

# Como aprende nuestro cerebro

Jorge L. Arias

Laboratorio de Neurociencias

Universidad de Oviedo

Una de las fronteras que tiene la Neurociencia es explicar cómo aprende nuestro cerebro y no es que tengamos aún la respuesta del mecanismo detallado y sucinto de cómo ocurre al día de hoy, pero sí se dispone de información de muchos experimentos a nivel conductual y funcional que ayuda a conocer cómo actúa el cerebro cuando realiza este proceso.

Es cierto que para aprender precisamos adquirir nuevas destrezas, habilidades o desarrollar conductas y generar nuevos conocimientos que una vez aprendidos servirán de experiencia para una nueva ejecución o valoración. Pero no es menos verdad, que si no se memoriza lo aprendido para poco servirá, siendo necesario registrar, conservar y evocar nuestras experiencias para actuaciones futuras.

Muchos test psicológicos permiten valorar nuestra capacidad de aprendizaje, así como de memorización, bien sean palabras, caras de personas, habilidades manuales o simplemente andar a pie, en bicicleta o conducir un coche. Todos estos aprendizajes son guardados en nuestro cerebro, pero no todos son almacenados en una misma estructura, pues dentro del cerebro existen múltiples estructuras, algunas de las cuales se interconectan entre sí, lo que ayudará a comprender mejor las posibles redes implicadas en funciones específicas.

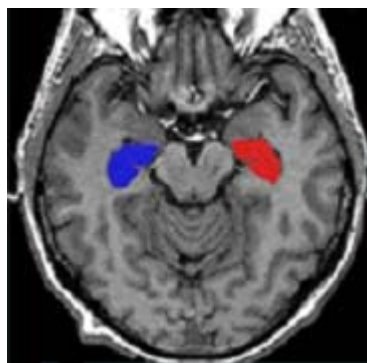
Con ello queda lejos la idea de asociar una estructura con una función determinada; no podemos reducir las respuestas emocionales a la amígdala o la memoria declarativa de hechos o sucesos al hipocampo, ya que como ya se indicó no son estructuras aisladas, sino interconectadas y por lo tanto comparten total o parcialmente su información con otras estructuras del cerebro, constituyendo lo que se llama una red neuronal que puede implicar a muchas o pocas estructuras cerebrales.

Una familia, en la que se relacionen sus miembros entre sí, permitirá que todos compartan alegrías y preocupaciones, pero también que todos aporten soluciones y juntos puedan resolver los problemas que se planteen. De la misma manera actuarán estas redes y además como en el

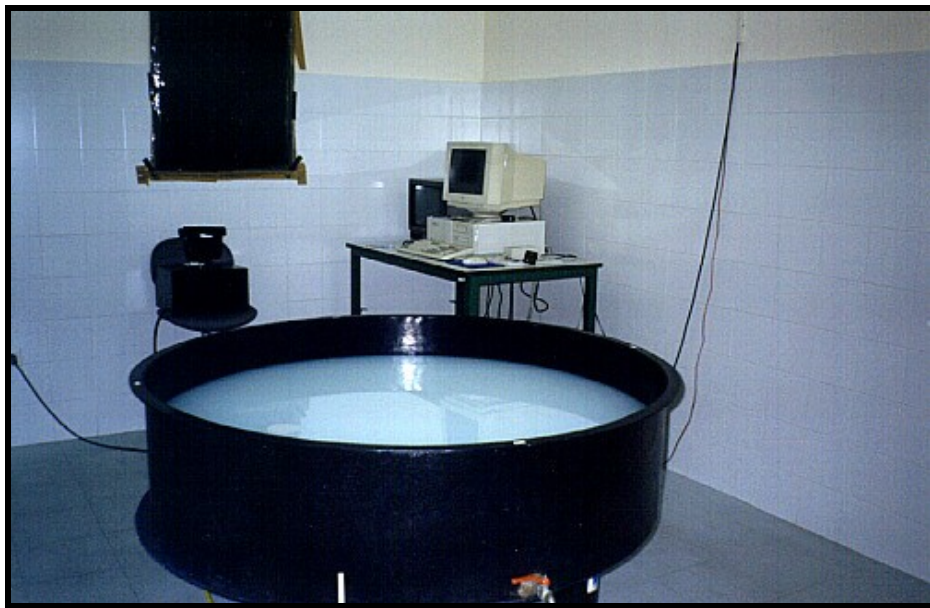
caso de los virtuosos de la música, hemos visto que sus cerebros se especializan, pudiendo diferenciar funcionalmente un cerebro de un músico amateur del de un profesional, ya que hay estructuras funcionales más restringidas, más especializadas; en definitiva, hay núcleos de la red que se encargan de integrar esa información.

Otro buen ejemplo podría ser el caso de los taxistas, los cuales deben orientarse cuando les solicitamos que nos lleven a una calle determinada de la ciudad y ellos, rápidamente, no solo nos conducen a ella, sino que van por el camino más corto y recto posible. Pues bien, estos profesionales presentan una estructura cerebral como es el hipocampo aumentada de tamaño y que al ser estudiada funcionalmente, mediante resonancia magnética nuclear, se ha visto que se activan los dos hipocampos bilateralmente, siendo mayor la activación del lado derecho que la del izquierdo.

Esta diferencia funcional se pudo ratificar incluso en estudios donde el sujeto solo tenía que orientarse observando una pantalla de ordenador con una piscina y paredes con objetos, sin la necesidad de tener que desplazarse físicamente nadando.



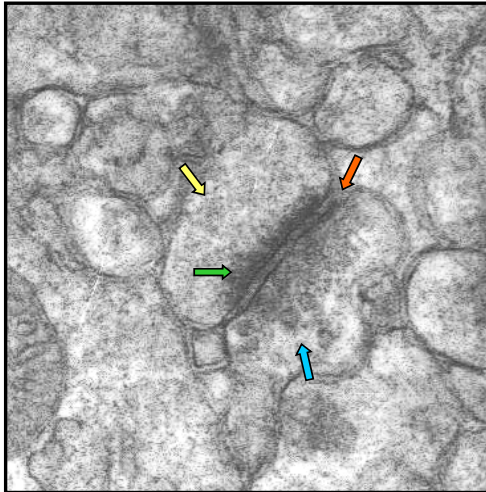
En base a estos datos, nuestro grupo de investigación centró su interés en este proceso de orientación espacial, para lo cual se requerían sujetos que supieran aprender a orientarse. Para ello se escogió la rata blanca de laboratorio que es un animal muy curioso y observador; lo que permitió realizar pruebas en una piscina circular de metro y medio de diámetro, llena de agua y bajo cuya superficie ( 1 cm.) se colocó una plataforma que debería encontrar para descansar. El tiempo máximo de exploración se reducía a un minuto y transcurrido éste, si no encontraba la plataforma se le colocaba encima unos segundos.



Durante unos días se hacían dos pruebas por día y se constataba que el sujeto había aprendido, quitando la plataforma y comprobando como el animal quedaba en esa zona nadando en búsqueda de la supuesta plataforma que ahora no estaba.

Hecho el proceso de aprendizaje y comprobada su efectividad, se esperaba una hora, dos días y tres días incluso, para ver el efecto que ello tenía sobre los contactos entre las neuronas, es decir, se contaban las sinapsis en esa zona especializada en la orientación espacial, como era el hipocampo.

Aquí quizás convenga recordar que las sinapsis son especializaciones en las membranas neuronales. Hay dos grandes tipos, unas que en general son excitatorias (asimétricas) y otras que funcionan inhibiendo (simétricas). Pues bien, atendiendo sólo a este rasgo funcional y morfológico, nosotros hemos encontrado que el cerebro tras el aprendizaje espacial antes citado, no se modifica en su excitación, sino que lo que cambia es en su menor inhibición.

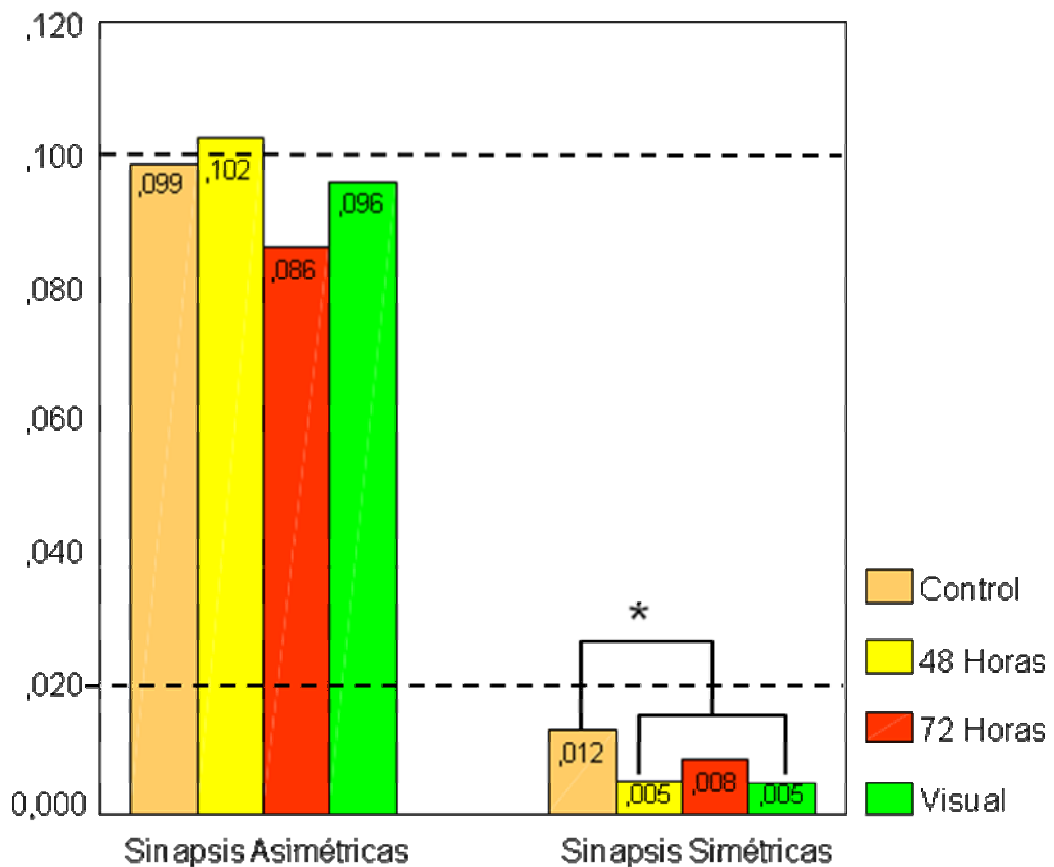


Sinapsis Asimétrica (x20.000)



Sinapsis Simétrica (x20.000)

## DENSIDAD SINÁPTICA POR TIPO DE SINAPISIS



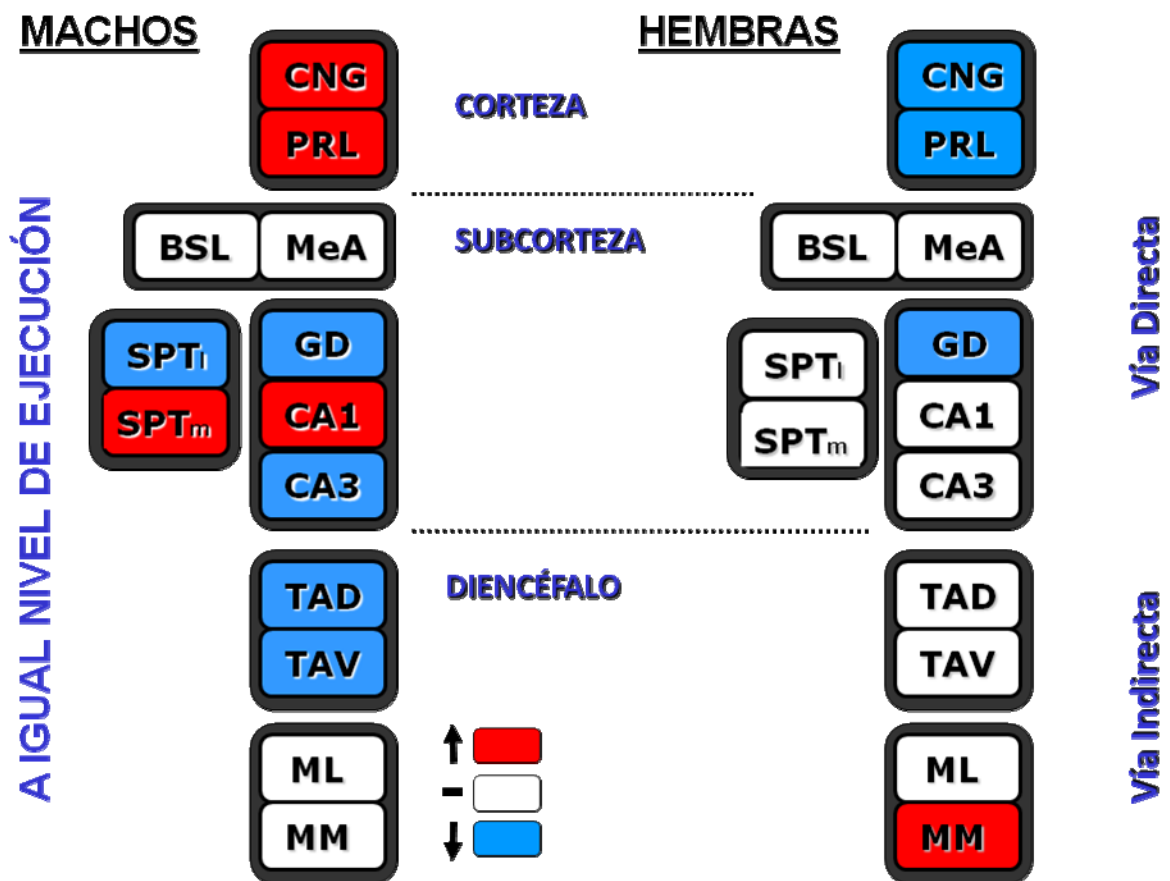
En este punto, se pueden concluir dos cosas, que el cerebro es plástico y se adapta a las situaciones en las que se va especializando y, en segundo lugar, se destaca la importancia de la inhibición para realizar un aprendizaje.

Estos aspectos quizás choquen con los conceptos que previamente se habían indicado al inicio de ésta disertación. Pero los resultados de nuestro laboratorio y de otros muchos laboratorios lo confirman: hay un gran potencial plástico en nuestro sistema nervioso que ahora se empieza a conocer como funciona.

Hemos comentado la existencia de redes neuronales encargadas cada una de ellas de diferentes funciones. Nuestro grupo se ha centrado en el análisis de una red implicada en la orientación espacial, pero hay otras muchas redes implicadas en otras funciones diferentes. Sin embargo, se espera que entendiendo el sistema general de funcionamiento, se conozca cómo funciona cada red y se sepa cómo interaccionan las redes entre sí, sin esperar, por ello, a que todas estén interrelacionadas.

El primer paso dado fue conocer los elementos principales que componen dicha red y en la orientación espacial pudimos comprobar que intervienen estructuras hipotalámicas, talámicas, subcorticales y corticales. Es, en definitiva, una red muy integradora, pues, abarca estructuras de orígenes embriológicos muy diferentes y con maduraciones en sus contactos en distintos tiempos a lo largo de su desarrollo. Dicho esto y una vez conocidas las principales estructuras, dividimos las mismas en dos vías, una directa relacionada con la corteza y otra indirecta relacionada con estructuras del antiguo sistema de Papez o de las emociones.

Pues bien, cuando se analiza por sexos cómo es su funcionamiento, se pueden ver lo diferente que funciona la red. Los machos utilizan más, en cuanto a consumo energético de sus neuronas, la vía directa, mientras que las hembras utilizan la vía indirecta.



Es pues un funcionamiento diferencial de la red, aunque ambos sexos estén aprendiendo lo mismo; emplean de diferente manera una red según el sexo, pero en ambos casos se llega al mismo nivel de ejecución aprendido.

Se abre así un nuevo camino y una manera distinta de estudiar nuestro sistema nervioso. Se hace lo mismo pero no se utiliza de la misma manera el cerebro.

Muchos avances nos depara el conocimiento del cerebro y muchas incognitas nos esperan para ser sorprendidos en sus soluciones. Aprovecho este foro para animar a todos los interesados en nuestro sistema nervioso a aunar fuerzas en tan intrincado camino.