

# EN LAS PROFUNDIDADES DEL CEREBRO

A la investigadora Agnès Gruart le gusta el orden. En su laboratorio y en casa. Organiza, clasifica, etiqueta y coloca. Cada cosa en su lugar. Igualmente le ocurre con el sistema nervioso humano. Desde hace más de veinte años dirige una línea de investigación, en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, sobre los mecanismos fisiológicos que se activan en las entrañas del aprendizaje y la memoria: ¿dónde se almacenan los recuerdos? ¿y los nuevos conocimientos adquiridos? ¿cómo es posible mejorar ambos procesos?

Fuente: Luz Rodríguez | Asesoría científica: Agnès Gruart i Massó

Nacida en 1962, en la localidad gerundense de Sils, Agnès Gruart i Massó, catedrática de Fisiología en la [Universidad Pablo de Olavide de Sevilla](#), lleva más de dos décadas viviendo y trabajando en Andalucía. Es investigadora, docente, gestora y desde julio de 2015 presidenta -hay pocas mujeres dedicadas a la ciencia que lo consiguen- de una sociedad científica española, la de Neurociencia. Licenciada en Psicología por la [Universidad Autónoma de Barcelona](#), su vocación comienza durante los primeros años de carrera, a finales de la década de los ochenta. “Tenía interés en conocer cómo funcionaba el sistema nervioso. Entonces supe que quería estudiarlo desde un punto de vista científico”, recuerda.

En este comienzo de su trayectoria profesional fue clave Ignacio Morgado, catedrático de Psicobiología en el [Instituto de Neurociencia de la Universidad Autónoma de Barcelona](#): “Me abrió las puertas a un mundo fascinante, repleto de preguntas sin respuesta”, recapitula. Un vínculo científico que continuó, ya que el

investigador Morgado sería posteriormente su director de tesis -leída en Sevilla en 1993- junto a José María Delgado García, miembro de la División de Neurociencias de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Desde entonces, Agnès Gruart ha dedicado ya más de veinte años a desgranar los mecanismos fisiológicos que se activan en las entrañas del aprendizaje y la memoria.

## Las claves del aprendizaje

El quehacer diario de Agnès Gruart es acelerado. El ritmo es vertiginoso. La experta y su equipo trabajan con modelos animales, esto es, con ratas y ratones de laboratorio. “Mediante electrodos comprobamos cómo cambia su actividad neuronal durante el proceso de aprendizaje”, sostiene. El objetivo es estudiar, en tiempo real, el comportamiento de sus neuronas. “Bloqueamos un tipo, activamos otro y vemos qué ocurre”, sintetiza.

Pero... ¿Qué sucede realmente durante el aprendizaje? “Es la gran pregunta”, resume Gruart. Y avanza algunas

Agnès Gruart i Massó.

claves para desvelar un enigma aún no resuelto por la ciencia: “No hay que mirar solamente a un grupo de neuronas. Es un proceso que necesita de muchos tipos. No es lo mismo aprender cuando estás muy ‘alerta’ o hacerlo de forma distraída”, continúa. De este modo, la incorporación de estímulos externos en el cerebro – cansancio o distracciones, por ejemplo- resta capacidad de aprendizaje. ¿El motivo? “Se trata de un órgano que trabaja en circuitos, no en grupos aislados de neuronas, es decir, cualquier ‘interrupción’, influye y ralentiza”, desvela.

Estableciendo un símil, la investigadora asemeja el proceso que tiene lugar en el cerebro al de aprender a pedalear en bicicleta. “El primer circuito está relacionado con las neuronas que hacen falta para mover los brazos, el tronco y las piernas de forma de coordinada. El segundo se corresponde con el de la motivación, es decir, repetir el primero tantas veces como sea necesario hasta ejecutarlo de la forma correcta”, manifiesta Gruart. El tercero, señala la experta, también apunta al ‘aprendiz’, si éste está

cansado o no. “En definitiva, se activan distintas partes del sistema nervioso donde cada una de ellas tiene una función. Y todas son relevantes”, recalca.

Igualmente ocurre en la escuela, donde, apunta Gruart, el alumnado, dependiendo de la motivación, disciplina o actividades propuestas por el profesor, aprenderá de una forma u otra. Mejor o peor. Y es que, para la investigadora, se trata de dos disciplinas demasiado separadas: “Profesionales de ambos ámbitos deben trabajar de forma conjunta”. Un paso más, señalado como reto para el futuro, es comparar la realidad del aula con el día a día del laboratorio. “Sería interesante corroborar si los resultados obtenidos en nuestros modelos de animales se replican exactamente igual en niñas y niños que están aprendiendo”, esgrime.

## En algún lugar de la memoria

Hoy día aún no está claro cómo se fija o retiene lo aprendido, es decir, cómo se ‘fabrican’ los recuerdos. Cuestión de





Agnès Gruart i Massó.

**Se activan distintas partes del sistema nervioso donde cada una de ellas tiene una función.**

## CONTROLAR EL ENTORNO A TRAVÉS DEL CEREBRO

**Entre las líneas de investigación en las que actualmente trabaja el equipo que dirige Agnès Gruart, la investigadora destaca una de ellas, destinada al desarrollo de aplicaciones para personas con movilidad reducida. "La idea es que puedan utilizar su propia actividad cerebral para poner en marcha elementos de su entorno, por ejemplo de casa, a través de dispositivos electrónicos", señala.**

El estudio, que se encuentra en fase de experimentación con animales, está centrado en unir la actividad neuronal con el acceso a determinadas funciones propias de la vida cotidiana como encender el televisor, llamar por teléfono o apagar las luces. "Imagina que alguien incapaz utilizar las manos piensa en una acción concreta y gracias a un dispositivo electrónico conectado con el cerebro, por ejemplo una tableta, tiene lugar una interacción con el entorno y se produce una respuesta", desvela. Para la investigadora, se trata de una línea de investigación muy novedosa: "No se ha hecho nada en este campo". De hecho, el laboratorio encabezado por Gruart ya cuenta con una patente desarrollada en 2015. "El objetivo a largo plazo es controlar el entorno físico mediante la mera actividad eléctrica cerebral", concluye.

memoria. Según la investigadora, siempre se ha creído que el cerebro es algo así como una cómoda de dormitorio, un lugar con diferentes compartimentos donde se acumulan moléculas –éstas son los recuerdos- al servicio de la memoria, que acude a ellas según su conveniencia. "Sin embargo, parece que no es así, en nuestros estudios no estamos encontrando en el cerebro este tipo de actividad", desvela Gruart. Y añade: "Estudiamos la posibilidad de que la memoria esté distribuida en diversas regiones cerebrales que se activan de un modo específico cuando se evoca un recuerdo determinado".

Para la experta, un aspecto especialmente llamativo de la memoria es su capacidad para modificarse continuamente. Las personas, a la hora de almacenar un recuerdo, lo hacen de una forma característica, única, en función de cómo lo han vivido o piensan que ha sucedido. "Cinco personas que memorizan exactamente lo mismo lo hacen de forma muy diferente", expone la especialista. Incluso un mismo individuo, al guardar un recuerdo por primera vez, cada vez que lo evoca éste siempre será distinto. "Es algo natural. Añadimos sensaciones, más o menos énfasis, dependiendo del momento anímico o situación ambiental y social en la que nos encontramos", especifica.

### El valor de lo 'efímero'

¿Se puede potenciar la memoria? Agnès Gruart no alberga dudas: "Sí". La clave, apunta la experta, está en la forma de recibir la información. "Cuando está muy bien estructurada es más fácil retenerla", expresa. En este sentido, hay varios elementos que interfieren.

"Actualmente realizamos muchas tareas a la vez y esto dificulta nuestra memoria, es decir, los recuerdos no se almacenen correctamente", advierte Gruart. El valor de lo 'efímero', muy presente en las sociedades occidentales modernas, perjudica la capacidad de memorizar. "Obviamente ésta se va debilitando", sentencia.

¿Y el aprendizaje? Gruart propone, de nuevo, una vuelta a los orígenes. Un regreso a las aulas para trabajar con los más pequeños. Desde las raíces. "Los niños y niñas no saben necesariamente como utilizar los conocimientos que adquieren en el aula. Estos se suelen olvidar fácilmente", advierte. Y continúa: "Tampoco aprenden, o aprendemos, de la forma correcta. Es necesario hacerlo de una manera global". Para ello, señala, es fundamental dotar a las personas en general, jóvenes y mayores, de herramientas que entiendan y faciliten el proceso de aprendizaje. "Hoy día, en nuestro mundo, principalmente tecnológico, es importante que el conocimiento y la tecnología cooperen y no formen 'universos' paralelos", sostiene.

### Una inquietud temprana

Investigar. Explorar. Indagar. Plantear cuestiones y buscar respuestas. Todo ello forma parte de la vida de Agnès Gruart desde su infancia. Tanto su padre Juan, transportista, como su madre Dolores, modista,

le inculcaron a ella y a su hermana pequeña, Glòria, la necesidad de desarrollar desde muy temprano un espíritu crítico. "Eran protectores pero nos dejaban bastante libertad para ser nosotras mismas", apunta.

En la actualidad, cuando su trabajo se lo permite, Agnès Gruart aprovecha el tiempo libre para ir al teatro. "Me apasiona", declara. De hecho, de no ser investigadora le hubiera encantado subirse a las tablas para convertirse en actriz. En el cine, lo suyo no son, precisamente, las películas de acción: "Prefiero aquéllas con tramas y diálogos, sin demasiados efectos especiales". Entre sus otras aficiones están el orden –en casa y en laboratorio-, las manualidades y los viajes. A la hora de conocer nuevos lugares, trata siempre de pasear por las calles o visitar mercados y plazas: "Suelo mezclarme con los vecinos para comprobar, de primera mano, cómo es su vida y costumbres".

En definitiva, la investigadora Agnès Gruart i Massó está empeñada en poner un poco de orden en el, hasta hoy, desconocido 'cajón de sastre' que es la memoria. "Necesitamos colocar tanto los recuerdos como los conocimientos aprendidos en el lugar que les corresponden", sostiene. Y para lograrlo, apunta, la clave no parece ser cuestión de suerte: "Trabajar mucho y permanecer, siempre, muy atentos a todo lo que está pasando a nuestro alrededor".

## UN GRAN RECONOCIMIENTO

**Hablando de recuerdos. Uno de ellos permanece aún imborrable en la memoria de Agnès Gruart. Era 2006. La revista Science seleccionó uno de sus trabajos entre los diez hallazgos científicos más relevantes de ese año. "Es como un Nobel", rememora. "Me pareció algo muy importante que la comunidad científica reconociera uno de nuestros artículos. Realmente tuvo bastante repercusión", añade.**

En concreto, el trabajo estaba centrado en el estudio de los denominados mecanismos de potenciación a largo plazo (LTP, por sus siglas en inglés).

**En Neurociencia, afirma la experta, estos se definen como la intensificación de la transmisión de señales entre dos neuronas. "Si potencias de forma continuada varias sinapsis -comunicación entre neuronas-, éstas se ven reforzadas y en una siguiente fase no es necesaria más estimulación". En este sentido, apunta Gruart, este proceso siempre se ha considerado como uno de los mecanismos de la memoria, es decir, la repetición. "El objetivo era comprobar un hecho que ya aparecía en los libros de texto pero que no estaba demostrado", declara.**

**De este modo, el citado reconocimiento de la revista Science, confiesa Gruart, fue un momento importante para su trayectoria profesional. No obstante, son los pequeños logros que consigue día a día, junto a su equipo, los que realmente llenan de valor su trabajo. "Responder a preguntas sin respuesta o resolver problemas diarios en el laboratorio me producen una gran satisfacción. Llegar a conocer cómo funciona la memoria, pues sí, es mi meta, pero antes hay tantos pequeños pasos...".**