

Liderazgo: una aproximación desde las neurociencias

Leidy Yuried Caballero-Vargas

Jenny-Paola Lis-Gutiérrez

Autores

Leidy Yuried Caballero-Vargas

Estudiante Universidad Central de Colombia. Economista del Banco de Occidente.

Contacto: lcaballero1@ucentral.edu.co

Jenny-Paola Lis-Gutiérrez

Candidata a doctora en Ingeniería, en el área de Industria y Organizaciones (Universidad Nacional de Colombia), Magíster en Análisis de problemas políticos, económicos e internacionales (Universidad Externado de Colombia), Magíster en Sociedades contemporáneas comparadas Europa-América Latina (Paris III- Sorbonne Nouvelle), especialidad en Geografía y Planeación (IHEAL), Economista (Universidad Nacional de Colombia). Se desempeña actualmente como Directora del Centro de Investigaciones de la Escuela de Negocios de la Fundación Konrad Lorenz, y docente catedrática de las universidades Externado de Colombia, Central y del Instituto de Altos Estudios para el Desarrollo, Bogotá, Colombia.

Contacto: jenny.lis@konradlorenz.edu.co.

Palabras clave

Neurociencias, liderazgo, neurociencia cognitiva, cerebro, cambio, regulación emocional

Keywords

Neurosciences, leadership, cognitive neuroscience, brain, change, emotional regulation

JEL: D87, M10, O15, Y80, Z13.

Fecha de recepción: 3-11-15

Fecha de aprobación: 19-04-16

Cómo citar este artículo

Caballero Vargas, L., & Lis-Gutiérrez, J. (2016). Liderazgo: una aproximación desde las neurociencias. *Administración y Desarrollo*, 46(1), 33-48. Recuperado de <http://esapvirtual.esap.edu.co/ojs/index.php/admindesarro/article/view/63>

Resumen

El propósito de este documento es establecer cuáles son los aportes de la neurociencia al liderazgo durante el siglo XX, a partir de una aproximación a los antecedentes y al contexto en el que se desarrolla, junto a la revisión de sus principales conceptos y disciplinas, y su relación con el liderazgo. Se corrobora la hipótesis según la cual los principales aportes de las neurociencias al liderazgo se centran en el estudio de fenómenos sociales como la conducta, la regulación emocional, la toma de decisiones, entre otros; y cómo cada uno de estos fenómenos ha sido estudiado desde diferentes posturas para enriquecer la investigación.

Leadership: An approach from the neurosciences

Abstract

This paper aims to establish the contributions given by the neuroscience to the leadership field, during the twentieth century, from a perspective that gets close to the neuroscience's background and its context, along with a revision of its principal concepts and disciplines and its relationship with the leadership. The hypothesis that states that the main contributions from the neurosciences to the leadership focus on the study of social phenomena, such as the behavior, emotional regulation, decision making, among others, is confirmed; and how each of these phenomena has been previously studied from different perspectives to enrich the research.

Palavras-chave

Neurociências, liderança, neurociência cognitiva, cérebro, mudança, regulação emocional.

Mots-clés

Neurosciences, leadership, neurosciences cognitives, cerveau, changement, régulation émotionnelle.

Liderança: uma aproximação à neurociência

Resumo

O propósito deste documento é identificar os aportes da neurociência à liderança no século XX, a partir de uma aproximação entre os antecedentes e o contexto em que se desenvolve e a revisão de seus principais conceitos e disciplinas, e a liderança. Corrobora-se a hipótese segundo a qual os principais aportes da neurociência à liderança centra-se no estudo de fenômenos sociais como a conduta, a regulação emocional, a tomada de decisão, entre outros. O texto aborda como cada um desses fenômenos tem sido estudado desde diferentes posições para enriquecer a pesquisa.

Le leadership: une approche des neurosciences

Résumé

L'objectif de ce document est d'établir quelles sont les contributions des neurosciences au concept du leadership au vingtième siècle. Il part d'une approche de l'histoire et du contexte dans lequel il se développe, une révision de ses principaux concepts et disciplines et sa relation avec le leadership. L'hypothèse que les contributions principales des neurosciences au concept du leadership se concentrent sur l'étude des phénomènes sociaux comme le comportement, la régulation émotionnelle et la prise de décisions, etc., est corroborée. Le document s'intéresse aussi à la façon dont chacun de ces phénomènes ont été étudiés à partir des différentes positions afin d'enrichir la recherche.

Introducción

Las neurociencias como disciplina surgieron en la década de 1960, derivadas de las diferentes investigaciones desarrolladas en los siglos XIX y XX. Los descubrimientos científicos en diferentes campos, como medicina, psicología, biología, física y química, condujeron a hallazgos científicos que fueron utilizados en otras áreas del conocimiento.

A partir de dichos hallazgos, los científicos en neurociencias, desde las diferentes especialidades, procuran descifrar los interrogantes en torno al conocimiento del cerebro.¹ Para esto, desentrañan los principales aspectos referentes a la forma, estructura, circuitos, composición química, propiedades bioeléctricas del cerebro, y las bases neurales de la conducta y la cognición (Squire, Spitzer, Du Lac, Gosh, y Berg, 2008).

Ahora bien, aunque las neurociencias tienen un gran espectro y comprenden un estudio multidisciplinar, en este artículo se abordarán los principales aspectos

que contribuyen con la investigación en el campo del liderazgo, en especial con base en las neurociencias cognitivas, cuyo enfoque contiene diferentes formas de análisis a partir de la integración de la psicología, y tiene el propósito de estudiar fenómenos sociales como la conducta, la regulación emocional, la toma de decisiones, entre otros (Lieberman, 2009).

Cada uno de estos aspectos ha sido estudiado desde diferentes posturas en décadas anteriores, buscando identificar factores claves de éxito que contribuyan al campo del liderazgo. Si bien este último ha ayudado a comprender un poco más el comportamiento humano y su interacción con el lugar de trabajo, algunos autores, como Rock (2009), consideran que dicha disciplina se ha fundamentado en estudios tradicionales que no contemplan los aspectos sociales del individuo. En este contexto, investigadores como Waldman, Balthazard, y Peterson (2011) pretenden mostrar la pertinencia de la neurociencia en el campo del liderazgo, y la forma en que esta área puede brindar mayor comprensión de las regiones del cerebro y sus asociaciones al comportamiento del líder.

¹ Para ver los conceptos claves del cerebro, remitirse al anexo 1.

En este sentido, el presente documento pretende responder a la pregunta sobre cuáles son los aportes de la neurociencia al liderazgo desde comienzos del siglo XX. Para ello, el trabajo realiza una revisión de la literatura académica acerca de los principales hallazgos en neurociencia, y de qué manera están siendo aplicados al campo del liderazgo, específicamente en las competencias organizacionales. La revisión de la literatura se realizó utilizando como técnica el estudio bibliométrico desde un nivel descriptivo, con el propósito de efectuar una aproximación a los antecedentes de las neurociencias, dar cuenta del estado actual del debate y establecer su relación con el liderazgo.

Para la revisión de la literatura se tomó como referente las publicaciones de las bases bibliográficas Science Direct y Ebsco, así como documentos de libre acceso de SSRN, SciELO, entre otros. Esto con el fin de realizar un balance tanto de los trabajos publicados en revistas de circulación restringida (por suscripción), como de los textos disponibles para el público en general.

Con el fin de cumplir el objetivo trazado, el artículo se estructura en cuatro partes. En la primera se realiza una revisión de los antecedentes de las neurociencias. En la segunda se presentan los conceptos y disciplinas de las neurociencias. En la tercera se muestran los principales aportes de las neurociencias al liderazgo. Por último, en la cuarta se formulan las conclusiones de la revisión.

Antecedentes de las neurociencias

Si bien las neurociencias se desarrollaron como disciplina en la segunda mitad del siglo XX y el término se acuñó alrededor de la década de 1960, fue con antelación que se gestó toda la teoría en torno al cerebro y

a su sistema nervioso.² En este sentido, el estudio del ser humano no se restringe únicamente a sus unidades estructurales y funcionales. Disciplinas como la biología han creado desarrollos orientados a forjar conocimiento en otras disciplinas, como la psicología, la filosofía, la gestión y la sociología, con el propósito de comprender aspectos más profundos del ser humano y su interacción con el mundo que lo rodea (Blanco, 2014).

² Cabe aclarar que el objeto de este artículo no es profundizar en la historia de las neurociencias de forma detallada. Este apartado corresponde a un contexto previo que permitirá comprender de qué manera se desarrollaron las neurociencias. Por lo anterior, solo se mencionan los acontecimientos más significativos dentro de los diferentes periodos de la historia, los cuales han sido claves en el estado actual de las neurociencias.

Esta ambición por el conocimiento ha llevado al ser humano a explorar, intentar analizar y comprender la naturaleza del cerebro humano. Este órgano es considerado el centro motor del cuerpo (Abi-Rached, 2012), y las neurociencias se encargan tanto de él como del sistema nervioso. Por ello, es pertinente revisar los acontecimientos que preceden a las neurociencias para comprender y ahondar en su naturaleza.

El cerebro no ha sido considerado siempre un órgano motor. Personajes como Aristóteles creían que era el corazón, a través del diafragma, el que controlaba las emociones (Gross, 1987; Bennett y Hacker, 2002); otros pensadores, como Pitágoras e Hipócrates, hacían referencia al cerebro como órgano que controlaba la mente y los pensamientos (Toro, 2000).

Aunque los desarrollos en medicina en Egipto durante el 3000 a. C. fueron representativos y reconocidos, los pensadores griegos los desplazaron con sus nuevos conocimientos. Es a partir de este periodo que se empiezan a gestar las primeras escuelas de medicina, y esta pasa de ser un mito o un concepto supersticioso a un campo científico (Toro, 2000).

Durante la edad antigua, las investigaciones sobre el cerebro permitieron el descubrimiento del encéfalo como centro de las funciones y procesos psicológicos del ser humano (Blanco, 2014). En esta época principalmente se trataron de responder interrogantes en torno a funciones motoras, sensoriales y mentales, y se evidenciaron procedimientos como la trepanación (Ghadiri, Habermacher, y Peters, 2012). Algunas de estas técnicas fueron usadas siglos más tarde para contrarrestar enfermedades como la epilepsia.

Durante el renacimiento, con el método científico, se enfoca la investigación en el sistema nervioso. Con posterioridad, tres grandes pensadores aportaron a la medicina con el descubrimiento de la fisiología: Claude Bernard e Iván Petrovich descubrieron la actividad nerviosa superior y los reflejos condicionados, y Charles Scott Scherrington, la estructura y la función del cerebro (Toro, 2000).

En el siglo XVIII se analizó la actividad eléctrica y se realizaron avances en la electrofisiología neuronal. Para la década de 1850 los hallazgos en patología daban cuenta de los daños causados por diferentes enfermedades, y de cómo estas eran consecuencia, a su vez, de daños en los elementos de las células. A mediados del siglo XIX hubo acercamientos significativos a la localización cortical de funciones, los procesos psicológicos y las investigaciones del córtex cerebral (Burke, 2007). A su

vez, los diferentes descubrimientos tecnológicos, como los rayos X en 1895, condujeron a nuevas invenciones que fueron el fundamento para el desarrollo posterior de técnicas de neuroimagen.

A finales del siglo XIX, a través de la neurona y de una metodología reduccionista, aparecen descubrimientos importantes como la elaboración de la hipótesis iónica y la teoría química de transmisión sináptica (Blanco, 2014). En 1927, la angiografía dio inicio al mejoramiento en la calidad de las imágenes.

Años más tarde, durante la década de 1960, el concepto de neurociencia comienza a tomar fuerza, promovido por las principales disciplinas enfocadas en la exploración del sistema nervioso y de la estructura mental del individuo (Borrell, 2007). En este sentido, los avances y descubrimientos de algunos de los premios nobel de medicina más representativos del siglo,³ fueron el motor principal que impulsó las investigaciones en neurociencia y precedieron los hallazgos en imágenes diagnósticas, a través de la tomografía axial computarizada, en el año 1975.

A partir de la llamada década del cerebro,⁴ se produjo una serie de cambios y avances a nivel de la neurociencia clínica. Esta iniciativa se forja por medio de investigaciones realizadas y patrocinadas por la Biblioteca del Congreso y el Instituto Nacional de Salud Mental de los Estados Unidos. Estas pesquisas tuvieron gran impacto en áreas como: cerebro-conducta, neuroanatomía, entre otras.

Finalmente, la nueva tecnología de imágenes diagnóstica permitió obtener una información enriquecida y muy acertada del cerebro humano, sin necesidad de ser invasiva. Esto se logró por medio de los avances en física, matemáticas y tecnología de neuroimagen. Dicha herramienta garantizó un acercamiento a temas tan complejos como la bioquímica neural, las complejas estructuras de la memoria y las bases fisiológicas de la conducta (Borrell, 2007). Los descubrimientos básicos acerca del ordenamiento celular en el cerebro clarifican

el rol del evento causado a partir de conductas, pensamientos y emociones (Martín et al., 2004).

Después de esta revisión de los orígenes de la neurociencia, en el siguiente apartado se enunciarán las disciplinas que la componen y sus características principales.

Principales disciplinas de las neurociencias

Las neurociencias abarcan un gran espectro que incluye diferentes términos y disciplinas formales, las cuales se sintetizan en la tabla 1.

Como se observa en la tabla 1, cada una de las disciplinas que comprenden las neurociencias se ocupa del estudio específico del cerebro y del sistema nervioso, desde un enfoque particular.

En este contexto, cada una de dichas disciplinas ha producido información importante para la investigación en el campo del liderazgo; pero es la neurociencia cognitiva⁵ la que puede tener mayor utilidad en el estudio de fenómenos de este tipo (Waldman, Balthazard, y Peterson, 2011), mediante la comprensión de la interacción social cognitiva.

Los principales promotores del concepto de neurociencia cognitiva fueron George Miller y Piaget (Lee, Senior, y Butler, 2012), quienes investigaron la relación entre el pensamiento humano y el cerebro. Sus investigaciones han permitido la aplicación de técnicas de la neurociencia al estudio del comportamiento social (Ochsner y Lieberman, 2001).

Este enfoque multidisciplinar involucra disciplinas de las ciencias sociales, en especial la psicología, lingüística, antropología, filosofía y neurociencia, integrando factores motivacionales y sociales (Miller, 2003). Los principales fenómenos sociales en los que se concentran sus investigaciones son: las emociones, la empatía, la toma de decisiones, entre otros.

Dichas investigaciones utilizan diferentes tecnologías, entre las cuales las más comunes son: resonancia magnética funcional (fMRI), tomografía por emisión de positrones (PET), electroencefalografía (EEG) y estimulación magnética transcraneal (TMS) (Rock y Schwartz, 2006).

3 Camilo Golgi (1843-1926) y Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), en 1906, recibieron el Premio Nobel de Medicina por sus investigaciones de la estructura nerviosa. A su vez, Sir Charles Sherrington (1857-1952), en 1932, obtuvo el Premio Nobel por su trabajo en el campo de la neurofisiología (Borrell, 2007).

4 Se llamó "década del cerebro" a la comprendida entre 1990-2000, y estuvo basada en cuatro puntos primordiales: incremento de enfermedades cerebrales y mentales, avances tecnológicos en neuroimagen y microscopía, comprensión de procesos patológicos y avances en disciplinas como la biología molecular (Martín, Cardoso, y Bonifacio, 2004).

5 La neurociencia cognitiva social combina conocimientos de las neurociencias y de la psicología, en pro de identificar patrones que puedan generar información relevante en procesos sociales (Lieberman, 2009).

Tabla 1. Disciplinas de las neurociencias

Disciplina	Características
Neurología	Se encarga de los problemas del sistema nervioso, y se enfoca en la prevención de enfermedades. La neurología moderna es un campo que se deriva de la medicina y la psicología. Se estableció hacia la década de 1950 (Laureno, 2010), después del fin de la Segunda Guerra Mundial. En las décadas posteriores, a través de sus avances sobre técnicas modernas de neuroimagen y las diferentes investigaciones científicas sobre diagnóstico y terapia, el campo se consolidó y continuó incentivando la investigación sobre la prevención y el estudio de las enfermedades del cerebro (Su, Yang, Trikamji, y Mishra, 2015).
Neurobiología	Estudia el cerebro y su configuración, así como sus funciones biológicas, con énfasis en los nervios, a partir de su unidad básica, que es la célula.
Neuroquímica	Estudia los procesos químicos a nivel celular del sistema nervioso. La neuroquímica investiga todo el proceso químico del cerebro, en especial de los transmisores y receptores, ya que estos son claves en todo el proceso de comunicación cerebral.
Neurofisiología	Se ocupa del estudio de las reacciones del cerebro frente a estímulos externos que provienen del entorno, de otros individuos, etc.
Neuropsicología	Estudia el comportamiento humano a partir de las investigaciones en neurociencias y sus herramientas o tecnologías neurocientíficas. Su objetivo primordial es vincular comportamientos de diferentes partes del cerebro a sus funciones específicas.
La neurociencia cognitiva	Se encarga de los fundamentos neurales de la cognición y la salud mental, haciendo hincapié en los mecanismos neuronales implicados en la memoria, la recompensa y la atención.

Fuente: elaboración propia a partir de Ghadiri, Habermacher, y Peters (2012).

A raíz de lo anterior, y dados los avances que ha generado a la investigación del campo del liderazgo, en el siguiente apartado se revisarán los principales aportes de la neurociencia cognitiva social y sus principales procesos (Ringleb y Rock, 2008).

Principales aportes de las neurociencias al liderazgo

Los procesos sociales son el foco de atención de la neurociencia cognitiva, y las investigaciones en el área han contribuido al campo del liderazgo en la comprensión del cerebro y sus procesos sociales. Como consecuencia, los avances científicos han incentivado a investigadores de otras disciplinas a acoger dichos hallazgos para el beneficio de sus campos de estudio. En este apartado se realizará una revisión de los diferentes aportes de las neurociencias al campo del liderazgo, y cómo estos pueden enriquecer las teorías o enfoques tradicionales.

Una mirada retrospectiva de los procesos sociales

A partir de 1990 surgió un interés particular por investigar cómo los avances en neurociencia podrían complementar el campo del liderazgo. Este nuevo enfoque surgió a partir de los estudios y hallazgos científicos, los cuales pretendían incorporar dichos hallazgos al desarrollo de habilidades para el liderazgo (Rose y Abi-Rached, 2013). Uno de los objetivos de dicha aproximación es identificar las destrezas no visibles que requieren los líderes para llevar a sus equipos de trabajo a conseguir grandes resultados (Goldsmith, 2010), con base en evidencia científica.

Mediante la evidencia encontrada, los científicos consideraron que el cerebro humano es un órgano social, dado que sus reacciones neurológicas y fisiológicas están definidas por la interacción social (Rock y Schwartz, 2006). Dicho esto, Rock (2009) afirmó que los líderes se enfrentan a un gran reto, ya que su objetivo no puede limitarse únicamente al espectro económico, sino

también al interés social del individuo. En este sentido, hay otros autores que consideran al cerebro como un todo, y no solo como una parte del cuerpo humano, en especial De Gregori (2002), quien identifica tres partes que interactúan entre sí y enriquecen las funciones biológicas básicas.

Por lo anterior, es pertinente revisar los tópicos que desde otras posturas han contemplado aspectos sociales como la empatía, los procesos de toma de decisiones, la conexión social, la regulación emocional, entre otros (tabla 2).

En la tabla 2 se pueden observar, de forma sucinta, los principales tópicos que abordan los procesos sociales desde diferentes perspectivas. Son cuatro aspectos que, por tradición, han sido analizados desde las visiones de la psicología y el conductismo. En principio, la toma de decisiones se centró en la evaluación prescriptiva, tratándose de lograr un equilibrio entre la acción y el razonamiento analítico, y soportándose sus teorías en

los cálculos probabilísticos y racionales. En este sentido, las investigaciones pretendían explicar cómo y cuándo se requería un modelo de toma de decisiones, a partir de sus características, su naturaleza, y los tipos y estilos de toma de decisiones (Vroom, 1984).

Este tipo de modelos basados en los cálculos crearon evidencia acerca de sus limitantes, dado que dichos modelos concebían al ser humano como una máquina procesadora de información (Ringleb y Rock, 2008). A partir de esto, el enfoque evolucionó hacia los modelos de comportamiento, explorando los roles, la intuición y el compromiso dentro de los procesos de toma de decisiones (McNamara y Bromiley, 1997). La regulación emocional, en sus inicios, se orientó hacia la identificación de los rasgos de los líderes y sus comportamientos. Estos acercamientos iniciales dieron cuenta de los aspectos que requería un líder para contribuir con un liderazgo eficaz, centrándose en elementos como la gestión de conflictos a nivel interno de la organización, trabajo en equipo, entre otros (Ringleb y Rock, 2008).

Tabla 2. Procesos sociales y su enfoque tradicional

Proceso	Características
La regulación emocional	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia racional. Identificación de los rasgos de los líderes y sus comportamientos. • Gestión de conflictos a nivel interno de la organización, trabajo en equipo, entre otros. • Repercusión negativa sobre los líderes por aspectos como: la ira, la desconfianza, el rechazo en situaciones de conflicto.
Influencia	<ul style="list-style-type: none"> • Influencia del líder, definida como un efecto de sus acciones en otros. • Grupos de interacción. • Grupos eficaces. • Equipos de alto rendimiento.
Facilidad de generar cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio organizacional. • Resistencia de la organización. • Valores compartidos. • Motivación de los miembros de la organización. • Comportamiento. • Retribución económica. • Necesidad social. • Necesidades.
Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación prescriptiva. • Equilibrio entre la acción y el razonamiento probabilístico. • Cálculos probabilísticos y racionales. • Modelos de comportamiento, con exploración de los roles, la intuición y el compromiso.

Fuente: elaboración propia a partir de Ringleb y Rock (2008), Vroom (1984), McNamara y Bromiley (1997), Leiter (1988), Swanbrow (1989), Goleman (2004), Felin, Foss, Ferraro, Pfeffer, y Sutton (2009), Blomme y Bornebroek-Te Lintelo (2012), Kotter (2006) y Herzberg (1987).

En este sentido, se pudo observar cómo repercutían de forma negativa para los líderes y la organización, en su interior, aspectos como la ira, la desconfianza, el rechazo y el estrés en situaciones de conflicto. A partir de estos hallazgos, se desarrollaron diferentes posturas acerca de su beneficio y contribución para los miembros de la organización.

El estrés dentro la organización permitió evidenciar que sus integrantes actuaban de forma disfuncional, creando conflictos extremos y formulando soluciones no asertivas. Esta serie de situaciones condujo al diseño de planes de acción para reducir el estrés, como apoyo emocional en las organizaciones, establecer planes u objetivos, entre otros (Leiter, 1988; Swanbrow, 1989).

Otros autores sobre liderazgo y psicología han podido identificar la pertinencia del manejo de las emociones para un liderazgo efectivo (Goleman, 2004). Esta perspectiva no solo centra su atención en la inteligencia racional, sino que también muestra la relevancia de la inteligencia emocional en los procesos de decisión. Las investigaciones en este campo continúan y convergen en la importancia y relevancia del manejo de las emociones para obtener resultados convenientes en el entorno organizacional, basándose en la gestión del cambio y de la emoción.

En cuanto a la influencia, su enfoque se centra principalmente en el poder, definido como la capacidad de un líder de influir en otra persona para obtener los resultados esperados (Felin et al., 2009). Las investigaciones iniciales se enfocaron en la observación de grupos, así como en su interacción y en la identificación de las razones de su comportamiento. Con el tiempo, el estudio se centró en la identificación de diferencias entre grupos eficaces y los que no lo eran, para así llegar al concepto de *equipos de alto rendimiento*.

Las investigaciones referentes a la facilidad de propiciar el cambio centraron su atención en el cambio organizacional y los procesos en las organizaciones. Su enfoque primordial era establecer un mecanismo que lograra propiciar la aceptación de las transformaciones y programas para acompañar el proceso. De acuerdo con esto se podría explicar el éxito o el fracaso de una organización (Blomme y Bornebroek-Te Lintelo, 2012). Con los años, el enfoque se orientó a los procesos y características claves de los líderes que alcanzan objetivos exitosos, estableciendo una distinción entre el líder de cambio y el líder de estabilidad que consigue objetivos distinguibles (Kotter, 2006).

De esta manera, gran parte de las aproximaciones tradicionales se han basado en el comportamiento y la naturaleza psicológica de los miembros de la organización, incluyendo estudios sobre rasgos de personalidad, actitudes, creatividad y percepción. Las investigaciones posteriores pretendían identificar los principales elementos de motivación en los individuos y comprender con mayor profundidad la conducta de los miembros de la organización. Se establecieron inicialmente recompensas basadas en las ganancias económicas y luego en las necesidades sociales. A partir de los resultados de dichas investigaciones, se pudo identificar algunas necesidades claves como el logro, la afiliación y el poder, en cuanto elementos que permiten incentivar a los integrantes de la organización (Herzberg, 1987; Ringleb y Rock, 2008).

Neurociencia y liderazgo

Cada uno de los aspectos sociales revisados en el segmento anterior ha sido investigado desde la neurociencia cognitiva. Los avances en tecnologías de imagen han propiciado un ambiente perfecto para descubrir nuevos aspectos acerca del cerebro humano y su interacción con los factores sociales de su entorno. En este apartado se revisará cómo los avances en neurociencia han permeado dichos procesos sociales y han contribuido al conocimiento en este campo.

Toma de decisiones

Durante muchas décadas la toma de decisiones ha sido una de los elementos de estudio dentro del campo del liderazgo, con énfasis en su naturaleza, tipos, condiciones y estilos de elección de los líderes (Ringleb y Rock, 2008). A través de la neurociencia cognitiva se trata de comprender y explicar los mecanismos biológicos que están inmersos en la toma de decisiones (Hecht, Walsh, y Lavidor, 2011). Tres áreas sobresalen al examinar, a través de la neurociencia, cómo el proceso de toma de decisiones es alimentado: el estrés, el enfoque y la sagacidad.

Por su parte, algunos estudios dan cuenta de una relación negativa entre el incremento en la tensión por causa del trabajo y la corteza prefrontal (Kawasaki et al., 2015). Otros trabajos permiten abordar la temática desde las lesiones cerebrales, las cuales pueden tener incidencia negativa en la planificación y en la personalidad de un individuo, aunque no presente deficiencias en sus facultades mentales (Damasio, 1994).

Por otro lado, la liberación de las hormonas denominadas catecolaminas, como mecanismo de respuesta frente al estrés, ha incentivado estudios centrados en mostrar cómo la generación de diferentes sustancias como la dopamina y la norepinefrina influyen en la función cognitiva y la fisiología a través de los mecanismos de señalización. Esto repercute en la pérdida de las capacidades cognitivas (Lafferty y Alford, 2010; Rock, 2009).

En este sentido, los estudios de escáner del cerebro muestran que una persona frente a altos grados de estrés enfrenta un proceso fisiológico generado por la liberación de hormonas (catecolaminas) desde las glándulas suprarrenales. Esto hace que el cerebro brillante se apague y se encienda el cerebro reflexivo (Morgado, Sousa, y Cerqueira, 2015). Este es un aspecto útil en una situación crucial de vida, pero no en las situaciones de dirección influidas por altos niveles de estrés, que conllevan una reducción de las capacidades cognitivas. El estrés puede ser tan perjudicial que llega a eliminar neuronas claves en las funciones de la memoria y en funciones verbales. Los estudios recientes muestran cómo un individuo, al ejercer el control sobre el estrés, genera un efecto de apagado sobre la amígdala, cambiando el flujo de hormonas.

Desde una perspectiva distinta, otros trabajos concluyeron que la actividad cerebral es afectada por la observación o atención en una actividad específica (Rock y Schwartz, 2006), lo que lleva a remodelar patrones del cerebro. Por ello, la ejecución de actividades diferentes a nivel diario conlleva una conexión neuronal diferente y una visión distinta frente a una misma situación. De esta manera se puede confirmar la relación entre la parte física y la psicológica, dado que los diferentes conocimientos requeridos en el proceso de toma de decisiones llegan al individuo a través de circuitos bioquímicos que llevan las señales al cerebro (Damasio, 1994).

Las investigaciones también se han realizado respecto al *insight*, un componente clave en la toma de decisiones. Los resultados han arrojado hallazgos frente al momento previo de la toma de decisiones y el momento en que se ejecuta la acción. Las personas que resolvieron un problema de una forma analítica, mostraron actividad cerebral en el área relacionada con la información visual. Aquellos que resolvieron el problema mediante la visión, mostraron actividad cerebral tendente al cierre de las asociaciones remotas (Lafferty y Alford, 2010). Otro de los hallazgos es la incidencia del estado de ánimo frente a la solución del problema: un estado de ánimo positivo condujo a la solución de problemas complejos que requieren discernimiento o creatividad.

Por el contrario, para autores como Ernst y Paulus (2005), el proceso de decisión implica tres etapas principales en el cerebro. La primera es la formación de preferencias; en esta etapa los procesos cognitivos y afectivos, como los de los circuitos neuronales, la codificación de valores y la evaluación emocional, se activan. La segunda etapa es la ejecución de la acción; en esta se ejecuta la acción a partir de las preferencias, lo que implica la elección de una de estas teniendo en cuenta la mayor recompensa esperada. Y la última es la experiencia con el resultado, en la cual se realiza una evaluación entre lo que se esperaba y lo que realmente resultó de la ejecución de la acción (Roulet y Droulers, 2014).

Regulación emocional

El manejo de las emociones de los líderes es un tema de estudio por parte de los expertos, especialmente respecto a la manera como las emociones cobran importancia en el proceso de razonamiento (Damasio, 1994). Para Goleman (2004) la conciencia de las emociones propias y de las personas del entorno afecta la forma en que estas se utilizan para gestionar las relaciones. Por su parte, Mayer y Salovey (1997) afirman que los líderes efectivos deben contar con altos niveles de manejo de las emociones de sí mismos y de otros. Así, se muestra una evidencia de que aspectos como la depresión, la satisfacción en el ambiente laboral, entre otros, tienen gran importancia en las organizaciones (Boyatzis et al., 2012).

Autores como Ochsner y Lieberman (2001) establecieron cinco formas para regular las emociones. En primer lugar, está la selección de estrategias como mecanismo previsor y anticipador, que permite hacer frente a aquellas situaciones que generan una exaltación en las emociones. La segunda es tratar de hacer frente a la situación, actuando para cambiarla. La tercera se da mediante el despliegue de la atención, al enfocarla en una circunstancia diferente que produzca un impacto positivo sobre la situación. La cuarta es la reinterpretación de la situación para obtener una reducción emocional frente a ella. Y la quinta es la reevaluación (Ochsner, Hughes, Robertson, Cooper, y Gabrieli, 2009; Lieberman y Ochsner, 2001).

Para otros autores que están realizando investigación en el campo (Goldin, McRae, Ramel, y Gross, 2008), la regulación emocional se estudia a partir de la reevaluación cognitiva y la reducción expresiva: la reevaluación entendida como un proceso en el cual se reformula una situación; y la reducción de expresiones enfocada principalmente en privar conductas que están asociadas a respuesta, como las expresiones faciales, gestos, entre otras. De este modo, se puede determinar la importancia

de la expresión física, ya que refuerza la conducta adaptativa y la eficacia en un grupo de trabajo (Lee, Senior y Butler, 2012), pues estas emociones pueden ser transmitidas a partir de reacciones como las expresiones del rostro (Saxe y Skerry, 2014).

Las investigaciones en neurociencia frente a la regulación emocional dan cuenta de actividad en los sistemas afectivos del cerebro y en los sistemas de control (Lieberman, 2009). También se evidenció que con los reguladores que implican la supresión de la emoción, el flujo de sangre a los sistemas afectivos aumentó, mientras que la actividad del sistema de control disminuyó; sin embargo, con la reinterpretación, el flujo sanguíneo a la amígdala y a la ínsula disminuyó desde su estado emocional original, mientras que el flujo de sangre del sistema de control aumentó. Dichos estudios en neurociencia indican que algunas técnicas de control de las emociones pueden ser más efectivas que otras (Lafferty y Alford, 2010).

Influencia

Para autores como Ringleb y Rock (2008) la estrecha relación entre neurociencia cognitiva social y liderazgo conduce a señalar la importancia de la configuración social y de las conexiones del cerebro con la parte social del mundo (Falk, Morelli, Dambacher, y Lieberman, 2013). Para autores como De Gregori (1999) el cerebro es concebido como un sistema capaz de obtener información, procesarla e incorporarla de acuerdo con cada uno de los tres cerebros. El tricerebro es fundamental en esta tarea, dado que no se limita a realizar las operaciones computacionales, sino que, por el contrario, desarrolla más funciones adicionales con beneficios.

En esta línea, científicos en neurociencia cognitiva han acrecentado sus investigaciones en pro de descifrar la relación existente entre el dolor social y el placer. En los estudios iniciales se pudo evidenciar la igualdad en la actividad cerebral en individuos que fueron sometidos a dolor físico e individuos que fueron sometidos a rechazo y exclusión. Las investigaciones también dan cuenta de que los individuos con alta tolerancia al dolor físico presentan asimismo tolerancia al dolor social. A partir de estos hallazgos, surge una hipótesis sobre la evolución del sistema del dolor como mecanismo de conservación (Eisenberg et al., 1997; Eisenberg, 2000; Eisenberg, Fabes, Guthrie, y Reiser, 2000).

Así, autores como Lafferty y Alford (2010) resaltan la importancia que tienen los mecanismos de recompensa social, pues responden con la misma fuerza que los mecanismos de recompensa monetaria, esto eviden-

ciado a partir de estudios realizados con resonancia magnética. La estimulación que se obtiene a través de los mecanismos de recompensa puede ser altamente placentera (Tillott, Walsh, y Moxham, 2013).

Por otro lado, la capacidad de influir en otros está sujeta a la pequeña capacidad de procesar nueva información. Para realizar este proceso es necesaria la activación de la memoria activa, la cual es muy pequeña y fácil de agobiar (Rock y Schwartz, 2006). Sus modos de procesamiento son el visual y el auditivo. Este último se activa a través de las melodías o mensajes que ingresan por medio del oído, activando la corteza auditiva. Por su parte, la corteza visual se activa por el material visual que se puede observar; esta corteza tiene más conexiones con el cerebro y es capaz de procesar un número mayor de información que la corteza auditiva.

La posibilidad de hacer que otras personas visualicen lo que se dice, es un mecanismo para lograr influir en ellas. Las historias son muy visuales y permiten ver la interacción de las personas en la memoria activa. De esta forma, cuando se utilizan historias, las personas procesan la información de una forma más rápida y fácil (Rock, 2011).

Por ello, autores como Rock (2008) proponen la teoría de la bufanda, en respuesta a la amenaza o recompensa que experimentan los individuos. Dicha teoría plantea cinco dominios: el estatus, la certeza, la autonomía, el parentesco y la equidad, los cuales generan estimulación y liberan dopamina al sistema nervioso, lo que conlleva que el individuo se interese en la búsqueda de estímulos o recompensas. En sentido contrario, al percibir una amenaza, el individuo adopta una actitud de abandono y evitación (Friedman y Foster 2001).

La facilidad de generar cambio

El cambio puede asemejarse a una amenaza, y el ser humano, al evolucionar, ha generado mecanismos para contrarrestar las amenazas. El cerebro, desde el nivel límbico, realiza una evaluación instantánea de la situación y envía a la corteza prefrontal señales de alerta; y luego, a través de los pensamientos y comportamientos, hace frente a esa situación determinada (Vorhauer-Smith, 2011).

Las formas que han sido utilizadas tradicionalmente en las organizaciones para generar cambio han sido criticadas por algunos expertos. Autores como Kotter y Schlesinger (2008) afirman que dichos mecanismos pueden influir de forma negativa en la transformación. Por ello, a partir de las neurociencias cognitivas se

pretende dar cuenta de aspectos funcionales que pueden ayudar a contrarrestar aquellos aspectos negativos y determinar cómo se pueden orientar a resultados más favorables para la organización.

De esta manera, se intentan comprender los intereses y perspectivas de los miembros de una organización frente a situaciones de cambio (Ringleb y Rock, 2008), reduciendo el peligro y tratando de maximizar la recompensa, al tener en cuenta que, de acuerdo con la magnitud de esta recompensa, así se ve afectado el comportamiento de los individuos (Hecht, Walsh, y Lavidor, 2011).

No obstante, producir cambios en una organización no es tarea fácil, debido a que sus integrantes se aferran a la forma en que habitualmente realizan sus tareas: sus cerebros han adoptado una forma determinada de ejecutar la tarea y han establecido conexiones cerebrales para esa ejecución (Rock, 2009). Así, mecanismos como el *coaching*, la formación, los programas de universidades corporativas, entre otros, pretenden mostrar cómo ayudar a los miembros de la organización a asimilar el cambio desde una perspectiva menos resistiva.

En ese sentido, autores como Grant (2012) sugieren que las actividades de *coaching* enfocadas en el planteamiento de soluciones positivas frente a una circunstancia o problema no habitual para los individuos de una organización, pueden generar un impacto emocional efectivo, aumentando la motivación y la autoeficacia para el cambio.

Otros enfocan su atención en la autoeficacia como mecanismo para generar cambio, concibiéndola como la creencia en las capacidades propias de un individuo para organizar y gestionar los cursos de acción necesarios para la ejecución de tareas que logren objetivos (Bandura, 1995). De este modo, la autoeficacia enfocada en soluciones es más efectiva que la enfocada en problemas.

Por otro lado, autores como Van Dyne et al. (2012) reconocen la motivación como una capacidad mental, la cual distingue procesos cognitivos de la decisión. La motivación involucra el funcionamiento mental, al hacer referencia a la capacidad de los individuos de reproducir acciones verbales y no verbales. Y a través de ella se proporciona un control sobre la cognición y la conducta, lo que facilita la consecución de metas (Rokstuh, Seiler, Ang, Van Dyne, y Annen, 2011).

Del mismo modo, investigaciones en liderazgo muestran que aspectos como la comunicación, la autonomía y la incertidumbre permiten a los individuos de la organiza-

ción contrarrestar de forma positiva el cambio. La importancia de poder comunicar las metas y los objetivos de la organización (Kotter, 2006) a todos los integrantes, reduce la resistencia al cambio por parte de estos.

En la misma línea se encuentra el estudio de Karikara, Cobham, y Ndams (2016), orientado a la posibilidad de que en África se empleen las neurociencias para mejorar las condiciones humanas, a partir del desarrollo de competencias científicas en neurociencias y del rol de las ONG. Este campo está en evolución y crecimiento en el continente. Otro estudio reciente es el de Jonck y Van der Walt, quienes exploran las dificultades de la implementación del *e-Government* en Suráfrica y recomiendan, como estrategia para reducir los obstáculos, la promoción del *neuliderazgo*, en especial las facetas de pensamiento estratégico, creativo y colaborativo.

Por su parte, Dimitriadis y Psychogios (2016) utilizan el enfoque BAL para el desarrollo del *neuliderazgo* y el logro de la facilidad de adaptación. Esta aproximación está soportada en cuatro pilares: pensamiento (función cognitiva del cerebro), emoción (vida emocional del cerebro), respuestas automáticas y protocolos, y relaciones (asociadas a los aspectos sociales de los líderes).

Cada uno de estos aspectos da cuenta de cómo las neurociencias han tenido grandes avances durante el siglo XX, a través de sus diferentes disciplinas. Los aportes que puede recibir el campo del liderazgo son sustancialmente enriquecedores y aún falta mucho por explorar. Igualmente, es en la psicología y en las neurociencias cognitivas donde se fundamenta el mayor aporte al campo del liderazgo, al compartirse allí el interés por el estudio de los fenómenos sociales.

Los avances tecnológicos y los esfuerzos por fortalecer la investigación en el campo, a través de los diferentes congresos e instituciones, generan gran expectativa en cuanto a lo que se puede lograr en conjunto al involucrar expertos de diferentes áreas.

Conclusiones

Con base en la revisión documental, se establecieron los principales eventos que anteceden a las neurociencias, así como la trascendencia de los avances tecnológicos de otras áreas, que propiciaron el escenario de este nuevo campo de conocimiento.

A partir de los diferentes eventos que surgen en el desarrollo de las neurociencias, es pertinente resaltar la importancia de los aportes de grandes pensadores de

diferentes campos del conocimiento, que contribuyeron con el estado actual de investigación. Los desarrollos de la neurociencia no se limitan al siglo XX: si bien en este periodo se produjo su mayor desarrollo, desde siglos anteriores ya se estaba gestionando dicho campo, de acuerdo con la aproximación histórica efectuada.

A partir de la revisión, se puede concluir que las ciencias puras no dan respuesta al cien por ciento de los interrogantes respecto al hombre. Hay temas que las trascienden de forma interdisciplinar e implican ir más allá. Sin embargo, las ciencias puras representan una herramienta activa para descifrar aspectos profundos del ser humano y pueden ser abordadas por parte de las ciencias humanas para acrecentar las investigaciones y el conocimiento sobre aspectos sociales del individuo.

Por otro lado, desde los principales conceptos y disciplinas abordadas de las neurociencias, se puede concluir que el término 'neurociencias' abarca un gran espectro. Si bien se puede confundir con un solo concepto, en el artículo se evidencia que comprende distintas disciplinas formales que establecen diferencias marcadas entre ellas.

Se concluye que las teorías tradicionales en liderazgo abordaban, desde posturas tradicionales, aspectos sociales del individuo, y su aproximación se limitaba a la naturaleza psicológica y al comportamiento de este. En ese sentido, se evidencia cómo aspectos propios de la psicología, como el entender y precisar necesidades y deseos del ser humano, pueden ser claves para el conocimiento del individuo. Por su parte, la neurociencia cognitiva puede informar de manera más certera al campo de investigación sobre el liderazgo, ya que se ocupa de investigar los aspectos relevantes de los procesos sociales del individuo.

Los principales fenómenos sociales en los que centra la investigación la neurociencia cognitiva son: las emociones, la empatía y la toma de decisiones, razón por la cual el liderazgo, mediante una comprensión más amplia del ser humano y de aspectos sociales como los mencionados, puede incorporar herramientas más certeras que conduzcan al mejoramiento del campo (Ghadiri, Habermacher, y Peters, 2014).

Los principales avances en neurociencias están dados a partir de los desarrollos tecnológicos en imágenes, los cuales han seguido evolucionando en las últimas décadas. Esto ha contribuido al incremento de las investigaciones en neurociencia. Sin embargo, aún queda un buen camino que recorrer, ya que las tecnologías vigentes tienen limitantes frente a su utilización en tiempos reales.

A su vez, de acuerdo con la literatura revisada, actualmente los estudios en neurociencia social humana, con énfasis en la interacción social anormal, no son concluyentes con la profundidad que se necesita. Estudios actuales incluyen la manipulación de la serotonina del cerebro humano, incluyendo valoraciones del comportamiento social humano (Hogenelst, Schoevers, y Aan, 2015); pero el principal limitante de estos estudios es que la mayoría se enfocan en laboratorio, y muy pocos en la interacción del ser humano con el mundo real. Por ello, se sugiere incentivar la investigación incorporando actores claves, como los académicos, científicos, directivos organizacionales, entre otros.

Para responder a la pregunta sobre los aportes de la neurociencia al liderazgo, hay que decir, en principio, que este es un campo en construcción y expansión en la actualidad, ya que las investigaciones se han incrementado significativamente en la última década. Sin embargo, los aportes de las neurociencias al campo de investigación del liderazgo, en especial a partir de los cuatro principales fenómenos sociales que estudia (toma de decisiones, influencia, facilidad para producir cambio y regulación emocional), son muy significativos. Es pertinente continuar con futuras investigaciones en el área, para contribuir a su construcción y poder adaptarla a la práctica.

Financiación

No hubo financiación para la escritura de este artículo.

Conflictos de interés

Ninguno.

Referencias

- Abi-Rached, J. M. (2012): From Brain to Neuro: The Brain Research Association and the Making of British Neuroscience, 1965–1996. *Journal of the History of the Neurosciences*, 21, 189-213.
- Anatomía Humana. (2011). Cerebro, visión sagital media [blog]. Recuperado de http://blogdeanatomiahumana.blogspot.com/2011_09_01_archive.html
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge University Press.

- Blanco, C. (2014). *Historia de la neurociencia, el conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Bennett, M., y Hacker, P. (2002). The motor system in neuroscience: a history and analysis of conceptual developments. *Progress in Neurobiology*, 67, 1-52.
- Blomme, R. J., y Bornebroek-Te Lintelo, K. (2012). Existentialism and organizational behavior. *Journal of Organizational Change Management*, 25(3), 405-421.
- Borrell, J. (2007). A historical reflection of the contributions of Cajal and Golgi to the foundations of neuroscience. *Brain research reviews*, 55(1), 8-16.
- Boyatzis, R., Passarelli, A., Koenig, K., Lowe, M., Mathew, B., Stoller, J., y Phillips M. (2012). Examination of the neural substrates activated in memories of experiences with resonant and dissonant leaders. *The Leadership Quarterly*, 23(2), 259-272.
- Burke, R. (2007). Sir Charles Sherrington's the integrative action of the nervous system: a centenary appreciation. *Brain*, 130(4), 887-894.
- Damasio, A. R. (1994). *El error de Descartes: la razón de las emociones*. Barcelona: Andrés Bello.
- De Gregori, W. (1999). En busca de una nueva noología. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 25, 71-82. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07051999000100004&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-07051999000100004
- De Gregori, W. (2002). *Construcción familiar-escolar de los tres cerebros*. Brasilia: Kimpres editorial.
- Dimitriadis, N., y Psychogios, A. (2016). *Neuroscience for Leaders: A Brain Adaptive Leadership Approach*. Londres: Kogan.
- Eisenberg, N. (2000). Emotion, regulation, and moral development. *Annual Review of Psychology*, 51, 665-697.
- Eisenberg, N., Fabes, R. A., Guthrie, I. K., y Reiser, M. (2000). Dispositional emotionality and regulation: Their role in predicting quality of social functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(1), 136-157.
- Eisenberg, N., Guthrie, I. K., Fabes, R. A., Reiser, M., Murphy, B. C., Holgren, R., Maszk, P., y Losoya, S. (1997). The relations of regulation and emotionality to resiliency and competent social functioning in elementary school children. *Child Development*, 68(2), 295-311.
- Ernst, M., y Paulus, M. P. (2005). Neurobiology of decision making: a selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biological psychiatry*, 58(8), 597-604.
- Falk, E., Morelli, S., Dambacher, K. & Lieberman, M. (2013). Creating Buzz: The Neural Correlates of Effective Message Propagation. *Psychological Science*, 24(7), 1234-1242.
- Felin, T., Foss, N. J., Ferraro, F., Pfeffer, J., y Sutton, R. I. (2009). Social reality, the boundaries of self-fulfilling prophecy, and Economics/How and why theories matter: A comment on felin and foss. *Organization Science*, 20(3), 654-681.
- Friedman, R., y Foster, J. (2001). The effects of promotion and prevention cues on creativity. *Journal of Personality and Positive Psychology*, 81(6), 1001-1013.
- Ghadiri, A., Habermacher, A., y Peters, T. (2012). Neuroscience for Business. *Neuroleadership a Journey Through the Brain for Business Leaders* (pp. 17-56). Germany: Springer.
- Ghadiri, A., Habermacher, A., y Peters, T. (2014). The case for basic human needs in coaching: A neuroscientific perspective – The SCOAP Coach Theory. *The coaching Psychologist*, 10(1), 7-16.
- Goldin, P. R., McRae, W., Ramel, W., y Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: Reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological Psychiatry*, 63, 577-586.
- Goldsmith, M. (2010). Sharing Leadership to Maximize Talent. *Harvard Business Review*. Recuperado de <https://hbr.org/2010/05/sharing-leadership-to-maximize>
- Goleman, D. (2004). *La Inteligencia Emocional*. Vergara.
- Grant, A. (2012). Making positive change: a randomized study comparing solution-focused vs. problem-focused coaching questions. *Journal of Systemic Therapies*, 31(2), 21-35.
- Gross, C. (1987). Neuroscience, Early History of. *Enciclopedia of Neuroscience* (pp. 843-847). Cambridge: Princeton University.

- Hecht, D., Walsh, V., y Lavidor, M. (2011). Bi-frontal direct current stimulation affects delay discounting choices. *Cognitive Neuroscience*, 4, 7-11.
- Herzberg, F. (1987). One More Time: How Do You Motivate Employees? *Harvard Business Review*, 65(5), 109-120.
- Hogenelst K., Schoevers RA, Aan Het Rot M. (2015). The Effects of Tryptophan on Everyday Interpersonal Encounters and Social Cognitions in Individuals with a Family History of Depression. *International Journal Neuropsychopharmacol*, 18(8), doi: 10.1093/ijnp/pyv012.
- Jonck, P., y Van der Walt, F. (2016). Juxtaposing South Africa's Private Sector and Its Public Service Regarding Innovation Diffusion, to Explore the Obstacles to E-Governance. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 10(1), 249-255. Recuperado de: <http://www.waset.org/publications/10003526>
- Karikara, T., Cobham, A.E., y Ndams, I. (2016). Building sustainable neuroscience capacity in Africa: the role of non-profit organizations. *Metabolic Brain Disease*, 31(1), 3-9. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11011-015-9687-8>
- Kawasaki, S., Nishimura, Y., Takizawa, R., Koike, S., Kinoshita, A., Satomura, Y., Sakakibara, E., Sakurada, H., Yamagishi, M., Nishimura, F., Yoshikawa, A., Inai, A., Nishioka, M., Eriguchi, Y., Kakiuchi, C., Araki, T., Kan, C., Umeda, M., Shimazu, A., Hashimoto, H., Kawakami, N., y Kasai, K. (2015). Using social epidemiology and neuroscience to explore the relationship between job stress and frontotemporal cortex activity among workers. *Social Neuroscience*, 10(3), 230-242.
- Kotter, J. P. (2006). Leading Change. *Harvard Business Review*, 1-10. Recuperado de <https://cb.hbsp.harvard.edu/resources/marketing/docs/95204f2.pdf>
- Kotter, J. P., y Schlesinger, L. A. (2008). Choosing Strategies for Change. *Harvard Business Review*, 130-139. Recuperado de <https://hbr.org/2008/07/choosing-strategies-for-change>
- Lafferty, C. L., y Alford, K. L. (2010). NeuroLeadership: Sustaining research relevance into the 21st century. S.A.M. Advanced. *Management Journal*, 75(3), 32-40.
- Laureno, B. (2010). A revisionist history of American neurology. *Brain*, 133, 638-642.
- Lee, N., Senior, C., y Butler, M. (2012). Leadership research and cognitive neuroscience: The state of this union. *The Leadership Quarterly*, 23(2), 213-218.
- Leiter, M. P. (1988). Burnout as a function of communication patterns a study of a multidisciplinary mental health team. *Group & Organization Studies*, 13(1), 111.
- Lieberman, M. (2009). The brain's braking system and how to use your words to tap into it. *Neuroleadership Journal*, 2, 9-14.
- Lieberman, M. D., y Ochsner, K. N. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *The American Psychologist*, 56(9), 717-734.
- McNamara, G., y Bromiley, P. (1997). Decision making in an organizational setting: Cognitive and organizational influences on risk assessment in commercial lending. *Academy of Management Journal*, 40(5), 1063-1088.
- Martín, J., Cardoso, N., y Bonifacio, V. (2004). La década del cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. *Revista Española de Neuropsicología* 6(3-4), 131-170.
- Mayer, J. D., y Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey, y D. J. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence* (pp. 4-30). New York: Basic Books. Recuperado de http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EI%20Assets/Reprints...EI%20Proper/EI1997MSWhatIsEI.pdf
- Miller, G. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *Cognitive Science*, 7(3), 141-144.
- Morgado, P., Sousa, N., y Cerqueira, J. J. (2015). The impact of stress in decision making in the context of uncertainty. *Journal of Neuroscience Research*, 93(6), 839-847.
- Newman, J., y Harris, J. (2009). The Scientific Contributions of Paul D. MacLean. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, Volume 197(1), 3-5.
- Ochsner, K. N., Hughes, B., Robertson, E. R., Cooper, J. C., y Gabrieli, J. (2009). Neural systems supporting the control of affective and cognitive conflicts. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(9), 1841-1854.
- Ochsner, K., y Lieberman, M. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *American Psychologist*, 56(9), 717-734.
- Ringleb, A., y Rock, D. (2008). The emerging field of NeuroLeadership. *NeuroLeadership journal*, 1, 1-18. Recuperado de <http://www.davidrock.net/files/IntroNLS.pdf>

- Rock, D. (2008). SCARF: a brain based model for collaborating with and influencing others. *Neuroleadership Journal*, 1, 1-5.
- Rock, D. (2009). Managing with the Brain in Mind: *Strategy+Business Magazine*. Recuperado de <http://www.strategy-business.com/article/09306?gko=5df7f>
- Rock, D. (2011). From telling to influencing. *People and Strategy*, 34(1), 6.
- Rock, D., y Schwartz, J. (2006). The Neuroscience of Leadership. *Strategy & Negocios*. Recuperado de <http://www.strategy-business.com/article/06207?pg=all>
- Rose, N., y Abi-Rached, J. (2013). *The new Brain Sciences and the management of the mind*. Princeton : Princeton University Press.
- Roulet, B. y Droulers, O. (2014). Décision managériale et neurosciences: une nouvelle vision de la gouvernance ? *Revue management y avenir*, 69, 13-31.
- Rockstuhl, T., Seiler, S., Ang, S., Van Dyne, L., y Annen, H. (2011). Beyond General Intelligence (IQ) and Emotional Intelligence (EQ): The Role of Cultural Intelligence (CQ) on Cross-Border Leadership Effectiveness in a Globalized World. *Journal of Social Issues*, 67(4), 825-840.
- Saxe, R., y Skerry, A. (2014). A Common Neural Code for Perceived and Inferred Emotion. *The Journal of Neuroscience*, 34(48), 15997-16008.
- Squire, L., Spitzer, N., Du Lac, S., Gosh, A. & Berg, D. (2008). *Fundamental Neuroscience*. Elsevier.
- Su, M., Yang, C. C., Trikamji, B., Mishra, S. (2015). History of neurology in Taiwan. *Neurology*, 84, 1803-1805.
- Swanbrow, D. (1989). The paradox of happiness. *Psychology Today*, 23, 37-39.
- Tillott, S., Walsh, K., y Moxham, L. (2013). Encouraging engagement at work to improve retention, *Nursing Management*, 19(10), 21-31.
- Toro, G. (2000). Origen y evolución de la Ciencia. *Revista Colombiana de Ciencias*, 24, 92.
- Van Dyne, L., Ang, S., Ng, K. Y., Rockstuhl, T., Tan, M. L., & Koh, C. (2012). Sub-Dimensions of the Four Factor Model of Cultural Intelligence: Expanding the Conceptualization and Measurement of Cultural Intelligence. *Social and personality psychology compass*, 6(4), 295-313.
- Vorhauser-Smith, S. (2011). The neuroscience of talent management. *Employment Relations Today*, 38(1), 17-22.
- Vroom, V. H. (1984). Reflections on leadership and decision-making. *Journal of General Management*, 9(3), 18.
- Waldman, D., Balthazard, P., y Peterson, S. (2011). Social cognitive neuroscience and leadership. *The Leadership Quarterly*, 22(6), 1092-1106.

Anexo 1. Conceptos clave de las neurociencias

De acuerdo con el contexto en el cual han evolucionado las neurociencias, estas pueden definirse como el estudio multidisciplinar que se encarga de comprender, analizar y observar el sistema nervioso, con el objeto de entender sus bases biológicas (Squire et al., 2008). Su estudio comprende un gran espectro que abarca desde la unidad más pequeña, como lo es la neurona, hasta las complejas redes neuronales (Vorhauser-Smith, 2011). Para comprender con mayor claridad el concepto de la neurociencia, se dedicará este anexo a revisar algunos conceptos claves que permitan adentrarse en su funcionamiento y entender esta disciplina.

El cerebro humano

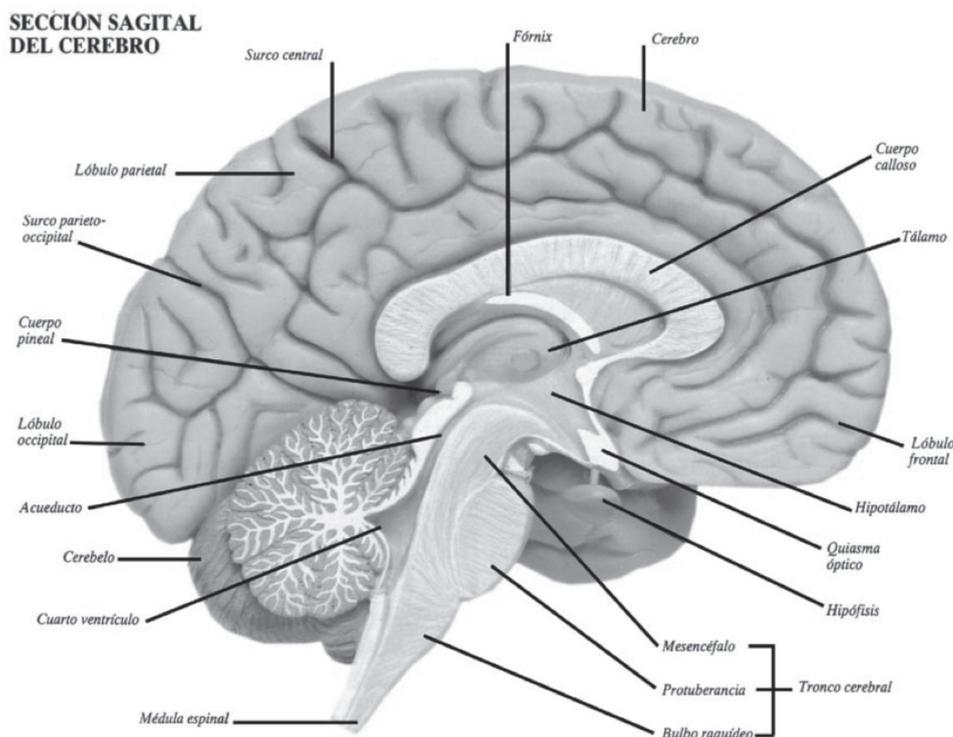
El cerebro humano es el órgano de estudio de las neurociencias, ya que es allí donde se desarrolla todo el proceso de pensamiento del ser humano y es el motor del sistema nervioso. Los neurobiólogos hacen referencia a

tres zonas del cerebro, aunque otros científicos hablan de cinco⁶ (gráfica 1).

El tronco cerebral está ubicado en la parte superior de la médula espinal; controla las señales que entran a la columna vertebral, al igual que procesos básicos como la respiración, los procesos del corazón, entre otros. Una de sus partes más importantes es el tálamo, encargado de filtrar la información que entra al cerebro y transferir diferentes señales a este. El hipotálamo está conectado directamente a la amígdala, que se encarga del procesamiento emocional; la corteza externa y el hipocampo se encargan de la consolidación de la memoria (Ghadiri et al., 2012).

El sistema límbico, por su parte, está conectado a la base del cerebro —es decir, al hipotálamo— y es el responsable de vincular el sistema nervioso con el sistema endocrino, por medio de la glándula pituitaria. Este sistema es de gran importancia, ya que procesa las emociones, y sus estructuras más importantes son: la amígdala, el hipocampo, la corteza singularada y el núcleo *accumbens*.

Gráfica 1. El cerebro humano



Fuente: Anatomía humana (2011).

⁶ Para el desarrollo de este apartado, se tomará como base la teoría de MacLean (Newman y Harris, 2009), la cual establece tres zonas claves del cerebro: tronco cerebral, sistema límbico y corteza cerebral.

Por su parte, la corteza cerebral es la capa más externa del cerebro y se divide en cuatro regiones (Rose, Abi-Rached, 2013):

- Corteza occipital, encargada del procesamiento visual.
- Lóbulo temporal, donde se ubican el lenguaje y la abstracción.
- Corteza parietal, responsable del procesamiento sensorial y coordinación de espacio y tiempo.
- Corteza prefrontal, que controla muchos de los procesos conscientes, como la regulación emocional

Los estímulos se procesan primero en el tálamo, las señales son enviadas a la amígdala y otras regiones en la corteza cerebral, y los estímulos son comparados con las reacciones anteriores; de esta forma, los estímulos externos se procesan y dan lugar a la acción y reacción

(Ghadiri et al., 2012). El sistema límbico y la corteza cerebral procesan la información con una forma y velocidad distinta. La amígdala se encarga de procesar las emociones y estimula la generación de adrenalina, que puede aumentar la presión arterial y el ritmo cardíaco. La corteza cerebral, por su parte, procesa la información y la compara con recuerdos anteriores para tomar una decisión sobre la información que llega, centrándose en el detalle para un análisis más preciso.

Las tres regiones están unidas entre sí y procesan información de forma simultánea. Las funciones vitales interactúan con el proceso emocional y a su vez influyen sobre la corteza prefrontal, encargada de los procesos conscientes. En épocas anteriores, la atención se centraba en la corteza cerebral encargada de los procesos racionales; pero investigaciones más recientes dan cuenta de que los aspectos emocionales son muy relevantes para el control del pensamiento (Rock y Schwartz, 2006).