



Neurociencia aplicada: el cerebro al servicio de la humanidad

Ángel Correa

Dept. de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento, Universidad de Granada, España

Tipo de artículo: Actualidad

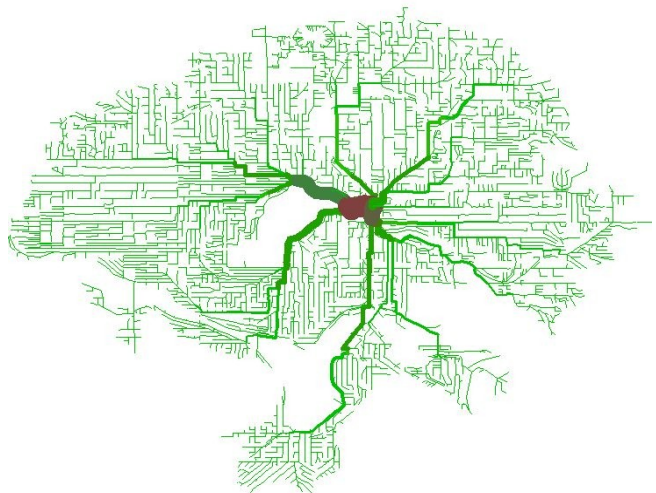
Disciplinas: Neurociencia, Psicología, Inteligencia Artificial.

Etiquetas: cerebro, EEG, neurofeedback, neuroestimulación, realidad virtual, neuroergonomía, ritmos cerebrales, electroencefalograma.

La neurociencia aplicada utiliza tecnología y conocimiento sobre el cerebro para resolver problemas prácticos, principalmente en la clínica y el trabajo. La cura de lesiones neurológicas, Parkinson y Alzheimer, podría depender de terapias génicas, neurofeedback, neuroestimulación magnética o implantes neurales. En neuroergonomía, la aplicación de la realidad virtual mejora la productividad y la seguridad laboral.

La neurociencia aplicada es una disciplina que utiliza el conocimiento sobre la estructura y el funcionamiento del cerebro para la solución de problemas prácticos. La neurociencia aplicada además se nutre de conocimientos que provienen de disciplinas clásicas como la psicología clínica, la rehabilitación neuropsicológica y la ergonomía. Actualmente, el campo de aplicación neurocientífica por excelencia es la clínica, donde se utilizan modernas técnicas de neurofeedback y neuroestimulación para el tratamiento de trastornos del sueño, dolor, tinnitus, epilepsia, trastorno obsesivo compulsivo, rehabilitación de lesión cerebral, etc.

El neurofeedback (también llamado EEG biofeedback) es una técnica terapéutica que consiste en informar al paciente de su propia actividad eléctrica cerebral (electroencefalograma – EEG) para que éste intente regularla de forma voluntaria en la dirección indicada por el terapeuta. El neurofeedback está logrando buenos resultados en el tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Tras múltiples sesiones de entrenamiento, el paciente hiperactivo aprende tanto a reducir el anómalo exceso de ritmos cerebrales lentos, como a incrementar su déficit en



(cc) ewedistrict

actividad rítmica cerebral de rápida frecuencia, lo cual revierte en una reducción de los síntomas comparable a la que produce la medicación con psicoestimulantes (Butnik, 2005). Aparte de la clínica, otras aplicaciones del neurofeedback se dirigen a potenciar el rendimiento en el deporte, la música, la danza o la meditación, a través de un entrenamiento que permite al individuo controlar sus ritmos cerebrales relacionados con funciones cognitivas de concentración, atención y memoria (Gruzelier, Egner, & Vernon, 2006).

En el campo de la neuroestimulación, el fisiólogo malagueño José Rodríguez Delgado inventó el “estimociver”, un dispositivo que permite la estimulación cerebral por control remoto con objeto de mejorar determinadas conductas, como la agresividad (Rodríguez Delgado, 1983). Más recientemente se ha desarrollado la estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS), que es una técnica que no requiere la implantación de electrodos dentro del cráneo para estimular el cerebro. La rTMS consiste en la aplicación sobre la superficie del cráneo de una serie repetitiva de pulsos magnéticos que alcanzan una estructura cerebral específica, dando lugar a cambios duraderos en su funcionamiento neuronal. La rehabilitación de lesiones cerebrales y el tratamiento de la enfermedad de Parkinson y la depresión están progresando extraordinariamente gracias a esta técnica, de la cual el neurólogo valenciano Álvaro Pascual-Leone es una autoridad mundial (Fregni & Pascual-Leone, 2007). En los próximos años presenciaremos también importantes avances en materia de terapias génicas (por ejemplo, contra el mal de Alzheimer) y de neuroimplantes. Éstos consisten en la implantación de chips o dispositivos electrónicos sobre el tejido neural que pueden actuar como una prótesis cerebral, o bien como elementos de comunicación con un ordenador externo (v.g., la interfaz cerebro-computadora: BCI; véase Correa, 2008, <http://www.cienciacognitiva.org/?p=17>).

En este vertiginoso desarrollo de la tecnología del cerebro, las ciencias de la computación juegan un papel esencial. La inteligencia artificial, la robótica y la bioinformática son áreas clave que se están integrando en equipos multidisciplinares de trabajo junto con la física, la ingeniería, la neurofisiología y la psicología cognitiva, para aportar soluciones innovadoras. El fuerte carácter multidisciplinar de la neurociencia facilita el surgimiento de nuevos campos de aplicación de los conocimientos del cerebro a otros ámbitos fuera de la clínica, relacionados con la toma de decisiones, la educación o el trabajo.

El psicólogo israelí Daniel Kahneman estableció los cimientos de la neuroergonomía con sus estudios sobre la dilatación de la pupila como índice de la sobrecarga mental de un individuo mientras desempeña una tarea cognitiva compleja (Kahneman, 1973). La neuroergonomía utiliza los conocimientos sobre el cerebro para mejorar la interacción hombre-máquina, con énfasis en el diseño de dispositivos de vigilancia continua de variables psicofisiológicas (tasa cardiaca y respiratoria, sudoración, frecuencia de parpadeo, actividad muscular y cerebral) para predecir en los trabajadores estados cognitivos específicos (somnolencia, fatiga, baja alerta, falta de atención o emociones negativas) que resultan incompatibles con el desempeño de actividades de alto riesgo como el pilotaje de vehículos, el control aéreo o la supervisión de centrales nucleares.

Un área clave de la neuroergonomía es la realidad virtual. Ésta consiste en el diseño por ordenador de escenarios virtuales, lo cual permite numerosas aplicaciones (Parasuraman & Rizzo, 2007). Por ejemplo, el comportamiento de un trabajador en situaciones de peligro (v.g., catástrofes naturales o accidentes laborales) puede estudiarse de forma segura mediante la simulación por ordenador de dichas situaciones. También facilita el entrenamiento de labores complejas, como el pilotaje o la telecirugía. Otro ejemplo de aplicación es la cognición aumentada, que consiste en el diseño de sistemas que regulan la presentación de información para que el usuario no sufra estrés, fatiga o sobrecarga de información. La realidad virtual también se ha incorporado a la clínica, para el tratamiento psicológico de trastornos por estrés post-traumático, ansiedad y fobias. Mediante la inmersión del paciente en un entorno virtual, es posible exponerlo de forma gradual y repetida frente al objeto amenazante (alturas, arañas, espacios abiertos), de modo que el paciente logre desensibilizarse ante aquellas situaciones que le provocaban reacciones exageradas de miedo o ansiedad.

En conclusión, la neurociencia aplicada es una disciplina moderna que aporta soluciones innovadoras que benefician a la sociedad en términos de salud y bienestar personal, y de eficiencia y seguridad en el trabajo. En este clima de optimismo, no obstante, la sociedad se encontrará en situaciones donde deberá ser

crítica y cauta para no dejarse deslumbrar por todo aquello que lleve la etiqueta de “neurociencia aplicada”. Es decir, más de una vez presenciaremos engañosas ofertas que anuncian remedios milagrosos para entrenar nuestro cerebro y potenciar nuestras facultades mentales hasta límites insospechados. En otras ocasiones, la sociedad deberá reflexionar profundamente sobre aquellas aplicaciones de la neurociencia que entren en conflicto con los principios básicos de la ética y la moral.

Referencias

Butnik, S. M. (2005). Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychology*, 61(5), 621-625.

Fregni, F., & Pascual-Leone, A. (2007). Technology insight: noninvasive brain stimulation in neurology-perspectives on the therapeutic potential of rTMS and tDCS. *Nature Clinical Practice Neurology*, 3(7), 383-393.

Gruzelier, J., Egner, T., & Vernon, D. (2006). Validating the efficacy of neurofeedback for optimising performance. *Progress in Brain Research*, 159, 421-431.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. London: Prentice Hall. Versión traducida al castellano: Kahneman, D. (1997). *Atención y esfuerzo*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Parasuraman, R., & Rizzo, M. (2007). *Neuroergonomics: The brain at work*. New York: Oxford University Press.

Rodríguez Delgado, J. M. (1983). *Control físico de la mente. Hacia una sociedad psicocivilizada*. Madrid: Espasa-Calpe.