de la plataforma europea **EMMA**, destinada a la preservación y distribución de líneas de ratón entre la comunidad científica. Consciente de la necesidad de preservar el bienestar de los animales y reducir su uso, en 2016 el CNB se adhiere a diferentes iniciativas europeas con el compromiso de aplicar los principios y valores de una **investigación biomédica ética y coherente con los principios de bioseguridad establecidos.**



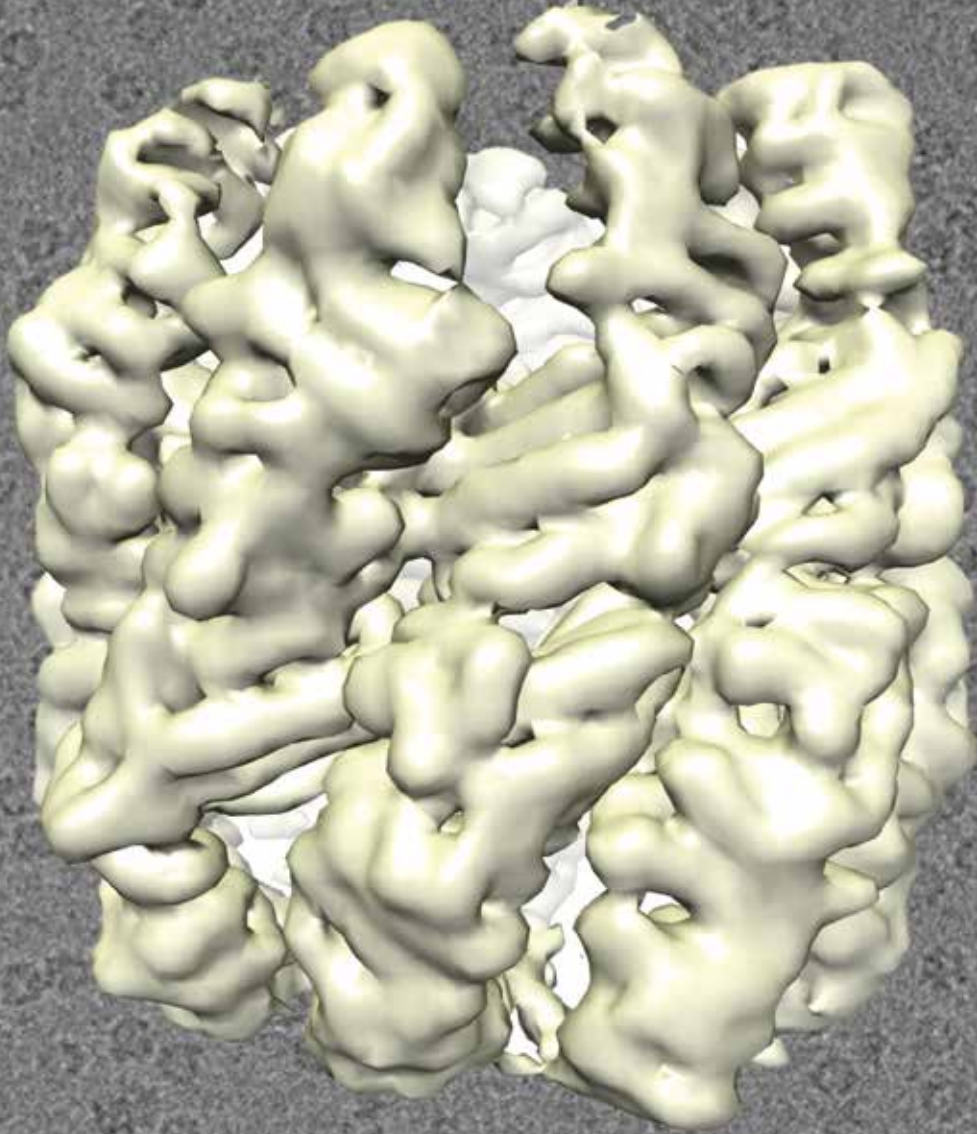
1998

Productos que mejoran nuestras vidas: un anticuerpo para la detección del gluten en los alimentos

En 1998 varios estudios del CNB describen el uso de un anticuerpo (R5) para la detección de trazas hasta entonces indetectables de gluten en los alimentos mediante las técnicas de ELISA y espectrometría de masas. Unos años más tarde, en 2005, este sistema se comercializa por primera vez. En 2006, la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) lo seleccionan como el método oficial de nivel I para la cuantificación del gluten en alimentos. Con los años, este test llega a convertirse en el **método más utilizado en el mundo para identificar qué alimentos están 100% libres de gluten y son seguros para personas con enfermedad celiaca.**

Otros productos desarrollados en el CNB también han repercutido en **beneficio de la sociedad.** Anticuerpos para el diagnóstico y la terapia contra el cáncer, vacunas contra enfermedades emergentes, microorganismos capaces de eliminar compuestos tóxicos del suelo, o plantas tolerantes a patógenos y condiciones climáticas extremas, son ejemplos de productos desarrollados por el personal del centro que han sido patentados y en varios casos comercializados por la industria.

*Nanopartículas magnéticas de óxido de hierro observadas
con un microscopio electrónico de transmisión.*



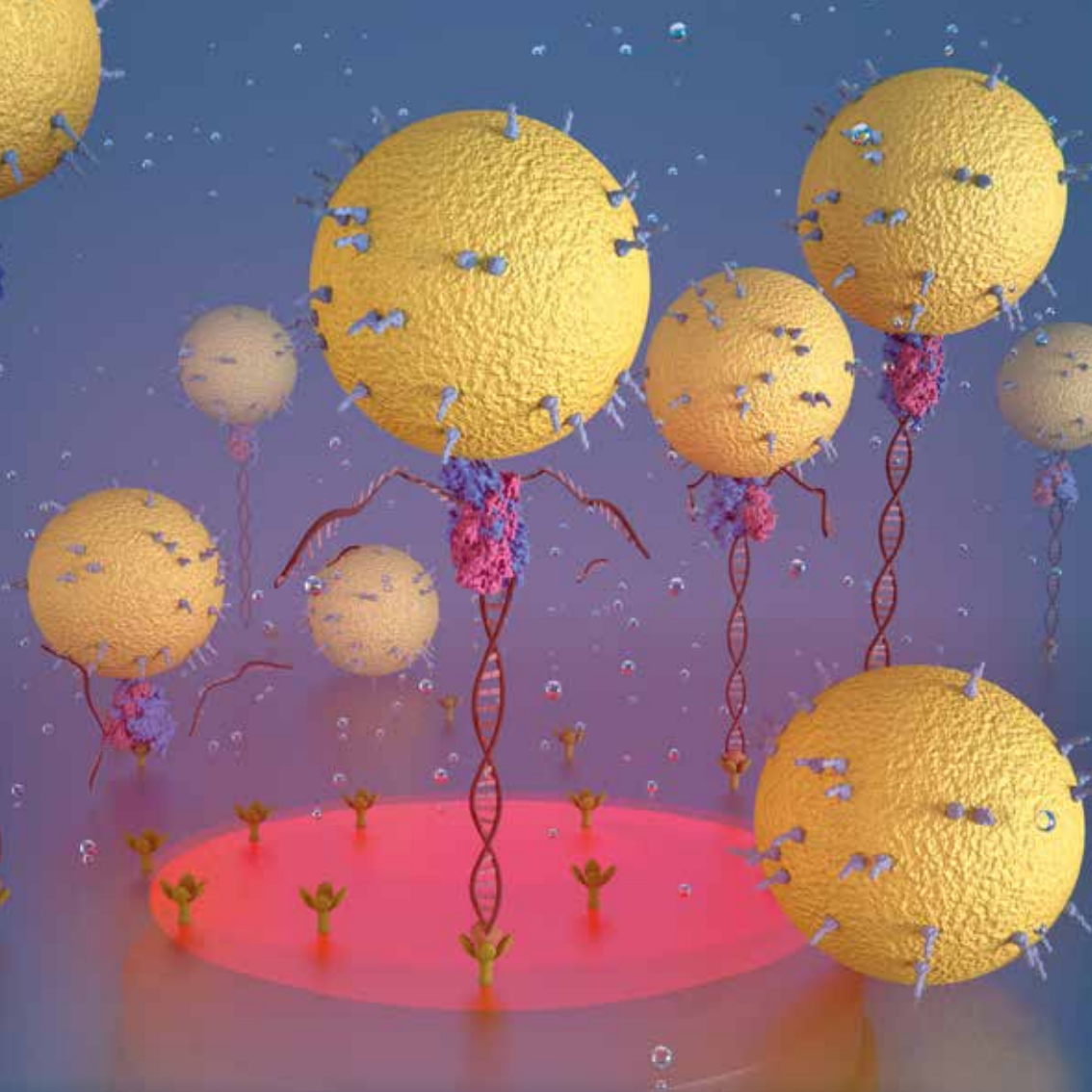
1999

Visualización de un complejo entre una chaperona y su sustrato. La biología estructural como vértebra de colaboraciones científicas

Para funcionar correctamente, las proteínas deben adquirir una conformación tridimensional específica. Las chaperonas son máquinas moleculares que ayudan a que otras proteínas se plieguen adecuadamente. **En 1999 un trabajo del CNB cambia el concepto de cómo funcionan estas máquinas moleculares** al visualizar por primera vez la unión de una chaperona con su sustrato. Conocer en profundidad la estructura de las proteínas, así como analizar las interacciones entre ellas mediante métodos biofísicos de molécula única, es esencial para abordar problemas biológicos tales como procesos infectivos, degenerativos, o de reparación del ADN dañado. Con el fin de abordar estas cuestiones, el departamento dedicado al análisis de la estructura y función de proteínas realiza frecuentes **colaboraciones con otros departamentos**.

Un ejemplo de estas colaboraciones es el artículo publicado en 2012 en la revista *Science* que desveló la **arquitectura tridimensional de las ribonucleoproteínas del virus de la gripe**. Este estudio ha tenido gran relevancia para comprender el mecanismo de infección de un virus que cada año causa epidemias en todo el mundo.

*Estructura de la chaperona CCT
obtenida por criomicroscopía electrónica (imagen de fondo).*



2000

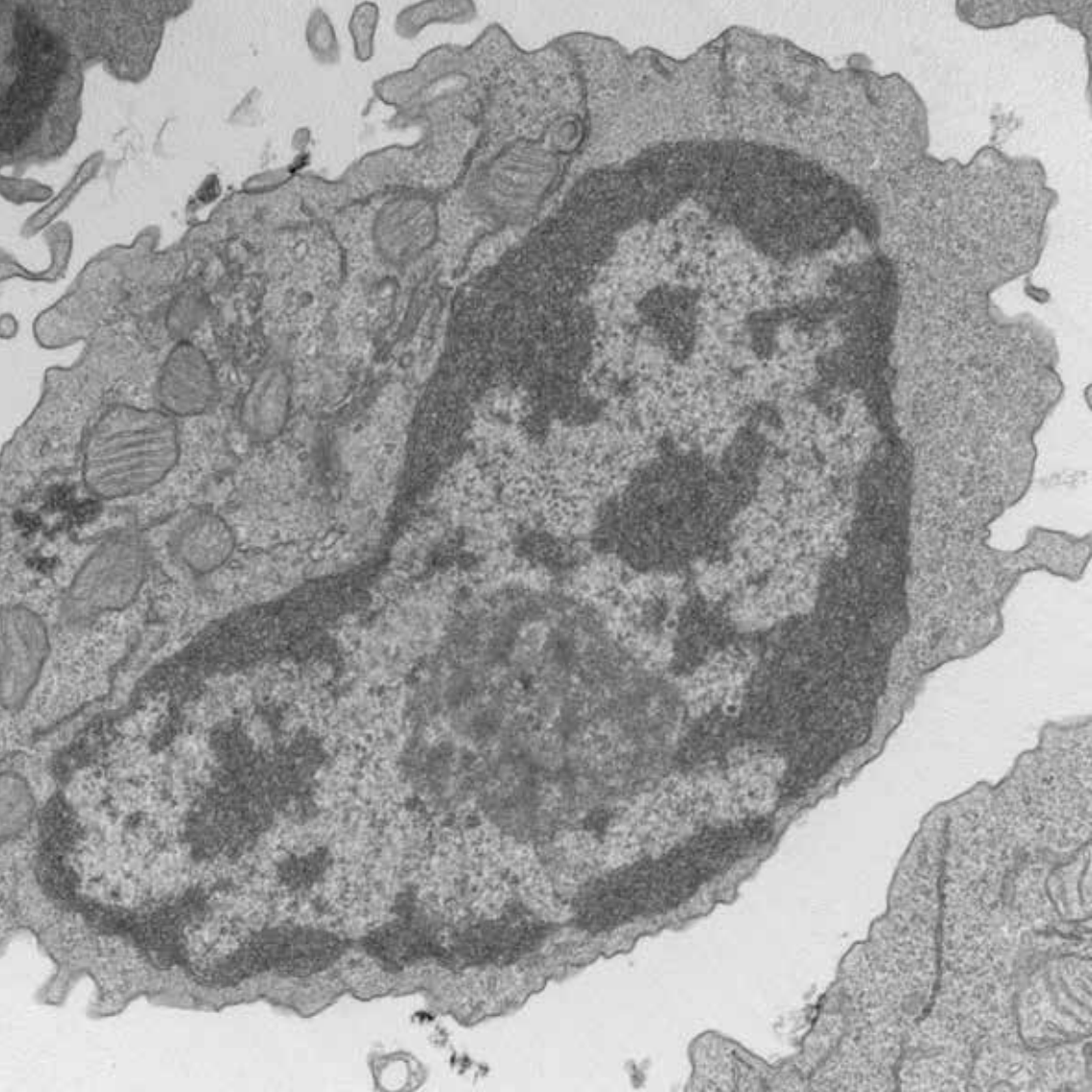
Genetrix y otras empresas impulsadas desde el CNB

Una prioridad para el CNB es que los resultados de sus investigaciones salgan de los laboratorios y repercutan en beneficios para la sociedad. Para conseguirlo, el centro ha servido de **incubadora de diversas empresas lideradas por el personal científico del centro.**

Genetrix nace en el año 2000 asociada al Departamento de Inmunología y Oncología, y pronto se convierte en una de sus spin-off con mayor recorrido. Con los años el grupo Genetrix da lugar a varias compañías diferentes, algunas de las cuales son adquiridas por Tigenix. El desarrollo de nuevos productos de terapia celular para el tratamiento de patologías como la enfermedad de Crohn o el infarto de miocardio ha sido una apuesta continua del grupo Genetrix.

Bacmine, fundada en 2011 y dedicada a la biología sintética, modifica bacterias para que funcionen como factorías celulares productoras de moléculas bioactivas, o realicen procesos catalíticos de interés. El grupo **Bionostra** (servicios biotecnológicos), **Integromics** (herramientas bioinformáticas), **Proteobotics** (análisis de datos), **KineStat Pharma** (consultoría farmacéutica), **Kapsid link** (desarrollo de vacunas) y **Scienseed** (comunicación científica) son otros ejemplos de empresas impulsadas por personal científico del CNB.

Representación gráfica del funcionamiento de las pinzas magnéticas para estudios de molécula única.



2001

Nuevas perspectivas para la investigación de enfermedades genéticas

La publicación de la secuencia del genoma humano en 2001 abre una nueva dimensión en el estudio de las enfermedades genéticas. En los laboratorios del CNB se investigan las **alteraciones genéticas implicadas en el cáncer**, con un énfasis especial en el papel del sistema inmunitario en la formación de tumores malignos.

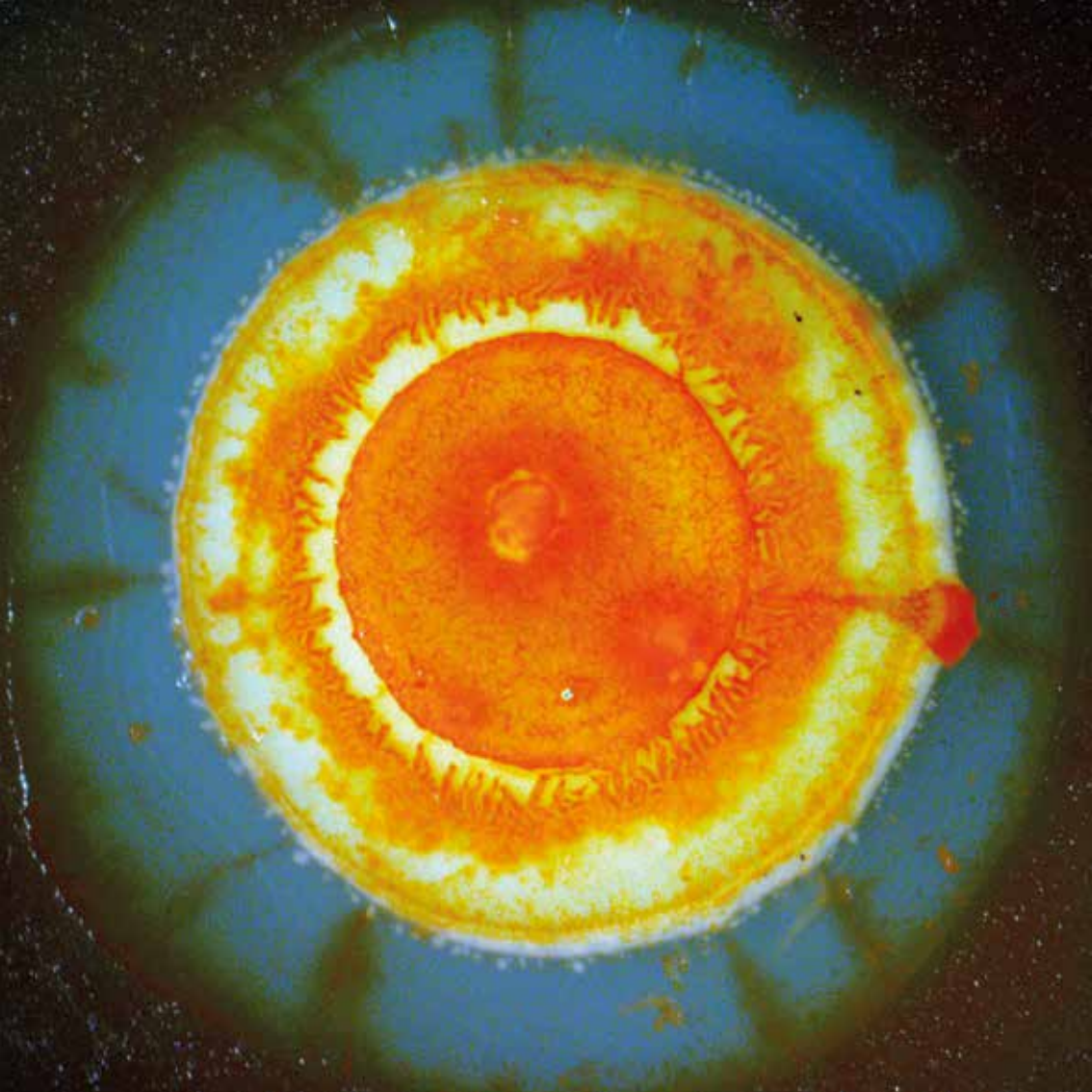
Se desarrollan biomarcadores, nanopartículas, anticuerpos y otras **herramientas moleculares para la detección e inmunoterapia del cáncer** en colaboración con hospitales y empresas farmacéuticas.

El centro también es pionero en el estudio de **enfermedades neurológicas con una base genética**, entre ellas la enfermedad de Huntington, el síndrome de Wiskott-Aldrich y la enfermedad de Alzheimer.

De la misma manera, **enfermedades raras** con origen genético como el albinismo también son objeto de las investigaciones del CNB.

Gracias a estos trabajos se ha podido, por ejemplo, comprender mejor los graves problemas de visión que sufren las personas con albinismo y se han iniciado ensayos en estos pacientes para mejorar sus capacidades visuales.

*Linfocito T CD8+ humano
observado por microscopía electrónica.*



2002

La fundación de Integromics y el liderazgo del CNB en bioinformática

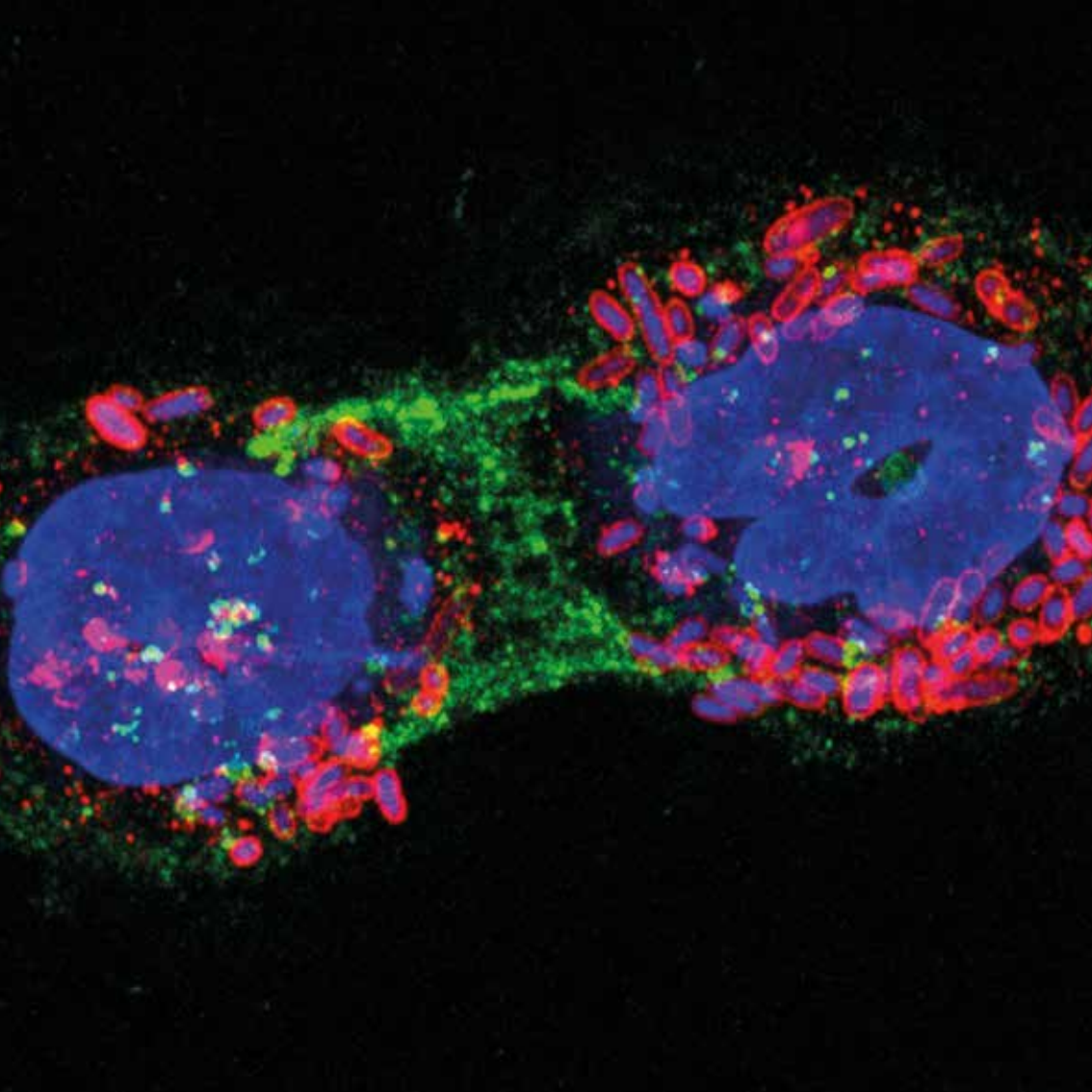
La creciente cantidad y complejidad de datos con los que se trabaja en las ciencias de la vida hacen imperativo el desarrollo de herramientas informáticas que ayuden a su manejo e interpretación. En el año 2002 investigadores del Departamento de Estructura de Macromoléculas fundan **Integromics**, una empresa de spin-off que desarrolla soluciones bioinformáticas para el análisis de datos de genómica y proteómica. La empresa crece a lo largo de más de una década hasta ser adquirida en 2013 por la multinacional Perkin Elmer.

Con los años el CNB se convierte en un **centro líder en el desarrollo de herramientas bioinformáticas** para el análisis de datos de metabolómica, microarrays, interacciones entre proteínas, o para el diseño de experimentos utilizando las técnicas más novedosas del momento como CRISPR-Cas.

La bioinformática también juega una función importante en el análisis de datos obtenidos por microscopía electrónica.

El CNB es un centro de **referencia europeo en el desarrollo de software avanzado para el análisis de imagen** y es la sede del I2PC, el Centro de Procesamiento de Imagen de la plataforma europea para biología estructural (INSTRUCT).

*Biofilm de Staphylococcus aureus
teñido con rojo congo.*



2003

Bacterias y plantas para resolver problemas medioambientales y de salud

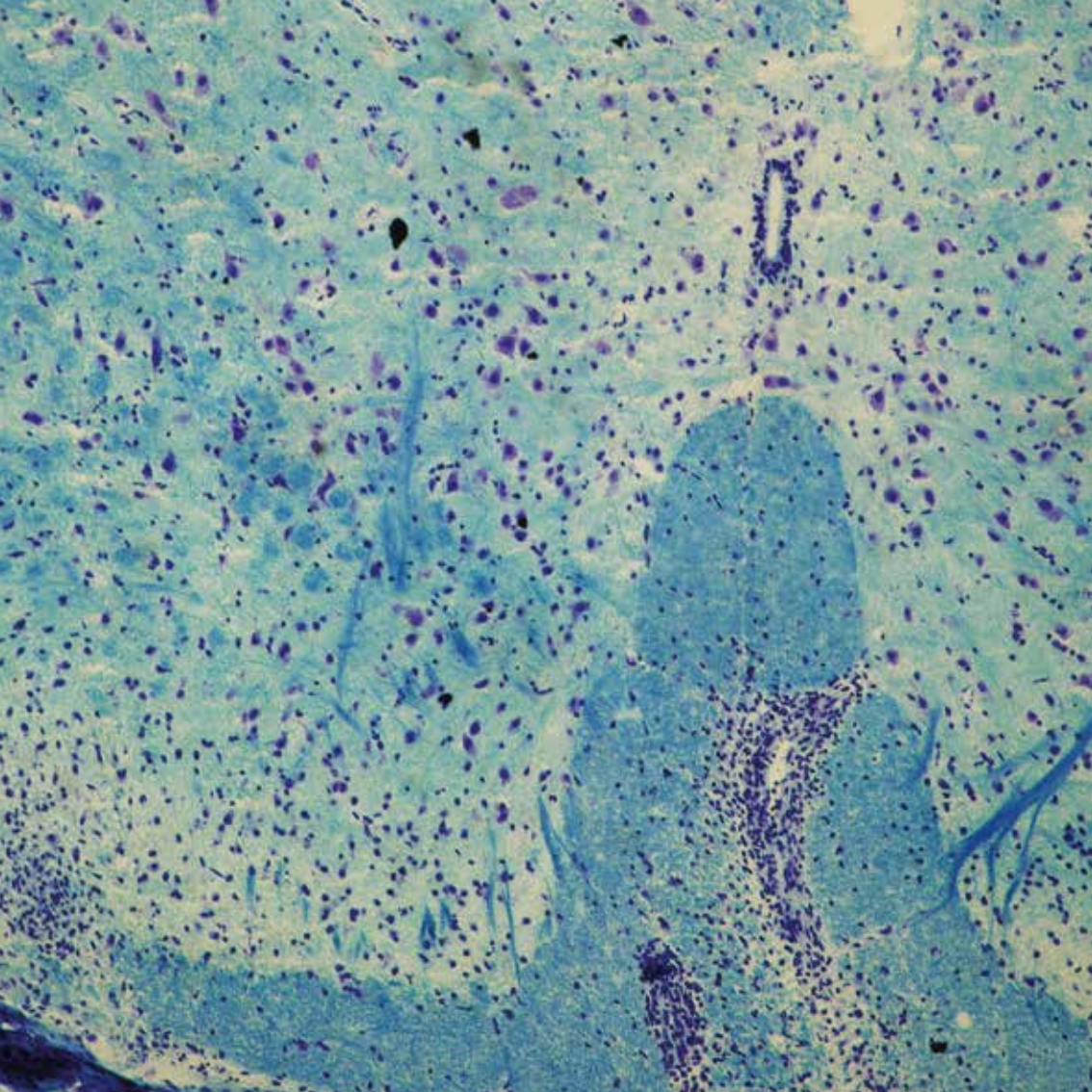
En 2003 varios grupos del CNB se embarcan en un **proyecto dirigido a descifrar el genoma de las bacterias *Pseudomonas putida* y *Pseudomonas aeruginosa***. Los objetivos son desarrollar nuevos procesos de biorremediación o biocatálisis basados en *P. putida*, comprender mejor la capacidad infectiva de *P. aeruginosa* y combatir su resistencia a los antibióticos.

En el CNB se han desarrollado **microorganismos para limpiar suelos y aguas contaminados**, por ejemplo, con cadmio o hidrocarburos. Igualmente, con ingeniería genética se han desarrollado **plantas capaces de eliminar metales pesados** del suelo.

Más recientemente, se ha lanzado un nuevo proyecto para el uso de plantas en la **detoxificación de aguas contaminadas** por desechos de granjas.

Un consorcio liderado por el CNB y financiado por el Programa Científico *Human Frontiers* reconstruye en el tubo de ensayo la maquinaria de división celular como herramienta para identificar nuevas dianas antimicrobianas. Otros proyectos de biología sintética para **resolver problemas de salud** incluyen el diseño de bacterias capaces de **introducir compuestos antitumorales en el interior de células cancerosas**.

Bacterias modificadas genéticamente para adherirse a la superficie de células tumorales.



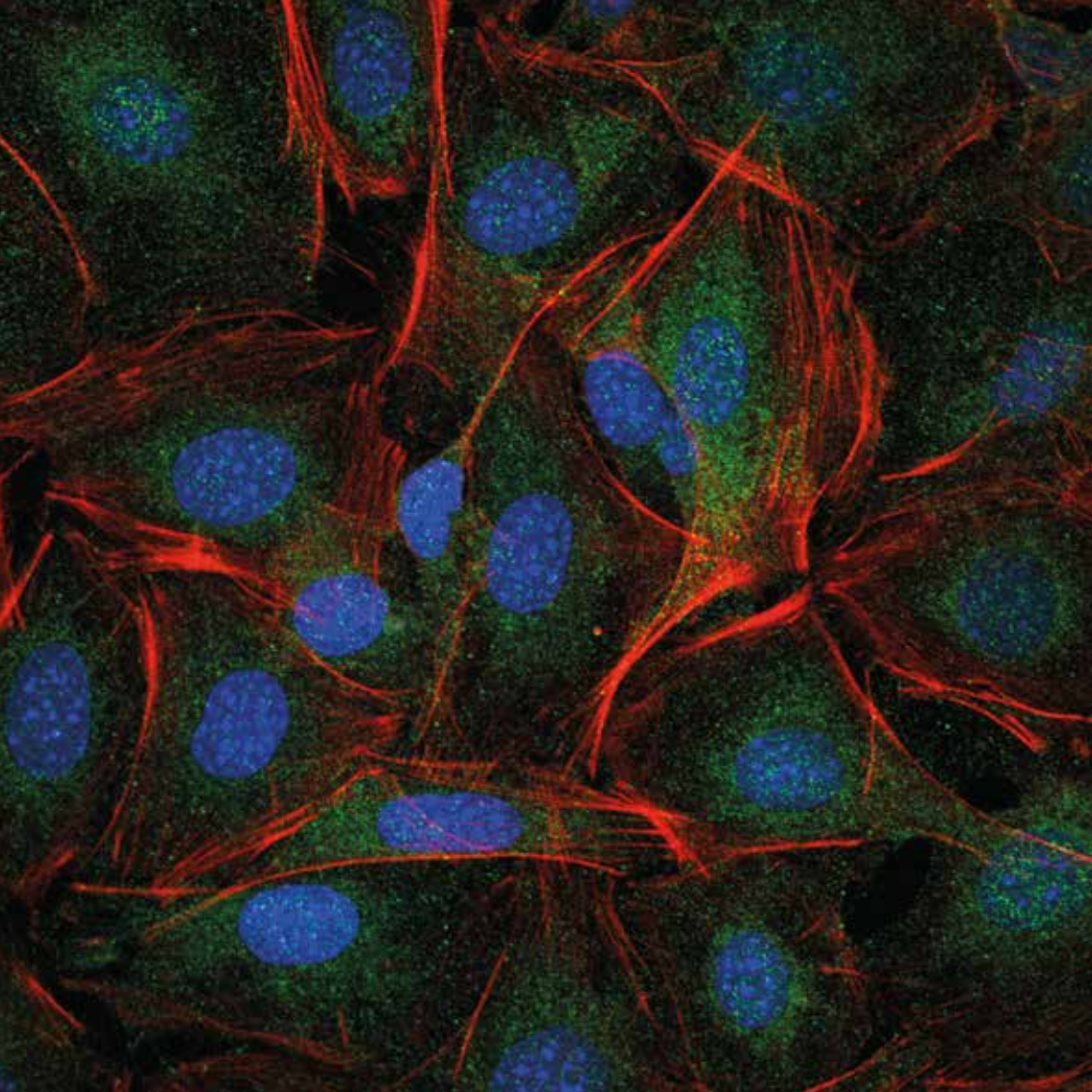
2004

Estudios clave para entender la organización del sistema inmunitario y su función de defensa de los organismos

Científicos del CNB **descubren cómo las quimioquinas** activan la migración de las células del sistema inmunitario hacia el foco inflamatorio donde ejercen su función de defensa. Los receptores de estas proteínas forman dímeros que permiten una regulación más fina y dinámica de la respuesta final. Este descubrimiento, junto a la identificación de los aminoácidos implicados, impulsa el desarrollo de compuestos de interés terapéutico en patologías inflamatorias.

Trabajos más recientes demuestran que los linfocitos T, paradigma de la inmunidad adaptativa, capturan y eliminan bacterias de las células dendríticas. Esta hipótesis **desafía un dogma de la inmunología** al demostrar que los linfocitos T realizan funciones que se consideraban exclusivas del sistema inmune innato. La investigación realizada en el CNB ha permitido comprender cómo el sistema inmunitario y factores endocrinos, genéticos y ambientales contribuyen al desarrollo de enfermedades infecciosas, neoplásicas, metabólicas, cardiovasculares, o autoinmunes. Estos trabajos facilitan el desarrollo de nuevos marcadores diagnósticos y tratamientos más eficaces.

*Médula espinal de ratón inflamada.
Se observa pérdida de mielina e infiltrados celulares.*



2005

El CNB elabora su primer plan estratégico

En 2005 el CNB perfila un primer plan estratégico propio que es bautizado como **Plan CNB-10**. Entre otras medidas de reorganización interna, el plan define una **trayectoria profesional para los científicos** dentro de la estructura del CNB y racionaliza la **asignación de recursos en base a evaluaciones periódicas** de los grupos de investigación por un **comité científico asesor externo**.

El Plan CNB-10 también incluye entre sus prioridades la **difusión pública de la labor del centro**, una iniciativa que culmina en 2008 con la creación de una unidad de divulgación y comunicación científica que organiza actividades para el público y se encarga de difundir el trabajo de sus científicos en los medios de comunicación y redes sociales.

Con el objetivo de contribuir a la aceptación social de la biotecnología, el CNB participa también en ferias y otros grandes eventos de divulgación científica bajo el paraguas del CSIC, la FECYT o la Comunidad de Madrid. El CNB es uno de los primeros en realizar actividades que adaptan experimentos de laboratorio al público general. En 2002 numerosos visitantes a la exhibición del CNB en la Feria Madrid por la Ciencia aislaron su propio ADN y pudieron llevárselo a casa en un tubo de ensayo.

*Fibroblastos embrionarios de ratón.
En rojo actina polimerizada, en verde GAS2L1 y en azul núcleos.*



2006

Apuesta por los investigadores jóvenes: 11 nuevos grupos liderados por científicos emergentes

En 2006 el CNB implementa un nuevo programa propio, innovador en la ciencia española, para **atraer a investigadores en fases tempranas de su carrera y darles la oportunidad de dirigir su propio grupo de investigación**. Esta iniciativa se repetirá de nuevo en 2008. Tras un proceso de selección competitivo al que se presentan más de 80 candidatos, se seleccionan 11 que reciben el apoyo del centro dotándoles con espacio de trabajo, personal técnico y financiación para material básico de laboratorio. Gracias a esta iniciativa la mayoría de ellos ha conseguido consolidar un grupo de investigación independiente e internacionalmente competitivo.

Simultáneamente, **culmina la construcción de un nuevo edificio anexo al CNB, conocido como “CNBito”**. El nuevo edificio está destinado a albergar a los grupos emergentes recién incorporados y a algunas de las nuevas plataformas y servicios tecnológicos. Además, servirá de incubadora para empresas de spin off nacientes que podrán alojarse allí durante un periodo de tiempo limitado. Más adelante, en 2010, los grupos del Programa de Biología de Sistemas y algunos laboratorios del Departamento de Estructura de Macromoléculas también se instalan en este nuevo edificio.

*Raíz vegetal al microscopio confocal.
En verde el retículo endoplasmático y el núcleo celular.*



2007

La biotecnología y las plantas que nos alimentan

En 2007 un nuevo proyecto aúna los esfuerzos del personal del Departamento de Genética Molecular de Plantas: **entender en profundidad la función de los factores de transcripción de las plantas y evaluar su potencial biotecnológico.**

Estos estudios permiten comprender cómo algunas de las especies más utilizadas en agricultura responden a situaciones de sequía, se defienden de patógenos o modifican su arquitectura en función de la luz y la temperatura.

La **inhibición de miRNA por imitación de diana** es un mecanismo molecular de regulación descubierto en plantas por el personal investigador del CNB. Más tarde ha demostrado estar presente en el reino animal y ha permitido impulsar nuevas líneas de investigación en biomedicina y biotecnología.

Además, el personal del centro trabaja en el desarrollo de **plantas adaptadas a climas extremos o resistentes al ataque de patógenos**, así como en la búsqueda de nuevas **herramientas biotecnológicas para mejorar el rendimiento de las cosechas.**

Destaca un trabajo pionero en describir la ruta de señalización del jasmonato, una hormona vegetal esencial para activar respuestas a estrés y procesos de desarrollo con importantes implicaciones en la producción agrícola.

Ensayo de actividad de un promotor fusionado a GUS en Arabidopsis thaliana.



2008

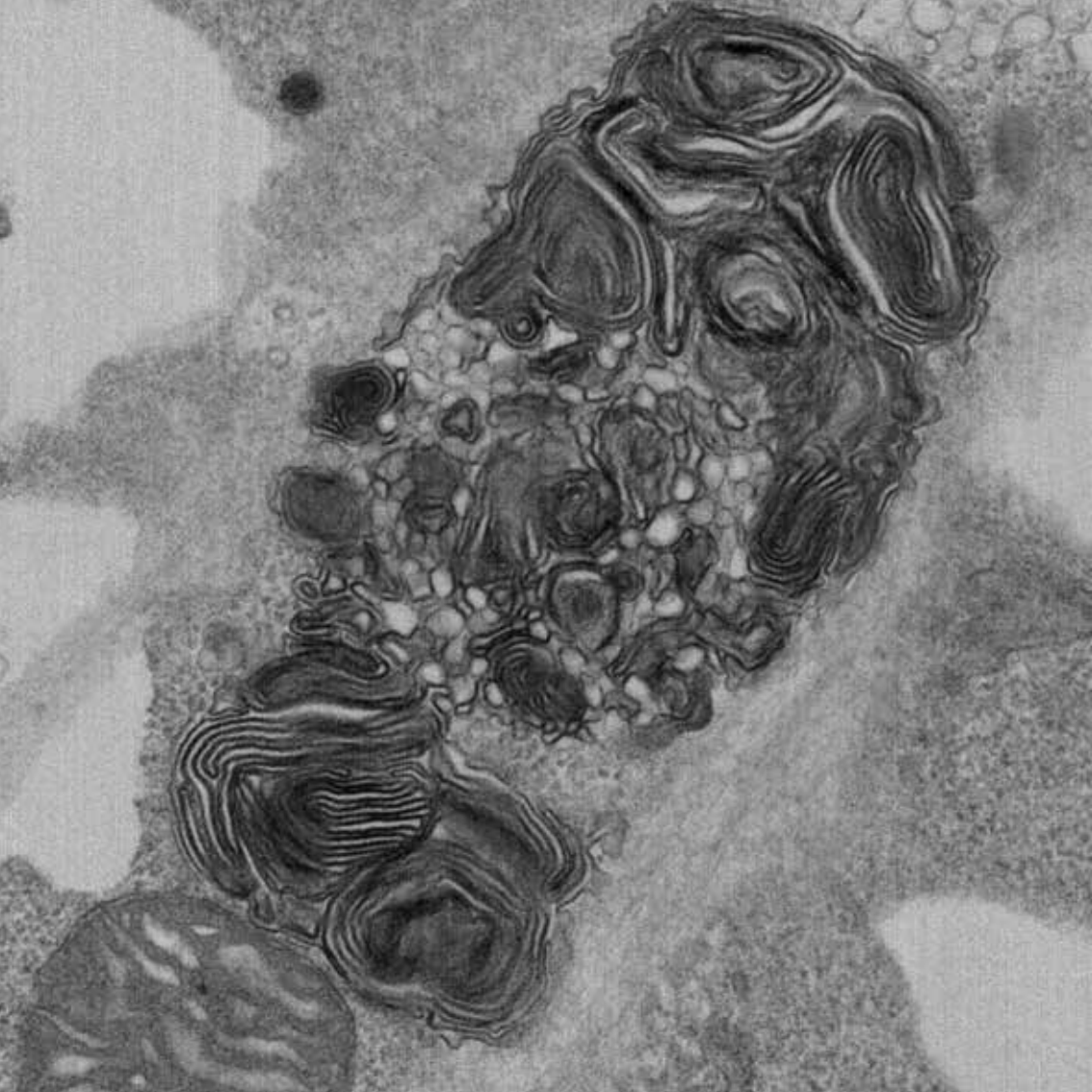
Una nueva perspectiva de la biología: la inauguración del Programa de Biología de Sistemas

La inauguración del Programa de Biología de Sistemas en 2008 responde a la creciente presencia de este concepto emergente en las ciencias de la vida. La biología de sistemas persigue entender las **entidades biológicas completas en toda su complejidad**, en vez de estudiar sus partes por separado.

La aproximación al estudio de este campo de la biología comprende tres pasos: la descripción del sistema, la deconstrucción de sus partes, y la reconstrucción con las mismas u otras propiedades. Esta visión requiere la **colaboración de expertos en ingeniería, física, biología, informática y matemáticas**. Todos ellos trabajan juntos en el CNB para desarrollar trabajos innovadores de genómica ambiental, ingeniería metabólica, bioinformática o redes biológicas.

El trabajo del personal investigador del CNB en esta novedosa línea da lugar a conceptos disruptivos de aplicaciones muy variadas. Se estudian, entre otros objetivos, las interacciones en comunidades microbianas, relaciones de cooperación y competencia en redes complejas, la evolución de sistemas biológicos o la reprogramación de microorganismos para aplicaciones de biotecnología ambiental.

*Imagen de bacterias (Pseudomonas putida)
obtenida por tinción negativa con microscopio electrónico.*



2009

Integración en el Campus de Excelencia Internacional UAM+CSIC

La colaboración del CNB con la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y otros institutos del campus siempre ha sido muy estrecha. Este esfuerzo se ve recompensado en 2009, cuando el Ministerio de Educación acredita al conjunto como Campus de Excelencia Internacional UAM+CSIC. **La acreditación reconoce al campus como uno de los mejores del país.**

La presencia del CNB en el Campus de Excelencia Internacional UAM+CSIC se refuerza con la puesta en marcha de **plataformas científico-tecnológicas compartidas**. Algunos ejemplos son las plataformas de genómica y proteómica, que pasan a integrarse como infraestructura del campus; o **INNOTEK**, un conjunto de servicios para la generación y caracterización de modelos de ratón genéticamente modificados.

Muchos investigadores del CNB participan como personal docente en varios programas de máster y doctorado de la UAM. Además, los laboratorios del centro acogen cada año a decenas de estudiantes de la universidad para la realización de sus trabajos de fin de grado, máster o tesis doctoral. Los cursos de Máster Universitario en Biotecnología, Biomedicina Molecular, y Biomoléculas y Dinámica Celular en los que participa el CNB son considerados entre los mejores del campo de las biociencias en España.

2010

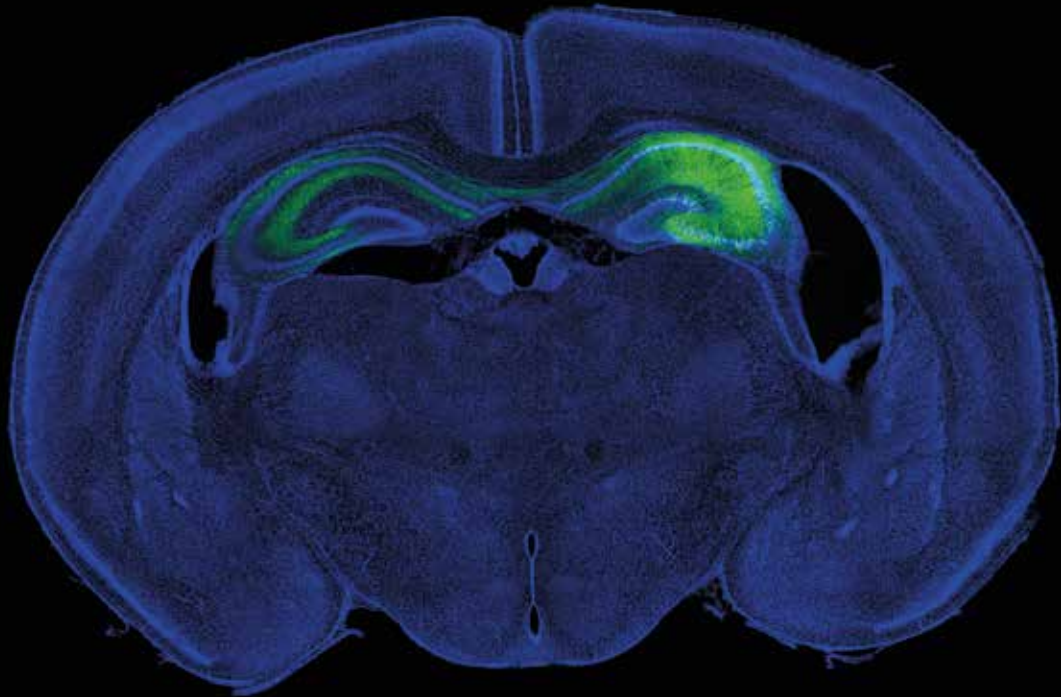
Entender los procesos de desarrollo y degeneración

Conocer los mecanismos moleculares que gobiernan el **desarrollo de las diferentes partes del cuerpo durante la gestación del embrión** puede ayudar a comprender muchas enfermedades y explorar posibles terapias. En el CNB, varios grupos investigan cómo se forman las **extremidades de vertebrados**, cómo se establecen las **conexiones neuronales** en nuestro cerebro y cuáles son los factores que regulan la plasticidad sináptica en la memoria, el aprendizaje o la generación de sentimientos y emociones.

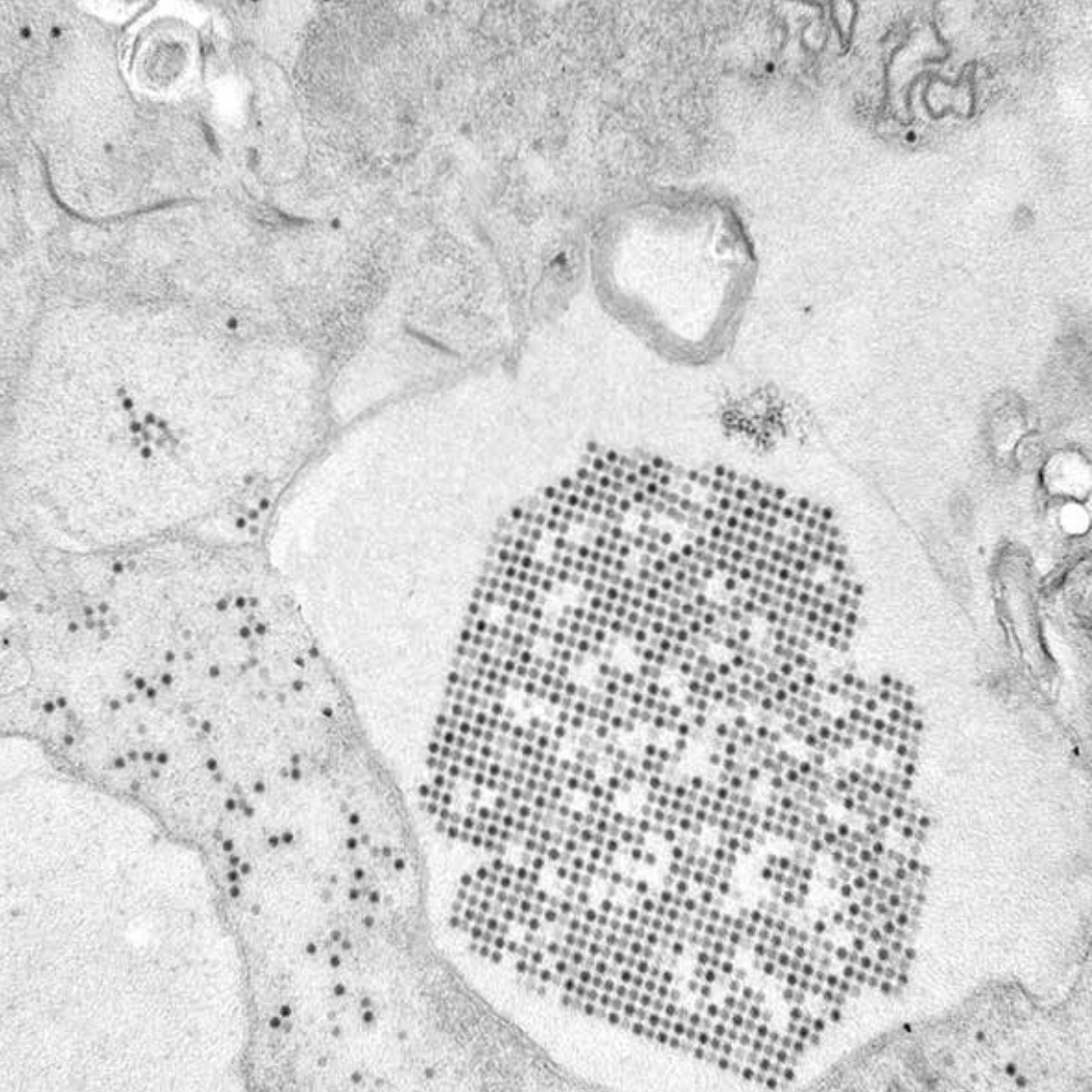
En 2010, un trabajo del centro desvela el papel de algunos genes en la formación de los circuitos neuronales de la corteza cerebral. Estos estudios son pioneros en describir cómo los factores de transcripción definen patrones de conectividad neuronal en esta estructura cerebral que alberga las funciones intelectuales propias del ser humano.

Otros laboratorios del CNB centran sus esfuerzos en comprender mejor las enfermedades neuronales.

El estudio de las bases moleculares de patologías como la enfermedad de Huntington, la enfermedad de Alzheimer o el síndrome de Down, han llevado al descubrimiento de la proteína DREAM y su validación como biomarcador y diana terapéutica para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas.



*Sección transversal de cerebro de ratón.
En verde las neuronas del hipocampo.*



2011

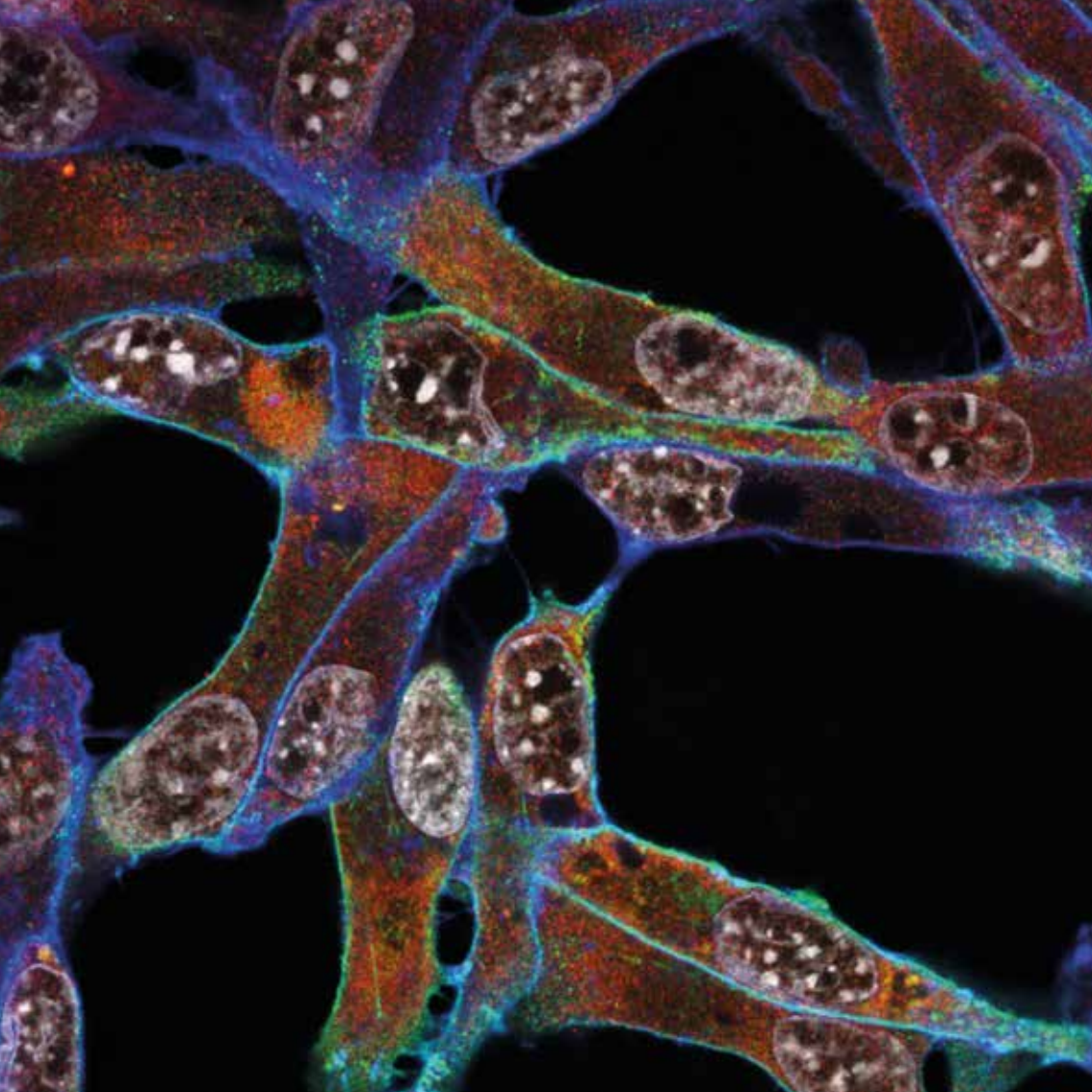
En busca de nuevas vacunas contra enfermedades víricas

En el año 2011 la **vacuna contra el VIH desarrollada en los laboratorios del CNB entra en ensayos clínicos de fase I**. El objetivo es **frenar la propagación de la epidemia del SIDA** en el mundo. Este prototipo de vacuna, patentado y licenciado a Laboratorios Esteve y la Fundación Irsi-Caixa, ha demostrado ser seguro e inmunológicamente eficaz como tratamiento profiláctico y terapéutico en dichos ensayos clínicos.

El estudio de los procesos de **infección causados por virus, y la búsqueda de vacunas contra estas enfermedades que afectan a humanos y animales**, ha sido un objetivo estratégico del CNB desde sus inicios. Además del VIH, y entre otros muchos casos, se realizan proyectos con los **virus de la gripe, la hepatitis C, el SARS, el MERS** y el **virus vaccinia**, así como con virus que afectan a animales como los **virus porcinos PRRSV y PTOV** o el **virus IBDV que afecta a aves**. La experiencia en vacunas también se aprovecha para luchar contra los parásitos que generan la **malaria y la leishmaniasis**.

Por su panel de expertos en virología, el CNB se convierte en **centro de referencia ante la aparición de epidemias víricas** que han causado estragos y son recordadas en todo mundo como la **gripe A** en 2009, el **SARS** en 2012, el **ébola** en 2014, el **chikungunya** y el **zika**.

*Célula pulmonar infectada con adenovirus.
Los virus se agrupan en estructuras ordenadas.*



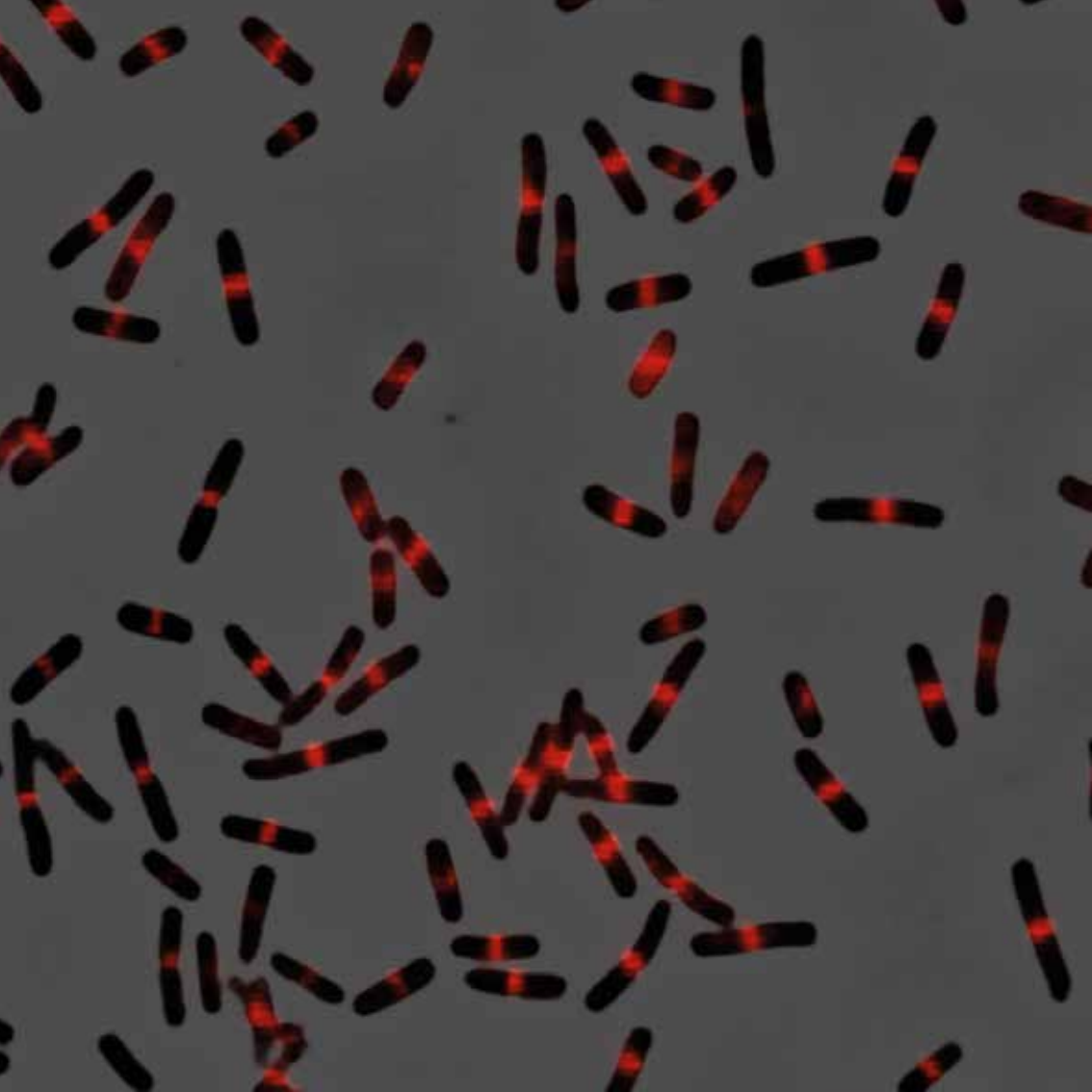
2012

Descifrar el proteoma y el genoma de los seres vivos

En el año 2012 España se une al reto de **traducir el código de la vida** al comprometerse a **descifrar todas las proteínas codificadas por el cromosoma humano 16**. La unidad de proteómica del CNB lidera este proyecto. El CNB es, además, coordinador de la plataforma nacional de proteómica PORTEORED-ISCIIII y miembro del consejo de gobierno de la Organización del Proteoma Humano (HUPO).

Investigadores del CNB también trabajan para descifrar el **genoma de varias especies bacterianas** y realizan contribuciones muy relevantes al Consorcio Internacional de los 1001 Genomas que estudia la **variabilidad genética de *Arabidopsis thaliana* en diferentes regiones de todo el mundo**. Sus trabajos generan información muy valiosa sobre **la adaptación de las plantas a los cambios climáticos**. Asimismo, participan en el Consorcio Internacional del **Genoma del Cáncer** para identificar mutaciones relevantes para el diagnóstico y tratamiento personalizado de la leucemia linfática crónica. En el CNB también se aplican **nuevas tecnologías de metagenómica y metatranscriptómica para explorar ecosistemas acuáticos** aún desconocidos y comprender cómo **las comunidades de microorganismos se adaptan a cambios medioambientales** en diferentes nichos ecológicos.

Cultivo celular. En azul y verde el citoesqueleto, en rojo el aparato de Golgi y en gris el núcleo.



2013

Las defensas de los animales y las plantas, y el diseño de un sistema inmunitario artificial en bacterias

El sistema inmunitario es uno de los mecanismos más complejos de la naturaleza, y en el CNB se estudia en todas sus facetas.

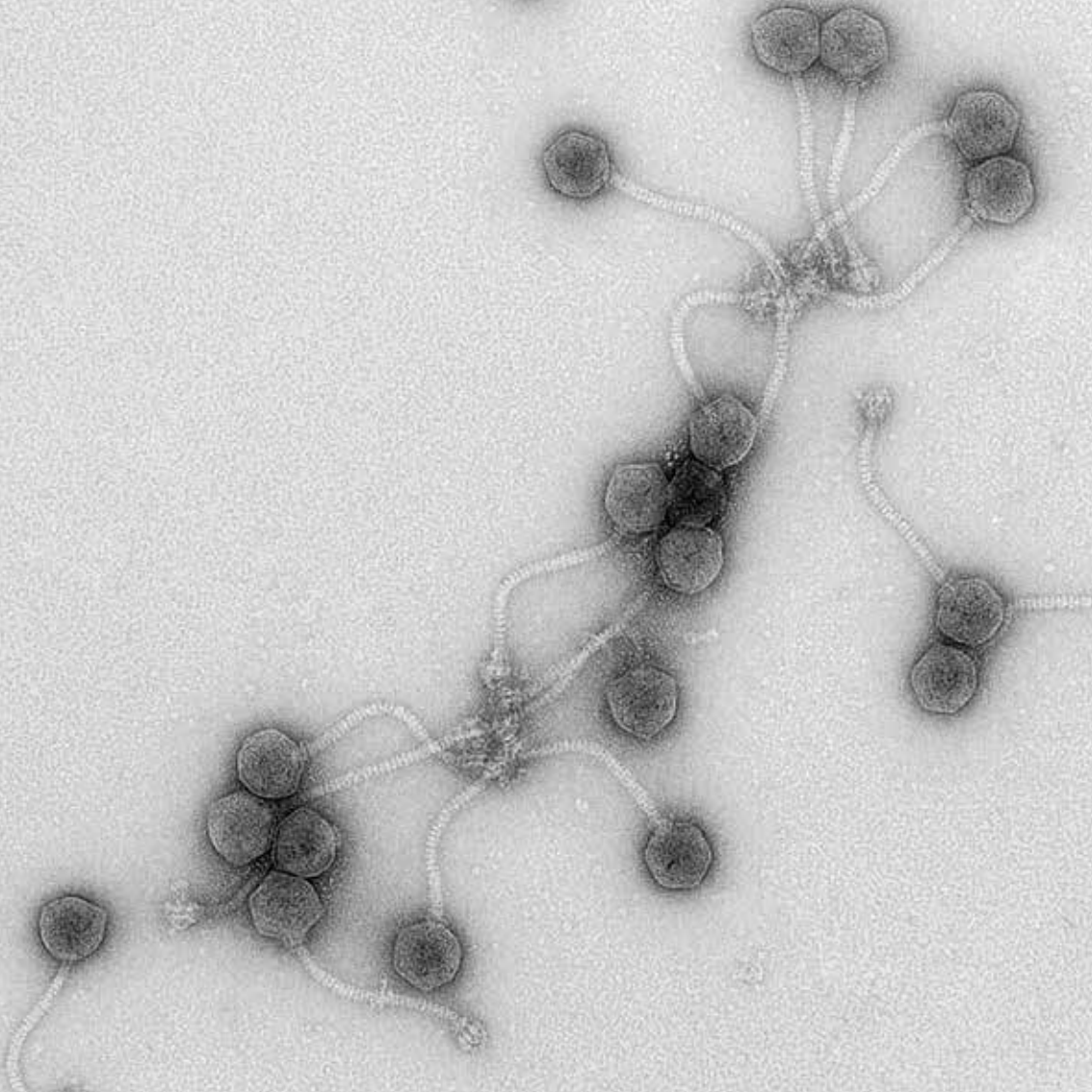
En 2013 el centro se embarca en un ambicioso proyecto de biología sintética: **reconstruir un sistema inmunitario artificial en bacterias** a partir de componentes procariotas para la producción de anticuerpos contra dianas en vertebrados.

Esta innovadora idea se suma al trabajo de **desarrollo de anticuerpos monoclonales a la carta**, que desde los inicios del centro le convierten en una institución líder en la producción innovadora de estas proteínas para aplicaciones en terapia, diagnóstico e investigación.

Los estudios del funcionamiento del sistema inmunitario que se realizan en los laboratorios del CNB no se limitan al ser humano y los animales.

El personal del centro también investiga para comprender **cómo las plantas se defienden del ataque de patógenos** y desarrollar variedades más resistentes que permitan evitar los estragos económicos que, en muchas ocasiones, causan las plagas que afectan los cultivos.

*Bacterias de E. coli.
En rojo el anillo de división celular (proteína ZipA).*



2014

Centro de Excelencia Severo Ochoa

En 2014 el Ministerio de Economía y Competitividad reconoce al CNB como **Centro de Excelencia Severo Ochoa en Ciencias de la Vida y de la Medicina**. El CNB destaca por ser un centro multidisciplinar, en el que trabajan científicos expertos en áreas muy dispares para enfrentarse a los cuatro grandes retos de la sociedad actual: enfermedades infecciosas, inflamación y cáncer, producción sostenible de alimentos y contaminación ambiental.

El proyecto Severo Ochoa implica un plan estratégico que **apuesta por tecnologías transversales** que responden a necesidades específicas que afectan a todos los departamentos del centro.

El CNB se compromete a **potenciar las áreas de bioinformática y biología computacional**, así como a explorar nuevas aproximaciones en **biología sintética** que permitan la programación genética de microorganismos como **factorías celulares** inteligentes capaces de ejecutar **reacciones complejas**. Esto va acompañado de un esfuerzo especial en **transferencia de tecnología** para impulsar el acercamiento entre la academia y la industria.

La financiación asociada al proyecto Severo Ochoa ha permitido además la contratación de personal científico y de apoyo a la investigación, así como la adquisición de equipamiento e infraestructura científica.

Bacteriófagos. Imagen obtenida por tinción negativa con microscopio electrónico.



2015

Resurgir de las cenizas: nuestra visión de futuro

El 14 de febrero de 2015 un incendio originado en un cuarto de distribución de electricidad del centro amenaza con destruir el trabajo de varios años de investigación. Gracias al esfuerzo de todos y al apoyo del CSIC, el CNB sale adelante con una energía renovada y se plantea **un nuevo reto científico: ver lo invisible.**

Se instala un nuevo **microscopio óptico de super-resolución** y se pone en marcha, en colaboración con el CIB, un **criomicroscopio electrónico de última generación**, uno de los pocos de estas características en Europa. Gracias a este último, se han conseguido las primeras estructuras a resolución atómica obtenidas en España mediante la técnica de criomicroscopía.

Estos equipos se encuadran en una **apuesta estratégica por la microscopía correlativa e integrativa**. La combinación de estas tecnologías con métodos biofísicos permite observar estructuras desde una escala macroscópica, hasta el nivel de resolución de una molécula e incluso un único átomo.

Con estas nuevas aproximaciones se podrán reconstruir mapas en tres dimensiones que permitirán recorrer el interior de las células y ver, en tiempo real, sus procesos biológicos.

Detalle de una planta de Arabidopsis thaliana modificada genéticamente.



2016

El personal científico del centro

El gran activo del CNB es un personal investigador entusiasta y motivado que realiza ciencia de excelencia y que, en muchos casos, está entre los líderes del mundo en sus respectivas áreas de trabajo.

Ocho científicos del CNB son miembros de la EMBO y ocho proyectos han sido distinguidos por el Consejo Europeo de Investigación (ERC) con un ERC Grant. Entre los numerosos premios y galardones cosechados por el personal investigador del centro destacan el Premio Nacional de Investigación “Gregorio Marañón” y la Encomienda de la Orden Civil de Sanidad.

Varios científicos del centro han ostentado cargos de relevancia para la sociedad civil como, por ejemplo, la Presidencia de la Real Academia Nacional de Farmacia y del Instituto de España, la Presidencia y Vicepresidencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas o la Secretaría de Estado de Investigación.

Las más de 4.000 publicaciones, citadas más de 160.000 veces, o los más de 500 doctores que se han formado en el CNB, son otro reflejo del valioso legado del CNB al futuro de la ciencia española e internacional.

Todo esto es posible gracias a fondos nacionales e internacionales, procedentes de instituciones públicas y privadas, sin los cuales estos 25 años habrían sido impensables.

Centro Nacional de Biotecnología

Campus de Cantoblanco
C/ Darwin 3, Madrid 28049, España
www.cnb.csic.es

Coordinadores:

Julia García López
Peter Klatt
Fernando Rojo

Diseño gráfico:

Lucía Bajos

CNB
CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA



EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

FECYT



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA