

Editorial

Neurotecnologías: la necesidad de un compromiso ético en su implementación

En 1990, la Biblioteca del Congreso y el Instituto Nacional de Salud, de los Estados Unidos, lanzaron el proyecto conocido como “La década del cerebro”, con el fin de promover el estudio científico del encéfalo y destacar la importancia de profundizar en su conocimiento para el bien de la humanidad (Library of Congress, 1990). Sus avances fueron más bien modestos si se comparan con los adelantos obtenidos en la actualidad a través de dos iniciativas semejantes: La primera planteada por la Unión Europea, bajo el nombre de Proyecto Cerebro Humano, que pretende aplicar en diez años la mayor simulación del cerebro a partir del uso de modelos informáticos instalados en supercomputadores. Por otro lado, el proyecto *Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies* (BRAIN), implementado por los Estados Unidos, con el objetivo de desarrollar tecnologías que permitan tener una imagen más precisa del cerebro (que combine la resolución espacial de las técnicas de neuroimagen, con la resolución temporal de la técnicas de electroencefalografía), para favorecer un estudio más detallado del mismo. Ambos proyectos buscan, en últimas, desarrollar neurotecnologías que den paso a una mejor comprensión del cerebro, con el fin de contribuir a la solución de enfermedades del sistema nervioso, bien sean de tipo neurológico o psiquiátrico, y al avance de aplicaciones a partir del saber que se genera del estudio de sus conexiones: para ofrecer soluciones más efectivas en los distintos campos del conocimiento humano, y que abarcan áreas tan variadas como la educación, la ingeniería, la economía o el mercadeo.

Pero ¿que son las neurotecnologías y que implicaciones tienen en nuestra vida? Eaton e Illes en la revista *Nature Biotechnology* de 2007, definen la neurotecnología como todo desarrollo que permite monitorear o modificar el funcionamiento cerebral. Así, desde los métodos de tinción de Golgi desarrollados a finales del siglo XIX, hasta el desarrollo de las técnicas de resonancia funcional en estados de reposo, recientemente incorporadas al arsenal de técnicas para el estudio del cerebro, se constituyen en ejemplos de los desarrollos neurotecnológicos que posibilitan hurgar en las profundidades del sistema nervioso.

No obstante, en un mundo donde todo lo que contenga el prefijo neuro, pareciera generar una sensación de mayor científicidad y credibilidad, se hace necesario alertar sobre su uso indiscriminado, pues fácilmente nos dejamos seducir por la espectacularidad de las imágenes que ofrecen.

Los dos ejemplos de neurotecnologías ya mencionados pueden ilustrar bien este punto. En el caso de los métodos de tinción de Golgi que permiten la visualización de unas cuantas neuronas dejando intactas las neuronas que están alrededor, con lo cual

es posible observar directamente la estructura neuronal en el microscopio, nadie, al día de hoy, ha podido ofrecer una explicación sobre las razones por las que solo se tiñen unas cuantas neuronas dejando intactas las demás. De igual forma, las técnicas de neuroimagen funcional permiten ver con un desfase de un par de segundos que áreas se activan en una tarea puntual o cuales están interconectadas en los estados de reposo; sin embargo, la imagen multicolor que aparece no indica si se trata de un proceso excitatorio o inhibitorio, siendo este un aspecto que ya, desde los trabajos de Pavlov (1929/1997), resulta fundamental en la construcción de cualquier teoría que pretenda explicar el funcionamiento cerebral. De igual forma, en el estudio de neuroimágenes, existe la tendencia a concentrarse en las áreas de mayor actividad desconociendo que en el cerebro, al igual que en una orquesta con varios instrumentos, son tan importantes las áreas activas como las áreas silenciosas u opacas.

Asistimos a una continua avalancha de nuevos descubrimientos muy publicitados en los medios de comunicación en los cuales se anuncia el descubrimiento de los mecanismos de la empatía (Interlandi, 2015) o la actividad cerebral que se genera al conectar ideas para ser gracioso (Sample, 2014), entre otros; una serie de titulares noticiosos se asemejan a los que surgieron en el siglo XIX, durante la época de mayor auge de la frenología (Capen, 1834). Joseph Ledoux, en un artículo publicado en *Psychology Today* (2015), plantea que la amígdala no es el centro del miedo, es una de las estructuras que participa en la generación de un proceso mucho más complejo en el que intervienen varias áreas cerebrales, y recalcó la importancia de no confundir los hallazgos con las conclusiones.

A pesar de la pobre comprensión que aún se tiene en relación con el cerebro y la forma en que funcionan muchas de las neurotecnologías, la comercialización de éstas se ha incrementado de forma espectacular, en un mercado, que según cifras del departamento de comercio de los Estados Unidos, alcanzará valores cercanos a los 3000 millones de dólares hacia finales de 2015 (Neuroinsights, 2014). Hoy por hoy se asiste a una creciente oferta de servicios “neuro” con la promesa de mejorar el rendimiento académico de los niños, alcanzar una mayor competitividad laboral y disfrutar de unas relaciones sociales y afectivas más satisfactorias. Desafortunadamente, los estudios en los que se basan la mayoría de estos desarrollos distan mucho de unos estándares de validez y replicabilidad que garanticen su efectividad. Y peor aún, muchos de los profesionales que están ofreciendo estos servicios carecen de la adecuada formación y capacitación que permite no solo emplear bien los equipos sino además interpretar los resultados y hacer los ajustes del caso que garanticen mayor bienestar para los pacientes, clientes o alumnos. Es claro que el crecimiento y uso de estas neurotecnologías pueden traer enormes beneficios para las personas, pero para ello es necesario promover mayor desarrollo de la investigación en el área, que evalúe la eficacia de estos procedimientos y permita una formación de calidad del recurso humano responsable de su implementación.

Es importante subrayar que todo desarrollo neurotecnológico debe estar guiado por los más altos estándares de calidad y de compromiso ético, que garantice realmente, el mayor bienestar para sus posibles usuarios, de tal forma que se tenga siempre en mente una de las máximas de la bioética actual, según la cual no todo lo técnicamente viable es éticamente correcto (Lucas, 2001).

Mauricio Barrera-Valencia PhD.

Doctor en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva Aplicada. Coordinador Línea de Neurodesarrollo y Neuropsicología Grupo de Investigación en Psicología Cognitiva, Universidad de Antioquia.

Liliana Calderón-Delgado PhD.

Doctora en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva Aplicada. Docente e investigadora, Universidad CES, Medellín, Colombia.

Referencias

- Capen, N. (1834). *Annals of Phrenology*. Marsh, Capen & Lyon. Boston: EEUU.
- Eaton, M.L. & Illes, J. (2007). Commercializing cognitive neurotechnology- The ethical terrain. *Nature Biotechnology* 25(4), 393-397.
- Interlandi, J. (marzo, 2015). The brain empathy gap. *The New York Times*. Consultado el 10 de septiembre de 2015 http://www.nytimes.com/2015/03/22/magazine/the-brains-empathy-gap.html?ref=topics&_r=0
- Ledoux, J. (2015). The Amygdala Is NOT the Brain's Fear Center. *Psychology Today*. Consultado el 15 agosto de 2015 www.psychologytoday.com/blog/i-got-mind-tell-you/201508/the-amygdala-is-not-the-brains-fear-center
- Library of Congress. (1990). Project on the Decade of the Brain. Consultado el 13 de septiembre de 2015. <http://www.loc.gov/loc/brain/>
- Lucas Lucas, R. (2001). No todo aquello que es técnicamente posible es moralmente admisible. *Antropología y problemas bioéticos*. Madrid: BAC.
- Neuroinsights. (2014). *Neurotech Industry Report*. Consultado el 12 de agosto de 2015. <http://www.neuroinsights.com/#!/neurotechreport2014/cmca>
- Pavlov. I.P. (1929/1997). *Los reflejos condicionados*. Madrid: Morata.
- Sample, I. (2014). This is your brain trying to be funny. *The Guardian*. Consultado el 12 de septiembre de 2015 <http://www.theguardian.com/science/2014/nov/14/brain-joke-funny-comedians>