

# Les journées européennes du patrimoine

---

## ***Museo Ramón y Cajal***

Avda. Doctor Arce, 37 - 28002 MADRID

Tel : +34 91 585 47 43.

## **El Museo Ramón y Cajal y la Misión Espacial Neurolab**

Miguel Freire, Museo Ramón y Cajal, Madrid, España

El Museo Ramón y Cajal participó en la misión Neurolab especializada en el estudio de las funciones cerebrales en el espacio con un préstamo temporal de 12 preparaciones histológicas y 9 dibujos científicos originales de Santiago Ramón y Cajal, que fue elegido como el neurocientífico más sobresaliente de todos los tiempos. Las preparaciones y los dibujos científicos viajaron en la nave espacial y los astronautas encargados de los experimentos científicos conectaron en directo con la tierra e hicieron cada uno una glosa de las aportaciones de Ramón y Cajal al conocimiento de la estructura y función del sistema nervioso. Conservamos en el Museo Ramón y Cajal la bolsa de tela azul y las cajas de plástico donde viajaron las preparaciones histológicas (Fig. 1) exactamente igual que cuando viajaron al espacio. Las 12 preparaciones histológicas pueden verse en la figura 2 y los 9 dibujos científicos en la figura 3. Conservamos también en el museo una cinta de video registrada durante el vuelo espacial, con algunos de los experimentos realizados y la citada glosa de la figura de Cajal realizada por los astronautas. Tenemos además en el museo emblemas de la misión Neurolab y material gráfico conmemorativo incluyendo la visita al Museo Ramón y Cajal de la tripulación y de parte del equipo científico que trabajó desde la tierra en el programa científico.

## **El Museo Ramón y Cajal**

El Museo Ramón y Cajal fue inaugurado en 1945 como una sala de exposición permanente en el Instituto Cajal, conservando gran parte de la producción personal de Cajal: preparaciones histológicas, dibujos científicos, cuatro óleos científicos, archivo fotográfico incluyendo fotografía científica y familiar ; manuscritos científicos y correspondencia; dibujo artístico y pintura, etc. Conservamos también sus cámaras de fotografía estereoscópica, premios y medallas científicos y aparatos científicos. Una parte importante del laboratorio personal que Santiago Ramón y Cajal tuvo en su hogar, en la calle Alfonso XII de Madrid (España) está también en el Museo Ramón y Cajal. En la biblioteca del Instituto Cajal, están las ediciones de sus trabajos científicos, sus libros literarios, separatas de sus publicaciones científicas y una parte de su biblioteca personal incluyendo libros de filosofía (Platón, Aristóteles, etc.). Los bienes ascienden a 20.683; si incluimos los libros y separatas científicas de Ramón y Cajal (382) y los libros y separatas anteriores a 1934, en total 7.000 ejemplares, podemos evaluar su número total en aproximadamente 27.683 unidades.

## **La misión Neurolab de la NASA y Santiago Ramón y Cajal (1852-1934)**

Por iniciativa de la “National Aeronautics and Space Administration” (NASA) y otras ocho agencias internacionales del espacio (CNES, CSA, DARA, ESA, NASDA, NIH,

NSF, ONR), la misión Neurolab, especializada en el estudio de las funciones cerebrales, comenzó el 17 de abril de 1998 con el lanzamiento del transbordador espacial Columbia, vuelo STS90, desde Cabo Cañaveral (Kennedy Space Center) y terminó el 4 de mayo siguiente. El transbordador Columbia alcanzó una altitud de 320 km. sobre la superficie de la tierra y viajó a una velocidad de 7,5 km./seg., realizando un total de 256 vueltas a la tierra durante los 16 días que duró el vuelo.

Santiago Ramón y Cajal, Premio Nobel en Medicina o Fisiología (1906), es uno de los neurocientíficos más importante de todos los tiempos no solo por el número e importancia de sus descubrimientos originales (espinas dendríticas, terminaciones axonales libres que indican la transmisión del impulso nervioso por contacto, fibras paralelas y trepadoras del cerebelo, fibras retinales centrífugas, cono de crecimiento, células intersticiales de Cajal, etc.) sino debido también a la interpretación funcional correcta de sus descubrimientos, realizada hace más de un siglo, que se plasmó en sus leyes y doctrinas acerca del funcionamiento de las células nerviosas (doctrina neuronal, ley de polarización axípeta) y de su evolución morfológica (ley del progreso morfológico); de la función de los astrocitos (regulando la función de la célula nerviosa y el diámetro de los vasos sanguíneos); y de las leyes del funcionamiento del sistema nervioso (ley del alud nervioso, leyes de ahorro de espacio, de materia y de tiempo de conducción); y de sus estudios sobre la degeneración y regeneración del sistema nervioso. Además, Cajal modificó métodos de tinción de otros autores (doble y triple impregnación en el método de Golgi; método de Ehrlich, óxido de plata amoniacal) y desarrolló nuevos métodos (nitrato de plata reducido, nitrato de urano-formol, oro-sublimado). Sus observaciones y teorías continúan siendo el fundamento de la Neurociencia en nuestros días.

### **La misión científica**

Los científicos que participaron en la misión espacial Neurolab procedían de diversos países y formaron 26 grupos de investigación. Los propios tripulantes de la nave fueron objeto de estudio por 11 de los grupos de investigación. Se realizaron experimentos de funcionamiento del sistema nervioso autónomo, de coordinación visual y muscular en la captura de una pelota, experimentos en silla giratoria y medición del oxígeno y del dióxido de carbono del aire que sale de los pulmones en condiciones de microgravedad.

Los 15 grupos restantes estudiaron la influencia de la microgravedad sobre el funcionamiento y desarrollo del sistema nervioso en los animales de experimentación que se embarcaron en la nave espacial: 152 ratas, 18 ratones, 1514 grillos, 223 peces y 135 caracoles.

Dos laboratorios del Instituto de Neurobiología “Ramón y Cajal” (CSIC), dirigidos por Javier DeFelipe Oroquieta y Luis Miguel García-Segura, participaron en el proyecto científico.

### **Desarrollo de los circuitos sinápticos de la corteza cerebral en el espacio**

El grupo de investigación dirigido por Javier DeFelipe Oroquieta realizó este estudio en la rata blanca. Las ratas tenían 14 días cuando viajaron al espacio y regresaron a los 30 días de edad (ESP), en la tierra permanecieron ratas controles de la misma edad (NOR). Se estudiaron también ratas después de 4 meses de readaptación a la gravedad terrestre.

La microgravedad produce una atrofia de los músculos antigravitatorios principalmente de las patas traseras. Se estudió el área cerebral de representación de las patas traseras de la rata .

Con el microscopio óptico no se encontró ninguna diferencia entre la corteza cerebral de ratas NOR y ratas ESP. Sin embargo, el estudio con el microscopio electrónico

reveló que en las ratas ESP existían alteraciones de los circuitos sinápticos (cambios en densidad y longitud de las sinapsis) que se mantenían después de los 4 meses de readaptación a la gravedad terrestre.

### **El vuelo espacial afecta a la secreción de hormonas por las neuronas magnocelulares del núcleo supraóptico**

El grupo de investigación dirigido por Luis Miguel García Segura realizó este estudio en ratas blancas de 15 días de edad que permanecieron 16 días a bordo. Ocho animales se mantuvieron en un período de readaptación a la tierra de 18 semanas.

El núcleo supraóptico produce dos tipos de hormonas: la arginin-vasopresina y la oxitocina. La arginin-vasopresina u hormona antidiurética regula el balance hídrico corporal. La oxitocina estimula las contracciones del miometrio durante el parto y de las células mioepiteliales de las glándulas mamarias.

El vuelo produjo una disminución de la expresión de ambas hormonas detectable en el día del aterrizaje.

El número de neuronas que expresan oxitocina no se recuperó plenamente a las 18 semanas después del aterrizaje. Sin embargo, el número de neuronas que expresan arginin-vasopresina si se recuperó plenamente a las 18 semanas del aterrizaje.

En conclusión, estos estudios indican que en el desarrollo del sistema nervioso en el espacio se producen alteraciones, algunas se recuperan después de un período de readaptación a la tierra y otras parecen ser permanentes.