



Artículo de revisión

Las neurociencias como herramienta de comunicación y desarrollo de los procesos de globalización

The neurosciences as a communication and development tool of the globalization processes

Nicolás Parra-Bolaños^{1*}, Claudia Estela Herrera-Cárdenas², Albeiro de Jesús Muñoz-Giraldo³

1 Grupo de Investigación GRIESO. Institución Universitaria Marco Fidel Suárez (IUMAFIS). Bello, Colombia.

2 Grupo *Research and Enterprise Development*. Programa de Tecnología en Gestión de Comercio Exterior y Logística. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria. Medellín, Colombia.

3 Programa de Psicología. Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria. Medellín, Colombia.

Resumen

Este artículo pretende elucidar las funciones que han cumplido las neurociencias como herramienta de comunicación en los procesos de diseminación de la aldea global. La globalización ha facilitado la masificación del uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), del comercio y de la interconexión humana por medio de redes sociales. En éste proceso, el papel de las neurociencias ha sido decisivo, puesto que han permitido a las multinacionales y gobiernos de países desarrollados, contar con evidencias clínicas, experimentales y multicéntricas sobre la forma en que el cerebro selecciona un objeto por sobre los demás, siendo determinante en todos los movimientos financieros y bursátiles de la economía mundial. Los resultados indican que las neurociencias han llegado a todos los niveles de la sociedad a escala global; permitiendo que sus avances y desarrollos modifiquen la forma en que las multinacionales y los estados ofrecen sus productos y servicios a la humanidad de forma atractiva, eficaz y sugestiva.

Palabras clave: globalización, neurociencias, cultura, tecnologías de la información y la comunicación, comercio

Abstract

This paper aims to elucidate the functions that neurosciences have fulfilled as a communication tool in the dissemination processes of the global village. Globalization has facilitated the massification of the use of new Information and Communication Technologies (ICT), commerce and human interconnection through social networks. In this process, the role of neuroscience has been decisive, since it has allowed multinational and developed country governments to have clinical, experimental and multicentric evidence on how the brain selects one object over others, being determinant in all financial and stock market movements of the world economy. The results indicate that neurosciences have reached all levels of society on a global scale; allowing their advances and developments to modify the way in which multinationals and states offer their products and services to humanity in an attractive, effective and suggestive way.

Keywords: globalization, neuroscience, culture, information and communication technologies, trade

Introducción

Los siglos XX y XXI, han estado profundamente marcados por los avances producidos, tanto por las ciencias exactas, como naturales y sociales. De manera concreta, se ha observado en los últimos 30 años un apogeo de algunos campos de la física y de algunos campos de las ciencias biológicas, como los máximos exponentes en el marco de los avances que permiten aumentar diametralmente la Calidad de Vida (CV) de la sociedad (Bergmo, 2015; Yilmaz, Numanoglu & Malhan, 2015), especialmente en los países desarrollados. Las bondades de las cuales disfrutamos ahora, tanto en ciencia como en tecnología, claramente no se gestaron de la noche a la mañana, sino que tuvieron un largo proceso de más de 2600 años de desarrollo, épocas a las que podemos remontarnos hasta los antiguos griegos con toda la gestación que produjeron de las matemáticas, la fisiología, la astronomía, la política, la ética y, claro está, la filosofía, entre otros campos.

Considerando el dominio del pensamiento mágico-religioso presente durante muchos siglos consecutivos, así como los lentos y minúsculos desarrollos científicos que se fueron gestando en algunas naciones europeas, hicieron que no surgieran avances significativos, ni para la antigüedad, ni para

el medioevo en materia de ciencia, lo cual cambió radicalmente con el advenimiento de la revolución industrial en Gran Bretaña, apenas en los siglos XVIII y XIX, períodos en los cuales la humanidad sufrió un drástico cambio en sus comportamientos sociales, económicos, tecnológicos, y más que nada, en los estilos de vida y la CV de la sociedad como la conocemos.

En la década comprendida entre 1975 y 1985 hubo una explosión masiva en el uso de las telecomunicaciones, ya no sólo a nivel militar, gubernamental y privado, haciendo que la neurociencia se adhiriera con relativa celeridad a todo el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para poder comenzar a llevar a los hogares norteamericanos y británicos contenidos relacionados con el funcionamiento del cerebro y de todo el Sistema Nervioso Central (SNC), para lo que se valieron no sólo del comienzo de la era digital, sino también, de las nacientes tecnologías de las telecomunicaciones (Abbott & Coenen, 2008). De esta forma, tanto el pueblo estadounidense como el británico, tuvieron acceso por vez primera a los conocimientos generados en ciencia básica y aplicada, desarrollados por los neurocientíficos de las principales universidades del mundo, logrando así dar un paso hacia adelante con relación a la expansión de las neurociencias en campos como los sistemas audiovisuales, la publicidad, el mercadeo y,

* Correspondencia: Nicolás Parra Bolaños. Institución Universitaria Marco Fidel Suárez (IUMAFIS). Grupo de Investigación GRIESO. Calle 48 N° 50-30. Bello, Colombia. Fono: (+57) (4) 250 50 74. E-mail: nicolasparral27@gmail.com.

sobretudo, conseguir calarse en el lenguaje de la gente que, atraída por las potentes imágenes que empleó y continua empleando la neurociencia, se ha vinculado a la disciplina y la ha hecho parte de sus vidas.

Advenimiento de las neurociencias en la cultura occidental

Tras haber revisado los avances que se han ido gestando dentro de las ciencias, que llevaron a la neurociencia a constituirse en la poderosa herramienta de explicación y divulgación de la naturaleza biológica y social que posee el ser humano, es menester aclarar que, en la actualidad, las neurociencias cuentan con un enorme acceso a todos los públicos. Al respecto, este acceso se ha debido en gran medida al potencial de llegada que han tenido las redes sociales y, por otro lado, a que éstas no han pasado desapercibidas para los líderes en investigación de las neurociencias en todas las naciones, sino que se han valido de redes como Facebook, Whatsapp, Twitter, Instagram y Youtube (Blachnio, Przepiórka & Pantic, 2015; Drouin, Miller & Dibble, 2015; Graziano, Maugeri & Iacopino, 2015; Kosinski, Matz, Gosling, Popov & Stillwell, 2015; McCloskey, Iwanicki, Lauterbach, Giammitorio & Maxwell, 2015; Lee-Won, Herzog & Park, 2015; Lup, Trub & Rosenthal, 2015; Ringelhan, Wollersheim & Welp, 2015) para acercar las neurociencias al público en general.

Asimismo, la televisión abierta, la radio, los periódicos y anuncios comerciales, han permitido llevar la imagenología y sus hallazgos hasta el corazón mismo de la gente: sus familias. Así, es por medio de su llegada, tanto para adultos, como para niños y ancianos, que la neurociencia ha pasado a convertirse no sólo en una herramienta científica preferida por la cultura moderna, sino que se ha convertido en una herramienta de comunicación, pues transmitir datos a la sociedad occidental por medio del marco explicativo que proporcionan las neurociencias, le concede al público la oportunidad de aproximarse paulatinamente a las mismas y, de esta manera, ha sido insertada gradualmente en su lenguaje común, con términos y expresiones muy típicas y muy propias de la ciencia.

Decir que la gente “habla de neurociencias” sería una idea bastante generalizada, por lo que es preciso señalar que existen varios subcampos dentro de las neurociencias y, sólo por mencionar algunos de ellos, se rescata la labor de la neuroanatomía, encargada de la investigación de las distintas áreas estructurales del cerebro. Por otro lado, también se encuentran las neurociencias computacionales, con representantes contemporáneos como Steve Ramírez y colegas del MIT (Liu, Ramírez, Redondo & Tonegawa, 2014; Liu, Ramírez & Tonegawa, 2013; Tonegawa, Liu, Ramírez & Redondo, 2015), estudiando con las más modernas herramientas de la física, la computación y las matemáticas, la forma en que se ve y comporta el SNC, generando modelos virtuales y tridimensionales del mismo, al tiempo que producen avances revolucionarios como la alteración de recuerdos y la implantación de los mismos a voluntad en organismos como las ratas.

Además, la neurolingüística que, al igual que las neurociencias computacionales, también hace continuamente aportes para la comprensión de los sistemas comunicacionales y sociales en nuestra especie, con representantes como el estadounidense Steven Pinker (Lee & Pinker, 2010; Thomas, DeScioli, Haque & Pinker, 2014; Van der Lely & Pinker, 2014), han conseguido una enorme comprensión de la historia de la sociedad humana y de nuestras formas de comunicación. Ahora bien, por el lado de la neurobiología, se pueden ubicar los valiosos aportes del premio Nobel de medicina, el alemán Thomas Südhof, quien ha conseguido explicar los sistemas de transporte y organización celular (Acuna, Liu, Gonzalez & Südhof, 2015; Aoto, Földy, Ilcus, Tabuchi & Südhof, 2015; Burré, Sharma & Südhof, 2015), y quien le ha dado un gran impulso a las neurociencias, llegando a publicar más de 25 artículos científicos por año, transformándolo en un gran exponente de esta área. Por último, entre los millares de sus exponentes, cabe mencionar al matrimonio noruego ganador del Nobel de medicina, Edvard y May-Britt Moser, quienes han explicado cómo funciona el sistema de posicionamiento del cerebro en contextos específicos (Kropff, Carmichael, Moser & Moser, 2015; Lu, Igarashi, Witter, Moser & Moser, 2015; Stensola, Stensola, Moser & Moser, 2015).

Por otra parte, es importante resaltar el papel del neuropsicólogo colombiano Juan Carlos Arango-Lasprilla, quien con más de 260 artículos científicos y más de 30 premios internacionales por sus aportes a las neurociencias, ha realizado los estudios multicéntricos más grandes del mundo en materia de neuropsicología, llegando a tomar muestras de participantes humanos para sus experimentos que superan los cien mil sujetos (Forslund, Arango-Lasprilla, Perrin & Andelic, 2014; Forslund, Roe, Arango-Lasprilla, Sigurdardottir & Andelic, 2013; Moreno, Arango-Lasprilla, Gan & McKerral, 2013). Entretanto, los laboratorios de investigación en neurobiología, psicobiología, neurofarmacología, neurología y neurofisiología, son generadores de constantes avances año tras año, y cada

uno de éstos campos cuenta con sistemas comunicativos y de divulgación ampliamente exitosos, llegando a permitir que las neurociencias se constituyan como el sistema explicativo por excelencia para ayudar a acelerar los movimientos tendientes a la globalización (Declerck, Boone & Emonds, 2013), no solo en lo relativo a conocimiento científico, sino a todo aquello que implique cualquier forma de marketing a gran escala.

En el caso de América Latina, la entrada del lenguaje neurocientífico ha tardado un poco más que en los países desarrollados como, por ejemplo, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y Alemania, debido a que en nuestra parte del continente americano aún se manejan muchas expresiones provenientes de culturas nativas, entremezcladas con conceptos del psicoanálisis freudiano, la psicología del yo, y también se utilizan conceptos pseudocientíficos provenientes de la psicología transpersonal y de creencias populares (Hussein & Bohannon, 2014; Poltorak, 2013), haciendo que, entre la mayor parte de las poblaciones latinoamericanas, exista un sincretismo respecto de las neurociencias, pues se suelen escuchar términos vagos y difusos sobre lo que es verdaderamente la neurociencia y sobre sus implicaciones.

Afortunadamente, los principales investigadores en el campo de las neurociencias están haciendo esfuerzos enormes por publicar textos sencillos y de fácil acceso al público y, de esta manera, conseguir llevar los aportes más recientes de las neurociencias básicas y aplicadas hasta el corazón mismo de la cultura latinoamericana. Así, aunque dicha labor no ha sido fácil, la verdad es que se están llevando a cabo esfuerzos mancomunados entre distintos laboratorios de neurociencias de todos los países latinoamericanos (Ais, Zylberberg, Bartfeld & Sigman, 2015; MacPherson, Parra, Moreno, Lopera & Della Sala, 2015; Ibanez, Richly, Roca & Manes, 2014; Parra-Bolaños, Benjumea-Garcés & Gallego-Tavera, 2016) para conseguir trasladar los conocimientos del ámbito puramente experimental a entornos más abiertos, en donde las neurociencias ya comienzan a divulgarse y darse a conocer. Este crecimiento también ha posibilitado que las neurociencias sean una nueva herramienta de la cual se están valiendo muchas empresas privadas para vender más exitosamente sus productos, al comprender la forma en la cual el público consume un servicio, las razones por las cuales lo adquiere y sus gustos e inclinaciones a la hora de comprar el mismo.

Técnicas de neuroimagen en la publicidad y medios de comunicación

Una poderosa técnica en hacer su aparición fue la Resonancia Magnética (RM), que consiste en generar campos magnéticos en lugar de radiaciones ionizantes, permitiendo vislumbrar la circulación sanguínea del individuo sometido a dicha prueba, y logrando que se puedan observar tejidos blandos, como la materia gris y blanca (Lee, Papanikolaou, Keliris & Smirnakis, 2015). Sumado a lo anterior, la gran calidad en la definición de las imágenes que provee la RM hace que sea, hasta la fecha, el arma de difusión más poderosa empleada no sólo por las neurociencias, sino por los medios de comunicación, quienes continuamente se apresuran a hacer aseveraciones futuristas sobre los hallazgos de estudios realizados con RM, debido quizá en parte, al gran atractivo que supone dicha técnica en cuanto a colores, vivacidad, estética e impacto social en todos los niveles. Mientras tanto, el Electroencefalograma (EEG), consigue registrar la actividad eléctrica del cerebro, permitiendo el estudio del mismo tanto en estado de vigilia como en reposo, lo cual ha sido muy ventajoso para predecir la dirección que pueden tomar las enfermedades neurodegenerativas y, con base en éstos descubrimientos, hacer posible que las neurociencias ingresen al ámbito público y privado en forma definitiva (Zama & Shimada, 2015), a partir de la realización de estudios de corte longitudinal o clínico que puedan proveer datos sobre las poblaciones intervenidas.

Por otro lado, la Magnetoencefalografía (MEG) es una técnica no invasiva que se basa en canales de registro de información que pueden, a través de poderosos magnetos, hacer un mapeo del cerebro en diferentes programas de tiempo, generando imágenes de altísima resolución, para poder detectar la presencia de algún desorden neurológico como la epilepsia o enfermedades relacionadas (Foldes, Weber & Collinger, 2015). De esta manera, se le ha dado a la MEG un estatus casi tan alto como la RM. Sin embargo, cabe resaltar que la técnica con mayor prestigio, uso y reconocimiento dentro del mundo de las neurociencias es la RM, dada su alta definición y penetración no invasiva en todas las capas del cerebro vivo.

Además, cabe señalar que los resultados de las técnicas de neuroimagen se pueden encontrar por millares, tanto en Google como en Web of Science, Scopus o Pubmed (Falagas, Pitsouni, Malietzis & Pappas, 2008), así como en cualquier otro buscador, ya sea para neófitos en el asunto o para especialistas, permitiendo que las neurociencias, mediante la neuroimagen, se filtren a las principales agencias de publicidad, de mercadeo y de captación de clientes (Ariely & Berns, 2010), pues aseverar la eficacia de venta para cualquier

producto o servicio, basados en la neuroimagen, imprime un sello de confianza entre el público, cautivado por la belleza y estética de la neuroimagen.

Procesos de globalización y neurociencias

La globalización no es un evento que se suceda en forma lineal o unidimensional, sino que debe seguir diversos surcos y tendencias, permitiendo que las economías que se encuentran bajo el dominio de los sistemas bursátiles y financieros, puedan llevar a cabo toda una serie de complejas redes de inversiones que les permitan tomar identidad y reconocimiento a escala global, generando procesos masivos de producción, tanto en sectores textiles, como tecnológicos, mineros, naturales y de recursos humanos, proveyendo una proliferación de empresas locales y de multinacionales en territorios en donde estos procedimientos no son costumbre histórica (Polack, 2014), sino que se exhiben como el primer paso hacia lo que llamamos globalización. Las grandes empresas conocidas como multinacionales se reconocen como la principal y más evidente forma de institucionalización de la clase capitalista, que ya no tiene poderío solo dentro de sus respectivos países de origen, sino que ahora son transnacionales que generan un impacto de magnitudes globales, suscitando una conversión de la economía mundial (Henriksen & Seabrooke, 2016), al redirigir el poder y el control no hacia los focos políticos de gobierno, sino hacia los dirigentes de los grandes bancos y de las grandes empresas de carácter transnacional.

La comercialización de millares de productos, los bajos costos de transporte aéreo, marítimo, fluvial y terrestre, dentro de cada región y a nivel internacional, son uno de los rasgos distintivos de la implantación de los procesos de globalización, pero ello es sólo el comienzo, dado que también se suscita una revolución respecto de las TIC, pues éstas comienzan a imponerse socialmente y proliferar con gran celeridad, no dependiendo de la presencialidad en términos educativos y formativos, sino que en donde exista acceso a internet, resulta posible el manejo de las principales redes sociales y no sólo de éstos mecanismos, sino que también permite el acceso a software libre como Linux (Stoet, 2010) y a navegadores de gran cobertura como The Onion Router (TOR), haciendo posible que el acceso a la información y al comercio sea una realidad, lo cual demarca el éxito que han tenido y seguirán teniendo los procesos de globalización (Ortega, 2012), ya que éstos no pueden demarcarse única y exclusivamente bajo parámetros puramente físicos, específicos o polarizados, sino que ahora han mutado hacia una naturaleza transnacional, inespecífica, descentralizada y casi etérea, si es que se considera la forma cómo funciona la red y sus billones y billones de conexiones y entrelazamientos, que más que parecerse a un ordenador, se parecen a un órgano vivo (Linás, 2014), y en éste caso, la forma de comunicación que se emplea en la red es levemente similar o mínimamente comparable a las sinapsis que conllevan las comunicaciones dentro del cerebro humano.

Todos éstos cambios han llevado a que se presente una desregulación en todas las economías del mundo, puesto que la entrada de productos baratos y multiculturales a cada nación, afecta la economía local de cada región en su idiosincrasia, no solo de consumo, sino a nivel cultural, por lo que no puede considerarse a la globalización como algo superficial o solamente financiero, ya que no es así, debido a que la globalización modifica la cultura del país que la acoge y asume, haciendo que los grandes sistemas económicos impongan tendencias en prácticas sociales que alteran la identidad de cada región que se suma a la cadena de globalización. En ésta cadena, el primer eslabón de la globalización, es claramente evidenciado en la forma de manejar negocios transnacionales, por parte de los Estados Unidos y, en segundo lugar, países como China, la mayor parte de Europa y sumándose a ellos, como tercer o cuarto eslabón, se anexas también las naciones en vías de desarrollo, ya que la globalización no discrimina entre las potencias del primer mundo, respecto del segundo y tercero (Ozer, 2015), pues lo importante es ingresar prontamente en políticas de compra y venta, que permitan engrosar la creación y apertura de una economía de carácter mundial, haciendo que se inicie una domesticación de los precios de todos los productos, orientándolos hacia la reducción de la inflación y de las deudas estatales, trasladando éstas a colectivos y sujetos particulares, permitiendo que la deuda nacional sea asumida completamente por cada individuo en la medida de su experiencia crediticia y de su capacidad de endeudamiento.

Las neurociencias no han sido ajenas a los procesos de globalización, dado que, a medida que aumenta el acceso tanto a servicios médicos especializados como a productos de consumo tecnológicos de alta gama, es evidente la detección de la entrada del poderío explicativo y comercial de las neurociencias en la cultura y sociedad modernas, tanto occidental como oriental, pues con el arribo de las técnicas de neuroimagen y con la fuerte conmoción que producen en el público, las imágenes de la RM, EEG, MEG

y demás herramientas de potentes colores, en sus presentaciones del correlato neural entre la conducta y la biología, hacen de la neurociencia, no sólo un campo de estudio del SNC, sino que también se emplean las mismas para que las multinacionales encuentren alternativas para acercar con mayor efectividad sus productos y servicios a la gente (Racine, Waldman, Rosenberg & Illes, 2010), tomando como base la forma automática en que responde el cerebro ante la estimulación ambiental, a lo cual se agrega el hecho de que las neurociencias ya han comprobado que el 87% de todos los productos que elegimos son impulsados por decisiones automáticas del cerebro (Fehr & Camerer, 2007), entendiéndose automático como “no consciente” en términos neurológicos.

La globalización económica es sustentada por el consenso financiero del neoliberalismo, que es el modelo político y económico que ha difundido con mayor fuerza la globalización, en donde se puede detectar que sus principales innovaciones radican en las drásticas restricciones impuestas a la regulación estatal de las diversas economías, las nuevas legislaciones respecto de los derechos de propiedad internacional, que limitan y controlan la inversión extranjera (Suter, 2004), y el sometimiento de las naciones a las agencias multilaterales de control monetario y financiero, como las grandes corporaciones bancarias y las grandes farmacéuticas, en donde éstas últimas son las que claramente más uso hacen de las técnicas de neuroimagen para promocionar sus medicamentos y contar con un sustento técnico atractivo que pueda dar algún tipo de apoyo clínico a las decisiones de éstas empresas, al poner a circular distintos antídotos contra trastornos o desórdenes mentales apenas catalogados en la última década.

Sólo por proporcionar algunos nombres de centros de investigación y laboratorios dedicados al neuromarketing, se pueden mencionar a Neuroinsight, especializada en hacer estudios del efecto de un producto sobre el consumidor con la técnica de neuroimagen de EEG, y Sands Research Inc, quienes hacen lo mismo valiéndose además de técnicas como la MEG, RM, entre otras. Por otra parte, se observa que hay un gran listado de laboratorios con experticia en neuromarketing, entre los que se encuentran One to One Insight, Glimcher Lab, SensoryLogic, Emsense, Nielsen + Neurofocus, Neurosense, Center for the Study of Neuroeconomics, Neurocompass, MindSign, ICACS, Neuromarketing Labs, MIT Sloan Neuroeconomics Laboratory, Mindmetic, MSW Research, Krajbich Lab, CANE, Mind Lab International, SalesBrain, Rangel Neuroeconomics Lab y, claro está, el mayor centro para investigaciones en neuromarketing, Gallup & Robinson, mientras que por el lado de Hispanoamérica, contamos con Neuromarketing Research Lab de España y el Laboratorio de Neurociencias Aplicadas al Marketing en Colombia, y su Línea de Análisis Experimental del Consumidor (Babiloni, 2012; Huettel & Kranton, 2012; Glautier, Menneer, Godwin, Donnelly & Aristizabal, 2016; Lynn, Wormwood, Barrett & Quigley, 2015; Senior, Lee & Braeutigam, 2015; Ulman, Cakar & Yildiz, 2015; Verweij, Senior, Domínguez & Turner, 2015), sólo por nombrar los laboratorios que más investigación y publicaciones llevan a cabo para las grandes empresas privadas, de modo que consiguen tener evidencias clínicas y experimentales sobre cómo mejorar gradualmente y en forma eficaz, como nunca antes se había visto, la expansión de los procesos de globalización. Estos grandes centros de investigación y desarrollo proveen el material y los insumos para que las más gigantescas transnacionales del mundo puedan conocer con precisión qué es lo que el cerebro de cada consumidor va a elegir y, teniendo éste conocimiento preciso que ha sido tomado directamente desde el encéfalo en forma no invasiva, poder ofertar los productos que éstos deseen, con la firme convicción y seguridad de que todo lo que fabriquen o vendan será exitoso, ya que tienen de su lado y trabajando para ellos a las neurociencias, siendo el mayor beneficio que los países desarrollados han obtenido de éste campo de estudio.

Conclusión

Debido a lo mucho que se habla entre el público no especializado e incluso entre profesionales y expertos de otras áreas diferentes a las neurociencias sobre temas alusivos al funcionamiento del cerebro y a cómo se desempeña éste en nuestro diario vivir, es lógico concluir que, según se va leyendo la presente investigación, en realidad, de hacerse una encuesta masiva y multicéntrica, tanto en los países económicamente más desarrollados como en los menos desarrollados, seguramente se registrará entre el público una presencia de datos superficiales, errados, incompletos y hasta poco realistas sobre la labor que llevan a cabo las neurociencias de la mano de los procesos económicos, políticos, gubernamentales, empresariales y sociales, que se suscitaban dentro de todas las regiones del mundo que han pasado a incorporarse a la globalización.

La realidad es que la explosión y el crecimiento que han tenido las neurociencias en los últimos veinte años se puede calificar como inconmensurable (Mula, 2015), dado que no sólo los laboratorios enunciados en el anterior apartado se encuentran trabajando incansablemente por comprender la mente de los compradores de productos y usuarios de servicios, sino que, al valer de las más modernas herramientas de neuroimagen, ahora cuentan con datos precisos, cuantificables y aplicables a todos los movimientos bursátiles y financieros de la modernidad, pues si las grandes economías del mundo, e incluso las pequeñas, se hacen de las investigaciones de punta sobre la mentalidad y emocionalidad de los compradores de sus respectivas regiones, estarían teniendo virtualmente el control de los mercados a mediano y largo plazo.

En definitiva, desconocer el papel fundamental que están teniendo las neurociencias en la actualidad, respecto de los procesos de globalización, es negarle su lugar en ésta serie de cambios que han conducido a la humanidad a pasar de ser un conjunto de pueblos y culturas aisladas, a encontrar que tenemos mucho más en común de lo que históricamente pensábamos los unos de los otros. Si bien es cierto que las TIC nos han proporcionado cambios enormes en lo referente al acceso a los sistemas de educación, así como a expandir nuestro panorama por medio de la internet y las redes sociales, no podemos dejar de lado a las neurociencias o, al menos, ponerlas dentro del catálogo de ciencias naturales y sociales como una más de ellas, pues las neurociencias han desempeñado en el mundo contemporáneo un papel decisivo.

Finalmente, es mucho lo que las neurociencias aún tienen por decirnos acerca del cerebro, ya que, aunque parezca insólito, la verdad es que sabemos más del espacio exterior y de todas las galaxias, astros y cuántares que hay allá afuera, de lo que sabemos sobre el cerebro, pues no nos estamos enfrentando a un simple conjunto de tejidos orgánicos, sino a una de las estructuras de mayor complejidad y conectividad del universo, nos estamos adelantando en el único órgano capaz de preguntarse por su existencia y por el sentido de la misma (Lee & Tracey, 2010). Para cerrar, un mayor conocimiento del cerebro afectará sin medida tanto a los mercados como a los procesos de globalización y, por supuesto, a todos los sucesos humanos que sigan de aquí en adelante, pues aún con la gran cantidad de campos que enmarcan a las neurociencias es insuficiente lo que sabemos sobre el cerebro. Por lo tanto, el futuro que le depara a los grandes y más vanguardistas sistemas económicos, científicos y tecnológicos, es el de considerar a las neurociencias como la ciencia del futuro, lo que ya se empieza a ver reflejado en todos los grandes cambios que hoy vemos en la sociedad en cuanto a su comunicación y entendimiento, haciendo de las neurociencias un motor para eso que llamamos globalización.

Agradecimientos

Damos enormes gracias a los neurocientíficos José Alejandro Aristizábal Cuellar, Ph.D., en la Fundación Universitaria Konrad Lorenz (Colombia) y a Julián Alejandro Gaviria López, Ph.D., en Lemanic Neuroscience de Ginebra (Suiza), por sus aportes técnicos y científicos para la elaboración y revisión de éste manuscrito.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto alguno de intereses en este artículo.

Referencias

Abbott, P., & Coenen, A. (2008). Globalization and advances in information and communication technologies: the impact on nursing and health. *Nursing Outlook*, 56(5): 238-246. doi: 10.1016/j.outlook.2008.06.009.

Acuna, C., Liu, X., Gonzalez, A., & Südhof, T. (2015). RIM-BPs Mediate Tight Coupling of Action Potentials to Ca(2+)-Triggered Neurotransmitter Release. *Neuron*, 87(6): 34-47. doi: 10.1016/j.neuron.2015.08.027.

Ais, J., Zylberberg, A., Bartfeld, P., & Sigman, M. (2015). Individual consistency in the accuracy and distribution of confidence judgments. *Cognition*, 146: 377-386. doi: 10.1016/j.cognition.2015.10.006.

Aoto, J., Földy, C., Ilcus, S., Tabuchi, K., & Südhof, T. (2015). Distinct circuit-dependent functions of presynaptic neurexin-3 at GABAergic and glutamatergic synapses. *Nature Neuroscience*, 18(7): 997-1007. doi: 10.1038/nn.4037.

Ariely, D., & Berns, G. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature*, 11(4): 284-292. doi:10.1038/nrn2795.

Babiloni, F. (2012). Consumer neuroscience: a new area of study for biomedical engineers. *IEEE Pulse*, 3(3): 21-33. doi: 10.1109/MPUL.2012.2189166.

Bergmo, T. (2015). How to Measure Costs and Benefits of eHealth Interventions: An Overview of Methods and Frameworks. *Journal of Medical Internet Research*, 17(11): 25-34. doi: 10.2196/jmir.4521.

Blachnio, A., Przepiórka, A., & Pantic, I. (2015). Internet use, Facebook intrusion, and depression: Results of a cross-sectional study. *European Psychiatry*, 30(6): 681-684. doi: 10.1016/j.eurpsy.2015.04.002.

Burré, J., Sharma, M., & Südhof, T. (2015). Definition of a molecular pathway mediating α -synuclein neurotoxicity. *The Journal of Neuroscience*, 35(13): doi: 10.1523/JNEUROSCI.4650-14.2015.

Declerck, C., Boone, C., & Emonds, G. (2013). When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making. *Brain and Cognition*, 81(1): 95-117. doi: 10.1016/j.bandc.2012.09.009.

Drouin, M., Miller, D., & Dibble, J. (2015). Facebook or Memory: Which Is the Real Threat to Your Relationship? *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 18(10): 561-566. doi: 10.1089/cyber.2015.0259.

Falagas, M., Pitsouni, E., Malietzis, G., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *Federation of the American Societies for Experimental Biology Journal*, 22(2): 338-342.

Fehr, E., & Camerer, C. (2007). Social neuroeconomics: the neural circuitry of social preferences. *Trends in Cognitive Science*, 11(10): 419-427.

Foldes, S., Weber, D., & Collinger, J. (2015). MEG-based neurofeedback for hand rehabilitation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 12(1): 75-85. doi: 10.1186/s12984-015-0076-7.

Forslund, M., Arango-Lasprilla, J.C., Roe, C., Perrin, P., & Andelic, N. (2014). Multilevel modeling of partnered relationship trajectories and relationship stability at 1, 2, and 5 years after traumatic brain injury in Norway. *NeuroRehabilitation*, 34(4): 781-788. doi: 10.3233/NRE-141084.

Forslund, M., Roe, C., Arango-Lasprilla, J.C., Sigurdardottir, S., & Andelic, N. (2013). Impact of personal and environmental factors on employment outcome two years after moderate-to-severe traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(8): 801-807. doi: 10.2340/16501977-1168.

Glautier, S., Menneer, T., Godwin, H., Donnelly, & Aristizabal, J.A. (2016). Flexible Configural Learning of Non-Linear Discriminations and Detection of Stimulus Compounds. *Experimental Psychology*, 63(4), 215-236. doi: 10.1027/1618-3169/a000331

Graziano, F., Maugeri, R., & Iacopino, D. (2015). Telemedicine versus WhatsApp: from tradition to evolution. *Neuroreport*, 26(10): 602-603. doi: 10.1097/WNR.0000000000000393.

Henriksen, L., & Seabrooke, L. (2016). Transnational organizing: Issue professionals in environmental sustainability networks. *Organization*, 23(5):722-741. doi: 10.1177/1350508415609140.

Huettel, S., & Kranton, R. (2012). Identity economics and the brain: uncovering the mechanisms of social conflict. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 367(1589): 680-691. doi: 10.1098/rstb.2011.0264.

Hussein, I., & Bohannon, J. (2014). Interview. A challenge to pseudoscience. *Science*, 345(6192):16-32. doi: 10.1126/science.345.6192.16.

Ibanez, A., Richly, P., Roca, M., & Manes, F. (2014). Methodological considerations regarding cognitive interventions in dementia. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 136: 2-12. doi: 10.3389/fnagi.2014.00212.

Kosinski, M., Matz, S., Gosling, S., Popov, V., & Stillwell, D. (2015). Facebook as a research tool for the social sciences: Opportunities, challenges, ethical considerations, and practical guidelines. *The American Psychologist*, 70(6): 543-556. doi: 10.1037/a0039210.

Kropff, E., Carmichael, J., Moser, M., & Moser, E. (2015). Speed cells in the medial entorhinal. *Cortex*, 523(7561): 419-424. doi: 10.1038/nature14622.

MacPherson, S., Parra, M., Moreno, S., Lopera, F., & Della Sala, S. (2015). Dual memory task impairment in E280A presenilin-1 mutation carriers. *Journal of Alzheimer's Disease*, 44(2): 481-492. doi: 10.3233/JAD-140990.

McCloskey, W., Iwanicki, S., Lauterbach, D., Giammittorio, D., & Maxwell, K. (2015). Are Facebook "Friends" Helpful? Development

- of a Facebook-Based Measure of Social Support and Examination of Relationships Among Depression, Quality of Life, and Social Support. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 18(9): 499-505. doi: 1089/cyber.2014.0538.
- Moreno, J., Arango-Lasprilla, J.C., Gan, C., & McKerral, M. (2013). Sexuality after traumatic brain injury: a critical review. *NeuroRehabilitation*, 32(1): 69-85. doi: 10.3233/NRE-130824.
- Mula, M. (2015). The impact and dissemination of scientific research: From impact factor to social media. The Top 10 articles in Epilepsy & Behavior published in 2014. *Epilepsy & Behavior*, 50: 113-115. doi: 10.1016/j.yebeh.2015.07.012.
- Lee, S., Papanikolaou, A., Keliris, G., & Smirnakis, S. (2015). Topographical estimation of visual population receptive fields by fMRI. *Journal of Visualized Experiments*, 96: 6-18. doi: 10.3791/51811.
- Lee, J., & Pinker, S. (2010). Rationales for indirect speech: the theory of the strategic speaker. *Psychological Review*, 117(3): 785-807. doi: 10.1037/a0019688.
- Lee, M., & Tracey, I. (2010). Unravelling the mystery of pain, suffering, and relief with brain imaging. *Current Pain and Headache Reports*, 14(2): 124-131. doi: 10.1007/s11916-010-0103-0.
- Lee-Won R., Herzog, L., & Park, S. (2015). Hooked on Facebook: The Role of Social Anxiety and Need for Social Assurance in Problematic Use of Facebook. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 18(10): 567-574. doi: 10.1089/cyber.2015.0002.
- Liu, X., Ramírez, S., Redondo, R., & Tonegawa, S. (2014). Identification and Manipulation of Memory Engram Cells. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 79: 59-65. doi: 10.1101/sqb.2014.79.024901.
- Liu, X., Ramírez, S., & Tonegawa, S. (2013). Inception of a false memory by optogenetic manipulation of a hippocampal memory engram. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 369: 16-33. doi: 10.1098/rstb.2013.0142.
- Llinás, R. (2014). Intrinsic electrical properties of mammalian neurons and CNS function: a historical perspective. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 320: 4-18. doi: 10.3389/fncel.2014.00320.
- Lu, L., Igarashi, K., Witter, M., Moser, E., & Moser, M. (2015). Topography of Place Maps along the CA3-to-CA2 Axis of the Hippocampus. *Neuron*, 87(5): 78-92. doi: 10.1016/j.neuron.2015.07.007.
- Lup, K., Trub, L., & Rosenthal, L. (2015). Instagram #instasad?: exploring associations among instagram use, depressive symptoms, negative social comparison, and strangers followed. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 18(5): 247-252. doi: 10.1089/cyber.2014.0560.
- Lynn, S., Wormwood, J., Barrett, L., & Quigley, K. (2015). Decision making from economic and signal detection perspectives: development of an integrated framework. *Frontiers in Psychology*, 952: 8-16. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00952.
- Ortega, L. (2012). New Forms of Hysteria: Globalization, Market and the Comeback of Hysteria. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(3): 521-535. doi: 10.1016/S00347450(14)60026-3.
- Ozer, S. (2015). Predictors of international students' psychological and sociocultural adjustment to the context of reception while studying at Aarhus University, Denmark. *Scandinavian Journal of Psychology*, 56(6): 717-725. doi: 10.1111/sjop.12258.
- Parra-Bolaños, N., Benjumea-Garcés, J.S., & Gallego-Tavera, S.Y. (2016). Alteraciones Neurofisiológicas producidas por la Enfermedad de Huntington sobre la Calidad de Vida. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(2): 45-50. doi: 10.5839/rcnp.2016.11.02.08.
- Polack, R. (2004). Social justice and the global economy: new challenges for social work in the 21st century. *Social Work*, 49(2): 281-290.
- Poltorak, M. (2013). The efficacy and self-efficacy of treatment: ethnomedical aspirations, biomedical inhibitions, and health outcomes. *Medical Anthropology Quarterly*, 27(2): 272-291. doi: 10.1111/maq.12027.
- Racine, E., Waldman, S., Rosenberg, J., & Illes, J. (2010). Contemporary neuroscience in the media. *Social Science & Medicine*, 71(4): 725-733. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.05.017.
- Ringelhan, S., Wollersheim, J., & Welpe, I. (2015). I Like, I Cite? Do Facebook Likes Predict the Impact of Scientific Work? *PlosOne*, 10(8): 13-23. doi: 10.1371/journal.pone.0134389.
- Senior, C., Lee, N., & Braeutigam, S. (2015). Society, organizations and the brain: building toward a unified cognitive neuroscience perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 289: 9-19. doi: 10.3389/fnhum.2015.00289.
- Stensola, T., Stensola, H., Moser, M., & Moser, E. (2015). Shearing-induced asymmetry in entorhinal grid cells. *Nature*, 518(7538): 207-212. doi: 10.1038/nature14151.
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit: a software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 42(4): 96-104. doi: 10.3758/BRM.42.4.1096.
- Suter, K. (2004). The successes and limitations of international law and the International Court of Justice. *Medicine, Conflict, and Survival*, 20(4): 344-354.
- Thomas, K., DeScioli, P., Haque, O., & Pinker, S. (2014). The psychology of coordination and common knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology*, 107(4): 657-676. doi: 10.1037/a0037037.
- Tonegawa, S., Liu, X., Ramírez, S., & Redondo, R. (2015). Memory Engram Cells Have Come of Age. *Neuron*, 87(5): 918-932. doi: 10.1016/j.neuron.2015.08.002.
- Verweij, M., Senior, T., Domínguez, D., & Turner, R. (2015). Emotion, rationality, and decision-making: how to link affective and social neuroscience with social theory. *Frontiers in Neuroscience*, 332: 9-22. doi: 10.3389/fnins.2015.00332.
- Ulman, Y., Cakar, T., & Yildiz, G. (2015). Ethical Issues in Neuromarketing: I Consume, Therefore I am! *Science and Engineering Ethics*, 21(5): 271-284. doi: 10.1007/s11948-014-9581-5.
- Van der Lely, & Pinker, S. (2014). The biological basis of language: insight from developmental grammatical impairments. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(11): 586-595. doi: 10.1016/j.tics.2014.07.001.
- Yılmaz, F., Numanoglu, T., & Malhan, S. (2015). A Validity and Reliability Study of the Poverty Related Quality of Life Questionnaire in a Turkish Patient Population. *Value in Health*, 18(7): 70-78. doi: 10.1016/j.jval.2015.09.2663.
- Zama, T., & Shimada, S. (2015). Simultaneous measurement of electroencephalography and near-infrared spectroscopy during voluntary motor preparation. *Scientific Reports*, 175: 16-24. doi: 10.1038/srep16438.