

## ¿Cómo son las conexiones neuronales de las personas con alzhéimer?

15 junio 2021 20:54 CEST

Shutterstock / whitehouse

Autor



**Pablo Núñez Novo**  
Investigador en Ingeniería Biomédica,  
Universidad de Valladolid

Imagínese que usted está sentado, con los ojos cerrados, en absoluto reposo, sin mover un músculo y sin pensar en nada en concreto. Podría asumir que su cerebro también está casi inactivo, más allá de las funciones corporales básicas. Pero esto no es así, ya que numerosos estudios indican que el cerebro en reposo nunca descansa.

Cuando usted se encuentra en este estado de total relajación, su cerebro está llevando a cabo un sinnúmero de actividades sin que se dé cuenta. Si usted abriera el “administrador de tareas” de su cerebro, le sorprendería la cantidad de procesos en segundo plano que están en ejecución en todo momento.

Pero la actividad neuronal “de fondo” durante el reposo no es siempre la misma. Se ha observado que la activación de las diferentes regiones del cerebro muestra un comportamiento altamente dinámico. Se conectan y desconectan entre ellas de forma continua, formando un variado repertorio de “circuitos cerebrales”, que van apareciendo en secuencia.

### El alzhéimer altera los circuitos neuronales

Las consecuencias de la enfermedad de Alzheimer, la principal causa de demencia, son de sobra conocidas: pérdida de memoria, desorientación, pérdida del control de funciones corporales, etc. Pero esta afección no solo se expresa de forma externa con dichos síntomas.

## Nuestra misión es compartir el conocimiento y enriquecer el debate.

### ¿Quiénes somos?

Midiendo la actividad cerebral mediante técnicas de neuroimagen, en una investigación de la Universidad de Valladolid, observamos los estragos que causa en la actividad electromagnética del cerebro, ayudando a su diagnóstico. Esto es posible gracias a la electroencefalografía y la magnetoencefalografía, entre otras, y podría [ayudar a su diagnóstico](#).

La enfermedad de Alzheimer no siempre se expresa de forma brusca, sin “avisar”. De hecho, el deterioro cognitivo leve (DCL), que es otra enfermedad neurodegenerativa, a veces se considera una fase previa al alzhéimer. Esta se manifiesta por problemas de memoria que no impiden llevar a cabo una vida independiente.

Se ha observado que el DCL también tiene asociada una actividad electromagnética del cerebro anormal. Además, en muchos casos estas alteraciones se encuentran a medio camino entre el cerebro sano y la [demencia por enfermedad de Alzheimer](#).

Sin embargo, desconocemos cómo estas dos enfermedades afectan al repertorio de “circuitos cerebrales”. ¿Cambian estas enfermedades los circuitos cerebrales o la forma en la que se activan?

### Desentrañando los circuitos cerebrales durante el reposo

Con el objetivo de responder a estas preguntas, planteamos un experimento muy sencillo. Medimos la actividad eléctrica del cerebro de pacientes con demencia debida a enfermedad de Alzheimer durante 5 minutos. Los participantes se encontraban en un estado de reposo total y con los ojos cerrados, pero sin caer en el sueño.

Esta actividad se registró mediante el electroencefalograma (EEG). Esta técnica tiene un coste relativamente bajo, por lo que su uso está bastante extendido en la práctica clínica.

En primer lugar, se seleccionó el primer minuto completo de actividad eléctrica sin ningún tipo de ruido u otros factores que pudieran afectar al experimento. Tras ello, se aplicó una metodología novedosa para detectar las posibles configuraciones de los circuitos cerebrales, que explicamos a continuación.

### Las redes sociales del cerebro

A la hora de diseñar el método de detección de patrones de activación cerebral, nos fijamos en el concepto de una red y de las comunidades de nodos que están fuertemente unidos entre sí.

En una red social, por ejemplo, cada nodo sería una persona y una comunidad sería un grupo de personas (nodos) que son amigas entre todas ellas. Aunque parezca sorprendente, se pueden aplicar estos mismos conceptos para la detección de patrones en la actividad cerebral.

Aunque tradicionalmente se han usado para detectar regiones del cerebro de actividad similar, en nuestro estudio decidimos dar un paso más allá. Para ello, buscamos comunidades no en el espacio, sino en el tiempo.

¿Qué queremos decir con detectar comunidades en el tiempo? Muy sencillo: buscamos instantes temporales donde la actividad del cerebro a nivel global, medida mediante EEG, era muy similar. Es decir, los momentos en que se repiten los patrones de actividad. Una vez que sabemos cuándo ocurren estas repeticiones, es muy sencillo hacer un “mapa” de los principales circuitos cerebrales.

Mediante los [algoritmos de detección de comunidades en redes](#), fuimos capaces de extraer las principales configuraciones del cerebro durante el reposo, tanto en los controles como en los enfermos de DCL y demencia debido a enfermedad de Alzheimer.

### ¿Cómo afecta la neurodegeneración a los circuitos cerebrales?


Una vez obtenidas las principales configuraciones de los circuitos neuronales durante el reposo, tocaba intentar responder a las preguntas planteadas. ¿En qué sentido alteran las enfermedades estos patrones del EEG?

La respuesta es sorprendente: las conexiones entre las regiones en sí parecen verse relativamente poco afectadas por estas enfermedades. Es decir, los “mapas” de actividad cerebral son similares a los de los controles cognitivamente sanos. Sin embargo, la forma en la que van activándose a lo largo del tiempo es muy diferente.

Encontramos, por ejemplo, que tanto el Deterioro Cognitivo Leve como la enfermedad de Alzheimer provocan que los circuitos estén activos durante menos tiempo. Esto quiere decir que la actividad cerebral en la neurodegeneración es mucho más errática y compleja.

Además, la actividad cerebral en estas patologías muestra, en general, una menor flexibilidad a la hora de cambiar de configuración. Los individuos de control cambian de “estado” de forma ágil, mientras que en los enfermos este proceso es más lento y costoso.

Estos hallazgos son de un gran interés para caracterizar cómo afectan a la dinámica neuronal estas enfermedades. Pero es cierto que todavía tenemos camino por recorrer para poder ayudar a su diagnóstico mediante el uso del EEG. En última instancia, ese es el objetivo a alcanzar y cada estudio aporta un granito de arena que nos acerca más a él.

 cerebro neuronas enfermedad de Alzheimer alzhéimer demencia redes neuronales deterioro cognitivo

#### También le podría interesar



culpables  
son microbios?

pueden dañar el cerebro

enfermar de párkinson  
y alzhéimer