

# Neurotecnología para el ciudadano

> Antonio García Linares / Brain Dynamics

Nadie duda de la extraordinaria importancia que las neurociencias tendrán en un futuro cercano, tanto por su impacto sobre la salud y la calidad de vida de la población, como por sus implicaciones económicas, políticas, sociales y culturales.

La investigación biológica del cerebro es un área multidisciplinar que abarca muchos niveles de estudio. En este campo se contempla desde el nivel puramente molecular, hasta el específicamente conductual y cognitivo, pasando por el nivel celular, las conexiones y pequeñas redes neuronales y los grandes tractos, incluyendo sistemas como la corteza cerebral o el cerebelo, y, por supuesto, la neurociencia cognitiva, considerada el nivel más alto del sistema nervioso.

Este enfoque multidisciplinar implica la integración de los más diversos profesionales de la salud, así como informáticos, ingenieros, físicos y matemáticos, entre otros. Prueba de ello es la aparición últimamente de términos como neuro-

marketing, neurohabitabilidad, neuroergonomía o neurodidáctica. Desde una perspectiva clínica, en las unidades de neurociencia colaboran neurofisiólogos, neurólogos, psiquiatras, neurocirujanos, neurorradiólogos y neuropsicólogos. Sin duda alguna los avances tecnológicos y en el conocimiento sobre el cerebro están influyendo de forma decisiva en esta integración.

Este conocimiento, consecuencia del incremento de publicaciones científicas, ha dado lugar a la necesidad de crear gestores del conocimiento que, mediante técnicas software y hardware, permiten crear una compleja red de conocimiento. Una red donde estructura, función, enfermedades, genómica y proteómica, entre otras, se encuentran interrelacionadas, y cuyo

**Los avances tecnológicos y en el conocimiento del cerebro influyen de forma decisiva en la adopción de un enfoque multidisciplinar**

uso se facilita gracias a técnicas de visualización de información compleja. Estos sistemas Gestores del Conocimiento se están convirtiendo en una de las piedras angulares de este ámbito.

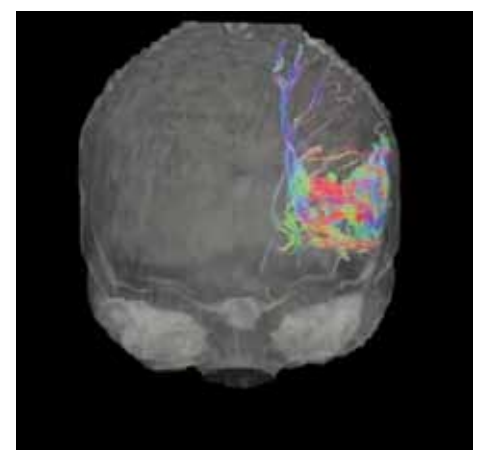
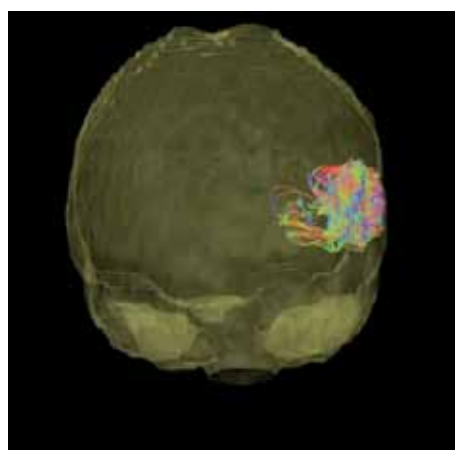
Pero para no marear al lector vamos a centrarnos en los avances en neuroimagen por resonancia magnética y por topografía óptica digital; en dispositivos para paliar los síntomas de enfermedades como el párkinson, el daño cerebral y/o medular; y la rehabilitación de la marcha.

## > Imagen por Resonancia Magnética

Esta técnica ha evolucionado de una forma espectacular. Desde las habituales máquinas de 1,5 tesla, hasta las de 7 o 9,4 tesla ha existido un gran número de patentes que han permitido crear esta tecnología diagnóstica con un aumento considerable de la calidad de las imágenes. Pero incluso las más “modestas” 3 tesla han hecho posible, con los protocolos adecuados, explorar de forma hasta ahora inexistente datos como, por ejemplo, la estructura cerebral, los tractos que conectan ciertas regiones cerebrales con otras o las áreas cerebrales que se activan ante una tarea concreta. Y todo ello de forma no invasiva.



Fotos: Brain Dynamics



## > Topografía óptica NIRS y dEEG

La tecnología NIRS utiliza los principios del espectro de la luz infrarroja para analizar los cambios en el neuro-metabolismo durante la actividad cerebral. Esta técnica de neuroimagen funcional (con buena resolución temporal) permite ver en tiempo real los cambios de oxi y desoxihemoglobina en las arterias cerebrales situadas hasta 2,5 centímetros por debajo del cráneo, haciendo posible la comprensión permitiendo comprender los cambios hemodinámicos (e indirectamente la actividad cerebral) que ocurren en la ansiedad, depresión, esquizofrenia o psicosis, por citar algunas de las enfermedades más importantes.

Por otro lado, el uso de electroencefalografía de alta densidad o dEEG (128-256 electrodos), puede ser utilizada simultáneamente con estudios de resonancia magnética o Estimulación Magnética Transcraneal, con la importancia que ello tiene.



Foto: Wikimedia Commons

Ambas técnicas son absolutamente inocuas y no invasivas, y con unos costes más que razonables.

## > Electrónica y párkinson

El párkinson es una enfermedad neurodegenerativa que afecta a zonas concretas relacionadas con el neurotransmisor dopamina. La ausencia de esta da lugar a temblores que van aumentando progresivamente hasta impedir el habla o incluso el movimiento del paciente, quien en casos avanzados llega a convertirse en una "estatua".

Aunque el tratamiento farmacológico es válido, en determinadas condiciones deja de surtir efecto y provoca el regreso de la sintomatología. La tecnología permite hoy solucionar este problema con la estimulación cerebral profunda. Esta se realiza en quirófano por un equipo multidisciplinario y con el paciente despierto, al que se le intro-

ducen unos finos electrodos (mediante un pequeño orificio en el cráneo) hasta llegar a un núcleo concreto del cerebro. Tras comprobar que los electrodos se encuentran en el sitio correcto (realizando pruebas con el mismo paciente ya que este se encuentra despierto), estos quedan unidos a un sistema electrónico (batería y sistema de control) situado bajo la piel del abdomen o el pecho. Con ellos se estimula el núcleo aliviando enormemente la sintomatología del paciente, devolviéndole así una más que razonable calidad de vida, esto es, de ser una persona inmóvil que ni siquiera puede hablar o dirigir la mirada, pasa a ser una persona con una razonable movilidad y capacidad de hablar y mirar.

## > Interfaz Cerebro Computadora (BCI)

Por otra parte también son frecuentes los casos de daño cerebral o medular debido a múltiples causas (falta de oxígeno, accidentes...) que en los casos extremos impide la movilidad casi total de estos pacientes, quedando condenados a una silla de ruedas de por vida. Pero afortunadamente la tecnología está ayudando a facilitar la vida de estos pacientes mediante el uso de BCI (Brain Computer Interfaces), donde la señal eléctrica cerebral es utilizada para mover la silla de ruedas en una dirección determinada, o mediante interfaces gestuales basados en el movimiento de la cabeza, un planteamiento sencillo pero muy efectivo.

## > Kinect

Por último, es necesario hablar de un dispositivo muy popular procedente del mundo de los videojuegos: Kinect. Este dispositivo de bajo coste no solo está siendo utilizado en videojuegos, sino que también ha entrado con fuerza en el mundo de la medicina. Aplicaciones tan diversas como el estudio y rehabilitación de la marcha en enfermos con daño cerebral, o para interactuar mediante gestos con sistemas informáticos -incluso dentro del quirófano-. Y todo sin existir contacto físico entre el cirujano y el sistema, con las ventajas que ello conlleva. ●



Foto: © 2012 Microsoft