



## **El Centro Internacional de Neurociencias, un nuevo espacio de investigación multidisciplinar sobre el cerebro y sus patologías**

Aportar nuevos conocimientos para entender cómo funciona un órgano tan complejo y desconocido como es el cerebro y convertirse en un referente internacional son dos de los pilares del nuevo Centro Internacional de Neurociencias Cajal. El CINC-CSIC nace como un espacio de investigación multidisciplinar con el objetivo de contribuir a la prevención y tratamiento de las enfermedades neurológicas y mentales más devastadoras como el Alzheimer, el Parkinson, la demencia, las conductas adictivas, la esquizofrenia, el autismo o la depresión.

**E**l Centro Internacional de Neurociencias Cajal (CINC-CSIC) surge como una apuesta estratégica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para avanzar en el conocimiento del cerebro y sus enfermedades. Ubicado en un edificio de 28.000 m<sup>2</sup> en el campus de la Universidad de Alcalá de Henares, en Madrid, está concebido como un espacio de investigación multidisciplinar de alto nivel y competitividad internacional. Su actividad investigadora abarcará los aspectos fundamentales para la comprensión del cerebro, alineada con el *Libro Blanco Brain, Mind & Behaviour*. “Nuestro objetivo es avanzar cuanto antes en el conocimiento de los mecanismos que intervienen en la degeneración neuronal y en el desarrollo de tecnologías que faciliten la recuperación, robótica asistencial, o en determinar qué comportamientos y hábitos hay que promocionar con el objetivo de progresar en el manejo de este tipo de patologías”, explica a ‘IM Médico’ el prof. **Juan Lerma**, neurocientífico y director del Centro Internacional de Neurociencias Cajal, para quien “es necesario acumular conocimiento para poder abordar los problemas cuando se presentan. Esto trasladado al área de la neurociencia

Precisamente, el CNIC arranca motores bajo la visión de que los nuevos conceptos que surjan del conocimiento profundo del sistema nervioso permitirán la generación de herramientas innovadoras para el diagnóstico precoz y el tratamiento de las enfermedades neurológicas y mentales más devastadoras, como el Alzheimer, el Parkinson, la demencia, las conductas adictivas, la esquizofrenia, el autismo o la depresión.

La pandemia ha retrasado la puesta en marcha del centro que, finalmente, fue anunciada a principios de septiembre, por la presidenta del CSIC, Rosa Menéndez, durante un acto inaugural. Así, se espera que esté a pleno funcionamiento a mitad de 2022, según su director, aunque ya ha empezado a trabajar a través de una plataforma temática de investigación ampliada. Esta primera línea abierta gira en torno a neuroenvejecimiento, englobado en sus principales áreas de trabajo que abarcan el desarrollo y maduración del cerebro, su fisiología y plasticidad, el envejecimiento cerebral, la neurociencia computacional y de sistemas, y la neurociencia traslacional.

### Dedicado a la figura de Ramón y Cajal

España es reconocida mundialmente a través de la Neurociencia y, en parte, ha sido gracias al célebre médico Santiago Ramón y Cajal considerado el fundador de la Neurociencia moderna por sus estudios sobresalientes sobre la anatomía microscópica del sistema nervioso, sus observaciones sobre la degeneración y regeneración del sistema nervioso y por sus teorías sobre la función, el desarrollo y la plasticidad de prácticamente todo el sistema nervioso.

Cajal situó a España en la vanguardia de la ciencia internacional. Después de sus casi cincuenta años de trabajo (1887-1934) sus investigaciones siguen estimulando a los neurocientíficos modernos de todo el mundo.

El propio CSIC ya dedicó un centro al insigne investigador como es el Instituto de Neurobiología “Ramón y Cajal” orientado a comprender el funcionamiento de la compleja estructura del sistema nervioso. Ahora, como explica el prof. Lerma, “se está planteando que el Instituto Cajal en Madrid, que se encuentra ubicado en un pequeño edificio, pueda tener cabida también en el nuevo espacio de Alcalá de Henares, aprovechando que al lado del edificio de Neurociencias se van a instalar otros dos institutos del CSIC, uno de química médica y otro de química orgánica. Al final se va a disponer de un gran espacio dedicado a las Ciencias de la Salud, que conducirá a un punto de atracción de conocimiento muy relevante para nuestro país”.



quiere decir que, acumulando conocimiento en torno al cerebro y sus mecanismos fundamentales, podremos hacer frente al futuro

con el desarrollo de nuevas terapias para las patologías cerebrales, tanto neurodegenerativas como psiquiátricas, además de prevenir enfermedades provenientes de desarreglos cerebrales”.

Y es que en las próximas décadas se espera un gran avance tanto en neurología como en psiquiatría, dado el incremento de las patologías cerebrales, que, además son, con diferencia, el grupo de enfermedades más costosas desde el punto de vista emocional, económico y social.

### Instalaciones y equipos de última generación

En el CINC se han invertido más de 50 millones de euros, de los fondos propios del CSIC, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Fondo de Recuperación y Resiliencia (RRF) de la Comisión Europea, para dotar a este centro de instalaciones y equipos de última generación para el desarrollo de

## Áreas de investigación del nuevo CINC

La actividad investigadora del nuevo Centro Internacional de Neurociencias Cajal ha sido estructurada en cinco ejes principales de trabajo que comprenden las áreas fundamentales para la comprensión e investigación del cerebro humano. *“Abarcan la práctica totalidad de la neurociencia, y con un componente traslacional, al estar pendientes de oportunidades enfocadas al diseño de nuevos fármacos en caso de que se identifiquen nuevas dianas terapéuticas en enfermedades del cerebro”*, concreta el responsable del centro.

### - Desarrollo y maduración del cerebro

Se pretende abordar cuestiones como la manera en que el cerebro se desarrolla y madura, o cómo las células progenitoras toman las decisiones correctas en cuanto a proliferar, diferenciarse, migrar o morir. Se trata de avanzar en el conocimiento sobre cómo emergen y se organizan los circuitos que forman el sistema nervioso, teniendo en cuenta que muchas de las enfermedades devastadoras como la esquizofrenia o el autismo parecen tener su origen en el desarrollo del cerebro.

### -Fisiología y plasticidad del cerebro

A través de esta área se aspira a comprender los mecanismos mediante los cuales se comunican las neuronas y conocer las moléculas clave en los distintos niveles de funcionamiento de los circuitos: sinápticos (receptores, proteínas de tráfico, etc.), de maduración (quinasas de adhesión, neurorregulinas, etc.) y de capacidades plásticas (transcripción génica activada por la actividad, etc.). Estos aspectos de la fisiología cerebral serán de gran ayuda para entender las demencias, el Alzheimer, la esquizofrenia, etc., así como las desviaciones del comportamiento como la adicción y los comportamientos compulsivos.

### -Envejecimiento cerebral

Uno de los aspectos que se plantea en esta línea de investigación es el estudio de la biología del envejecimiento cerebral en ausencia de enfermedades neurodegenerativas. A lo largo de la vida se observa un declive fisiológico constante en muchos procesos cognitivos, que comienza a partir de los 30 años. Además, el envejecimiento es el principal factor de riesgo de las enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson, etc.). Esta línea junto con la anterior sobre Fisiología y Plasticidad se retroalimentarán para dar una respuesta sobre los déficits de memoria que se intensifican con la edad.

### -Neurociencia computacional y de sistemas

La Neurobiología de Sistemas se refiere al estudio de la interacción de las sinapsis en neuronas y las neuronas en redes, para dar lugar a funciones específicas del cerebro, por ejemplo, el comportamiento. La interacción de las propiedades de las células individuales y de las redes en los circuitos neuronales es un aspecto fundamental de estudio dentro de este eje. El programa incorporará nuevas herramientas moleculares y de imagen para manipular y analizar los circuitos neuronales. Esto permitirá focalizar la actividad del programa en torno a las relaciones causales entre la activación de neuronas individuales y la función fisiológica de un circuito dentro de un animal vivo, y examinar la estructura y conectividad de las redes neuronales con una resolución y fidelidad sin precedentes. Para el abordaje de estas cuestiones debe recurrirse al uso de herramientas y teorías matemáticas, informáticas y físicas para comprender plenamente cómo procesa la información el sistema nervioso.

### -Neurociencia traslacional

Se hace necesaria la investigación enfocada a la aplicación de nuevas tecnologías personalizadas dirigidas a la corrección de la actividad cerebral que engloben aspectos como el desarrollo de compuestos químicos que interactúen con tipos y circuitos neuronales específicos, nuevos ligandos de radioimagen, tecnologías de estimulación cerebral profunda, etc. Esta línea de investigación permitirá unificar equipos multidisciplinares con una alta participación clínica y grupos pertenecientes a los contiguos Instituto de Química Médica e Instituto de Química Orgánica del CSIC, así como a industrias de neuroimagen, farmacéuticas y biomédicas.



---

## Las patologías cerebrales son, con diferencia, el grupo de enfermedades más costosas desde el punto de vista emocional, económico y social

---

*este sentido, aunar voluntades para convertirlo en un instituto abierto para que cualquier centro o entidad sanitarios pueda venir a desarrollar ciencia: entidades públicas, fundaciones privadas, hospitales, empresas farmacéuticas, etc.”*

### Recursos humanos nacionales e internacionales

la actividad científica. *“Una de las potencialidades del centro es que va a estar dotado de los servicios técnicos con la infraestructura más avanzada para poder impulsar líneas de investigación de primer nivel en la materia”,* explica al respecto su director. Como ejemplo cabe destacar la disposición de una gran instalación para animales para albergar modelos animales en condiciones adecuadas de SPF y varias salas para estudios de comportamiento en roedores. El servicio de imágenes incluye microscopía confocal (tanto fija como de células vivas), microscopía de hoja de luz, TIRF, microscopía de dos fotones y de superresolución, así como imágenes in vivo. Otras instalaciones y servicios comunes incluyen salas de cultivo celular y organotípico, biología molecular, genómica y bioinformática. Las instalaciones comunes y las plataformas tecnológicas del centro serán coordinadas por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias de Alcalá (CI2A) que incluyen: Biología Molecular y Celular, Ómicas, Bioinformática, Cultivos Celulares, Imagen Celular, Imagen de resonancia magnética funcional (fMRI), Animalario y Taller Electromecánico. Además, el centro contará con servicios comunes de Administración y Gestión, Transferencia de Conocimiento e Innovación, Comunicación y Divulgación Científica, Internacionalización, y Formación y Coordinación Educativa.

*“También se le va a dotar de un departamento de búsqueda de ayudas que permitan desarrollar la investigación y que faciliten la vida de los investigadores aliviándoles de la carga burocrática que muchas veces genera este tipo de actividad, y que les resta tiempo para dedicarse de pleno a la investigación, para lo cual hay que dotarse de una buena organización. Son planteamientos rupturistas e innovadores”,* añade el prof. Lerma.

El objetivo, como subraya, es *“dotarnos de un centro que pueda situarse entre los 10 mejores del mundo en la próxima década, convertirnos en un top ten, en ese período. Para ello necesitamos además de continuidad, apoyo no solo del CSIC sino también por parte de otras entidades públicas y privadas. Queremos, en*

La plantilla con la que se va a dotar el CINC es otro de los aspectos clave. Se calcula que estará integrada por unas 600 personas, entre ellas alrededor de 60 investigadores.

El CINC incorporará, mediante convocatorias abiertas, a grupos de investigación actualmente ubicados en otros centros del CSIC, particularmente en el Instituto Cajal, así como a grupos de investigación nacionales e internacionales de destacado nivel científico. *“El centro tiene vocación internacional, por tanto, aspiramos a aglutinar personal científico tanto español como de otras nacionalidades al estar convencidos de que ello enriquece el pensamiento”,* explica su director. Y es que como añade el prof. Lerma, *“tras la crisis del 2010, la apetencia de los investigadores extranjeros por asentarse en España ha decaído y nosotros queremos recuperarlo. Nuestro centro se va a convertir, además, en una oportunidad para recobrar a grupos de científicos españoles que están trabajando en Universidades extranjeras de EEUU, Reino Unido, Francia, etc., convirtiéndose así en un recaptador de talento científico tanto español como extranjero. Estamos convencidos de que generar una atmosfera científica internacional atrae a la inversión e interés y, en definitiva, genera calidad”.*

En su página web ya se ha lanzado una convocatoria, operativa hasta finales de septiembre, para reclutar científicos del ámbito de la neurociencia, con la ambición de establecer un programa de investigación competitivo, y en la que se anima, especialmente, a mujeres y a minorías a presentar sus solicitudes. Se estima que los candidatos, que serán seleccionados por un panel internacional de destacados neurocientíficos, sean nombrados durante la segunda mitad de 2022 y comienzos de 2023.

Asimismo, pretende acoger a grupos de excelencia nacionales e internacionales para la realización de proyectos de investigación de alto impacto en el ámbito de las neurociencias, además de estar abierto a la colaboración con hospitales y otros grupos del campus, y en programas de posgrado y doctorado en la Universidad de Alcalá de Henares. +