

# Ruptura del paradigma subcortical en los procesos emocionales

## *Rupture of the subcortical paradigm in the emotional processes*

**Forma de citar este artículo en APA:**

Ríos Flórez, J. A. y Cardona Agudelo, V. (2016). Ruptura del paradigma subcortical en los procesos emocionales. *Revista Poiésis*, 132-140.

Jorge Alexander Ríos Flórez\*, Viviana Cardona Agudelo\*\*

### Resumen

El estudio de las emociones, su desarrollo, procesamiento y comprensión, se ha limitado a la funcionalidad de estructuras subcorticales; sin embargo, recientemente se han propiciado investigaciones que reorientan y amplían el campo de estudio del procesamiento emocional hacia vínculos con regiones corticales del cerebro. Pese a lo anterior, no se había planteado claramente la importancia de eliminar el sesgo localizacionista en los procesos emocionales; este artículo realiza un recorrido por los inicios griegos con tendencia científica en el abordaje y estudio de las emociones, y la evolución que estos preconceptos y resultados han tenido a lo largo del último par de siglos donde se ha intensificado la comprensión de la actividad cerebral, así como las limitantes que han logrado trascender a lo largo del último siglo y que presentan perspectivas parciales del funcionamiento y procesamiento emocional en los circuitos biológicos del cerebro. De igual forma, se hace pertinente resaltar la importancia de las emociones en regiones corticales, que intervienen en la actividad cognitiva y motora que allí se suscita, y cómo éstas pueden afectar o favorecer su funcionalidad.

### Palabras clave:

Cortical, Emociones, Neurociencia, Prefrontal, Sistema límbico, Subcortical.

\* Psicólogo de la Universidad Pontificia Bolivariana, Especialista en Evaluación y Diagnóstico Neuropsicológico y Magíster en Neuropsicología Clínica de la Universidad de San Buenaventura, Bogotá. Docente, Facultad de Psicología y Ciencias Sociales, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Medellín, Colombia. Investigador, Director del Grupo de Estudio e Investigación en Neurociencias Hippocampus. Correo electrónico: alexanderriosflorez@gmail.com, jriosflo@polligran.edu.co.

\*\* Investigadora, miembro del Grupo de Estudio e Investigación en Neurociencias Hippocampus. Normalista superior, Psicología, Facultad de Psicología y Ciencias Sociales Funlam y Licenciatura en humanidades y lengua castellana, Universidad de Antioquia. Correo electrónico: viviana.cardonaag@amigo.edu.co.

## **Abstract**

The study of emotions, development, processing and understanding has been limited to the functionality of subcortical structures; however, recently been reoriented led research and expand the field of study of emotional processing to links with cortical regions of the brain. Despite this, they had not clearly stated the importance of eliminating the bias localizationist emotional processes; This article takes a journey through the Greek incios with scientific trend in the approach and study of emotions, and the evolution of these preconceptions and results have had over the last couple of centuries where there is increased understanding of brain activity, as well as the limitations that have managed to transcend throughout the last century and have partial perspectives of functioning and emotional processing in biological brain circuits. Similarly, it is pertinent to highlight the importance of emotions in cortical regions involved in cognitive and motor activity that arises there, and how they can affect or favor their functionality.

## **Keywords:**

Cortical, Emotions, Neuroscience, Prefrontal, Limbic system, Subcortical.

*«Emotions can override Most Powerful motives in Our Lives: hunger, sex and the desire to live. You are not going to eat something that is horrible. Some even die of hunger. Then the emotion triumphs, About hunger, about sex and the desire to live.»*  
Paul Eckman

# Introducción

Si bien en la Grecia de hierro se pensó el fenómeno de la emoción humana y se logró sistematizar marcos gnoseológicos como la doctrina hipocrática, la filosofía platónica o la teoría humoral galénica; el primer abordaje teórico que se hizo, desde una mirada científica al proceso emocional como fenómeno psicológico, se remite a los análisis del eminente fundador de la corriente funcionalista de la psicología William James y la teoría nominada James-Lange por los aportes que el fisiólogo Carl Lange hizo a la misma. En su artículo “¿What is an emotion?” (1884), James postula una discusión en torno a los mecanismos causalistas y funcionales implicados en los procesos emocionales, preguntándose si dicho proceso emocional en el centro sensorial o motor es enteramente singular y generalizado (una sola activación específica para todas las emociones), o si es semejante a los procesos perceptivos normales y es variado de acuerdo a cada emoción. Ésto, partiendo de la premisa de que su localización correspondía, según los hallazgos de la época, a procesos que se ejecutaban en áreas motoras y sensoriales; atribuyendo finalmente, una relación de similitud o igualdad entre los procesos emocionales y las combinaciones posibles de los procesos cerebrales motores y sensoriales.

Si bien los instrumentos de medición con los que los laboratorios de entonces contaban no lograban ofrecer imágenes del rol que asumían las cortezas u otras estructuras en los diferentes procesos cognitivos (van den Heuvel & Hulshoff, 2011), la aproximación que el líder funcionalista logró efectuar al proceso emocional es digna de admirar. Logró correlacionar la noción de emoción, a un componente fisiológico específico, a saber, los cambios en el sistema circulatorio como constricciones y dilataciones en las arterias de los brazos, cambios en vasos sanguíneos abdominales, afectaciones en la vejiga, intestinos, hígado, boca, garganta y piel como el escalofrío cutáneo.

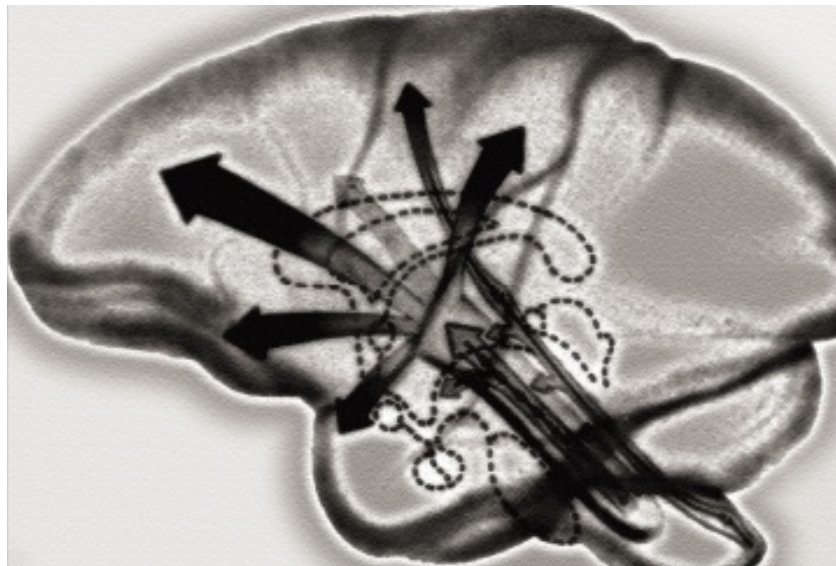
La definición que daba James de la emoción, pese a ser parcialmente pertinente e irrefutablemente brillante para la época, hoy se torna estrecha, ya que omite la linealidad en la que el mismo proceso se da debido a la ausencia de instrumentos que evaluaran variables como los tiempos de respuesta, y no dimensionaba aún el papel de las estructuras neuronales involucradas en el proceso emocional; para él, “Emoción” es la sensación de los cambios que se producían a medida que un estímulo emocionalmente competente o hecho desencadenante modificara los estados corporales o producía cambios en estos (James, 1884). Aun cuando en la actualidad el concepto de emoción está dotado de una claridad producto de las décadas de investigación posteriores al movimiento funcionalista, se conservan dos de las nociones originalmente pensadas por James cuya agudeza y precisión les valió la supervivencia a través del torbellino falsacionista de los 90’s. Primero, el hecho de que la emoción obedece por un lado a estadios de interpretación perceptual en tanto

modifican los estados mentales y por otro lado a cambios fisiológicos claros, y segundo, al hecho de que las emociones cumplen una función adaptativa en la especie y por tanto están dotadas de una valía filogenética susceptible a la modificación ontogenética por variables ambientales.

### *Vías neurales de las emociones; emergentes en la investigación*

Posterior a James aparecieron diferentes modelos que ofrecían explicaciones del proceso emocional en los que se incluían rutas de procesamiento neuronal y estructuras específicas relacionadas a las diferentes emociones. Inicialmente, numerosas críticas como las de Wundt y Cannon no se hicieron esperar, el primero, a modo de contra-argumento (Wundt, 1891), propuso un modelo basado en un sentimiento primario y otro secundario, el primario desataba alteraciones ideacionales y el repertorio de reacciones orgánicas propias de la emoción, permitiendo que el secundario fuese interpretable y representara una emoción particular. En el caso de Cannon, la crítica giró en torno al rol que James-Lange atribuía a las respuestas viscerales, a saber, las vísceras eran principalmente insensibles y su separación del sistema nervioso central no alteraba la conducta emocional como pensó el líder funcionalista.

Más adelante, la escuela conductista favoreció a los modelos que se servían de las rutas de arousal –Fig. 1– (activación cerebral; Portellano, 2005), para ofrecer explicaciones del proceso emocional, gracias a que podían ser medidos por índices electrofisiológicos y así aproximar el fenómeno de la afectividad en general a la consolidación u objetivación científica.



**Figura 1.** Ilustración de la ubicación de la Formación Reticular Mesencefálica y rutas de Arousal, descubierta por Moruzzi y Magoun en 1949 (Tomado de, Roselló & Revert, 2009, p.).

En la época dorada del Siglo XX, con el surgimiento de los instrumentos de neuroimagen, se formulan modelos teóricos del funcionamiento emocional, nutridos por análisis de estructuras cerebrales; las de Cannon-Bard, Papez, MacLean, Wilson, Izard y Plutchik, son algunas de las propues-

tas más citadas para la comprensión del fenómeno emocional desde su funcionamiento fisiológico; estos modelos, junto con el expresivista de Paul Eckman centrado en la hipótesis del feedback facial, (el cual es un modelo más transculturalista que neuronal), representaron el constructo reinante durante la efervescencia de la neuroimagen en occidente, aún así, pocos ofrecían un modelo cuyo eje estructural no oscilara ineludiblemente entre la amígdala, el tálamo y el hipotálamo, el hipocampo, los cuerpos mamilares y el giro cingulado (Cannon, 1915; Papez, 1937; Bard, 1963; Wilson, 1975; Izard, 1977; Plutchik, 1980), todas ellas estructuras adyacentes al tallo cerebral o, desde el modelo MacLean (1949; 1970), estructuras funcionales del cerebro límbico (*Limbus = Frontera*) nominado así por ubicarse entre el primitivo cerebro reptiliano y las cortezas.

Otros modelos aún posteriores continuaron reduciendo el funcionamiento emocional a las estructuras del sistema límbico; sin embargo, tras el inicio del S. XXI las nuevas propuestas de abordaje a dicho fenómeno llegaron con un componente hasta entonces inexplorado; LeDoux (2000) y Phelps (2006), indagaron el funcionamiento de áreas de asociación cortical frontales y temporales, concluyendo que la amígdala recibe aferencias fundamentalmente a través de dos vías principales (Roselló & Revert, 2009): la vía inferior o talámico-amigdalina, por la que recibe información sensorial para un rápido análisis de los estímulos; y la vía superior o córtico-amigdalina, que envía a la amígdala información de las áreas de asociación frontales y temporales.

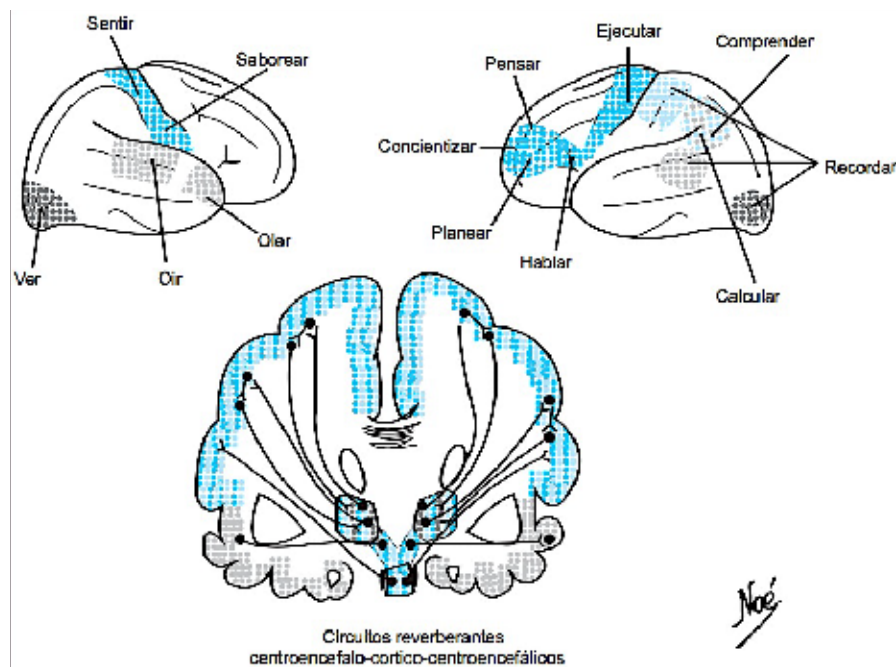
Aunque el estudio neurobiológico de la emoción se centró clásicamente en estructuras subcorticales, investigaciones de alto calibre han asociado la corteza prefrontal humana con la emoción. En este sentido, a dicha región cerebral se le ha atribuido una función importante relacionada tanto con la experiencia como con la expresión emocional. Así, anatómicamente la corteza prefrontal (CPF) se ha subdividido en tres regiones (Damasio, 1998; Damasio y Van Hoesen, 1984, Ardila & Rosselli, 2007), la orbitofrontal (OF), la dorsolateral (DL) y la ventromedial (VM).

Respecto a la corteza prefrontal ventromedial (CPFVM), la cual entre sus funciones incluye la respuesta de alerta ante estímulos negativos, requiere estar dotada de un acceso directo a información visual para favorecer positivamente sus tiempos de reacción, esta región de la CPF, involucrada en los procesos de valencia subjetiva en toma de decisiones, el funcionamiento ejecutivo, la valoración de riesgo y el aprendizaje afectivo, posee un especial entramado de conexiones con otras áreas de la corteza y, en lo concerniente aquí, con estructuras subcorticales como la amígdala, a saber, protagonista en todo lo relacionado con el proceso emocional desde el SNC (Contreras, Catena, Cándido, Perales & Maldonado, 2008). Estas redes de enlace favorecen la hipótesis de que la CPFVM pueda cumplir un papel de interfase entre cognición y emoción, y desempeñar una función fundamental en la regulación y el control del comportamiento (Carretié, 2010).

Por otra parte, la CPF OF es una región polimodal que recibe aferencias de diversas áreas sensoriales, además de la amígdala, corteza entorrinal y circunvolución del cíngulo (Barbas, 2000). Esta región se encuentra involucrada en la respuesta emocional particularmente cuando ésta implica contingencias aprendidas de refuerzo, constituyendo una zona de convergencia de la estimulación exteroceptiva e interoceptiva (Sánchez & Román, 2004).

## *Análisis funcional de la actividad Cortico-subcortical*

Las cortezas prefrontales establecen amplias conexiones neuronales que en regiones posteriores de los lóbulos frontales se enlazan directamente con estructuras subcorticales pertenecientes al sistema límbico en su mayoría; la reciprocidad ante el daño cerebral ocasionará alteraciones funcionales relacionadas con procesos emocionales y conductuales, lo cual repercute en el contexto social del sujeto, donde se encuentran los estímulos que suscitan la activación de circuitos relacionados con las emociones; en otros casos, malformaciones anatómicas o compromisos estructurales y/o funcionales, de síndromes congénitos o genéticos, que comprometan áreas corticales y/o subcorticales también propiciarán fallas funcionales de la actividad cerebral relacionada con las emociones y la afectividad, síntomas que acompañan las diversas variables de procesos cognitivos alterados, y cuya magnitud y grado de compromiso dependerá de factores etiológicos y el curso de evolución de la patología.



**Figura 2.** Ilustración de vías cortico-subcortical-cortical de circuitos y centros de las funciones cerebrales superiores (Tomado de Contreras & Trejo, 2013, p. 76).

De otro lado, el sesgo de asumir el desarrollo emocional desde estructuras subcorticales netamente, parte de contemplar a las emociones y la afectividad como una *función*, contrario a ello, deben asumirse como un *proceso* continuo permeado por elementos perceptuales, y que se ligan a las memorias, puesto que a partir de la experiencia se moldeará y desarrollará el afecto, que toma como base las emociones primitivas heredadas de la filogenia; éstas emociones, aún cuando rudimentarias y arraigadas biológicamente al sujeto, sufrirán transformaciones culturales y readecuaciones sociales que en retroalimentación experiencial establecen las redes sinápticas que soportan estos productos de actividad cerebral. Así, las memorias, cuya operación es cortico-subcortical, se relacionan directamente con procesos emocionales y afectivos y, a su vez, estos procesos se imprimirán en la fase de recodificación sobre los contenidos de información a almacenar, indepen-

dientemente de su origen y canal de acceso; Tomar el estudio de las emociones como una función encefálica es centrar el punto de vista en el producto y no en el entramado y dispendioso proceso biológico que se requirió para su elaboración, es éste el mayor sesgo en la investigación científica respecto al tema.

En este sentido, el abordaje de las emociones ha propendido, a lo largo de décadas de estudio, por posturas localizacionistas que, aún cuando existen centros focales de actividad cerebral para todos los productos neuronales, limitan la comprensión real de circuitos biológicos involucrados en dicho proceso, principalmente del sistema límbico. Se asume que la tarea de las emociones es hasta la frontera de áreas subcorticales con regiones corticales, y que la actividad neuronal inicial llega hasta este punto para dar paso a procesos cognitivos de elaboración superior; contrario a ello, debe pensarse que la activación emocional subcortical evoluciona funcionalmente como uno de los componentes de los procesos superiores y permea significativamente en estos; así, es claro comprender el porqué los productos cognitivos se alteran y comprometen ante cuadros de alteración emocional, ya sean ocasionados por daño neurobiológico, desequilibrio homeostático o generados por el consumo, directo o indirecto, de agentes externos (como fármacos con o sin prescripción, sustancias psicoactivas, alimentos convencionales, entre otros). Las emociones, así como los procesos atencionales, son un componente clave y activo en todo procesamiento de actividad cortical, ya sea cognitivo, motor o de aprendizaje voluntario.

## Conclusiones

Las cortezas cerebrales desempeñan un rol vital en el procesamiento, modulación, desarrollo e interpretación de las emociones, si bien la amígdala, el hipocampo, el tálamo y el hipotálamo, asumen papeles protagónicos en dicho proceso, contemplar que más allá de estas áreas no operan en el repertorio estructural implicado en la emoción otras redes neuronales es una visión reduccionista.

El rol de las emociones debe contemplarse como parte de los procesos llevados a cabo neuronalmente en la elaboración de productos cognitivos superiores, como un elemento longitudinal y no transversar a estos. Así mismo, la función emocional es un producto de actividad cerebral, y la base para comprender ampliamente dicho producto es asumir el estudio de las emociones como un proceso que vincula gran parte de la actividad encefálica en direcciones subcortico-corticales principalmente.

Ante errores de funcionamiento encefálico, por daño cerebral o afección neurológica de base, los procesos de actividad emocional se comprometen bidireccionalmente, es decir, alteraciones estructurales o químicas en regiones subcorticales comprometen los productos cognitivos de origen cortical y, así mismo, estas alteraciones en áreas corticales (prefrontales principalmente)

generan fallos conductuales y de personalidad, productos cerebrales bastante influenciados por el desarrollo y funcionamiento de las emociones, lo anterior comprometerá las redes neuronales de origen frontal y desenlace límbico.

De otro lado, las áreas corticales implicadas en la motricidad básica que se vincula a las expresiones motrices de la cara y las áreas de la CPF (previamente mencionadas), dan cuenta de que durante décadas, por ausencia de metodologías adecuadas se acuñó una noción de emoción algo estrecha y topográficamente limitada; Así, la labor en investigación continúa y, la profundización en la posible ruptura de paradigmas (desactualizados que permean pese a décadas de estudio y que actualmente rigen este campo de conocimiento), es un menester latente que exige y busca imposición de nuevas perspectivas así como recursos tecnológicos para la comprensión biológica y objetiva del sujeto. Agradecidos con los precursores pero sin sesgos ancestrales.

## Referencias

- Ardila, A. y Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. Editorial El manual moderno, México.
- Barbas, H. (2000). "Connections underlying the synthesis of cognition, memory, and emotion in primate prefrontal cortices." *Brain Research Bulletin*, 52, 319-330. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10922509>.
- Bard, P. (1963) «*Limbic elements in the publication policies of the APS—Elementos límbicos en las políticas de publicación de la sociedad psicológica americana*». *Physiologist*. 6: pp. 324- 327.
- Cannon, W. (1915) "*Bodily changes in pain, hunger, fear and rage, an account of recent researches into the function of emotional excitement*" Publisher New York and London, D. Appleton and Co. Pages 334 / Book contributor Cornell University Library.
- Carretié L, López-Martín S, Albert J. (2010). "*Papel de la corteza prefrontal ventromedial en la respuesta a eventos emocionalmente negativos*" Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. *Rev Neurol* 2010; 50: pp. 245-52.
- Contreras, D., Catena, A., Cándido, A., Perales, J. y Maldonado, A. (2008). "*Funciones de la corteza prefrontal ventromedial en la toma de decisiones emocionales*". *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8 (1). pp. 285-313. Asociación Española de Psicología Conductual. [http://www.aepc.es/ijchp/articulos\\_pdf/ijchp-278.pdf](http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-278.pdf)
- Contreras, N. y Trejo, J. (2013). *Manual para la exploración neurológica y las funciones cerebrales superiores*. 4ta ed. Editorial El manual moderno. México.
- Damasio, A.R. (1998). "*Emotion in the perspective of an integrated nervous system*." *Brain Research Reviews*, Vol. 26, pp. 83-86. [http://invibe.net/biblio\\_database\\_dyva/woda/data/att/64e2.file.pdf](http://invibe.net/biblio_database_dyva/woda/data/att/64e2.file.pdf).



- Damasio, A.R. y Van Hoesen, G.W. (1984). *"Emotional disturbances associated with focal lesions of the limbic frontal lobe."* En K.M. Heilman y P. Satz (Eds.), *Neuropsychology of human emotion*. New York: The Guilford Press.
- Izard, C.E. (1977). *"Human Emotions"*. Nueva York: Plenum Publishing, 233 Spring St, New York, NY 10013.
- James, W. (1884) *"¿What is an emotion?"* *Mind*, 1884, 9, págs. 188-205. Traducción de Elena Gavi-  
ria Stewart -Estudios de Psicología a. 21–1987. [http://gruberpeplab.com/3131/James\\_1884\\_WhatisanEmotion.pdf](http://gruberpeplab.com/3131/James_1884_WhatisanEmotion.pdf).
- LeDoux, J.E. (2000). "Emotions circuits in the brain". *Annual Review of Neuroscience*, 23, pp. 155-184. <http://www.psicofisiologia.com.ar/index.php?>
- MacLean, P.D. (1949). "Psychosomatic disease and the "visceral brain": Recent developments bearing on the Papez theory of emotion". *Psychosomatic Medicine*, 11 (6). pp. 338-353. <http://gc.nesda.com.br/Conteudo/Arquivos/Biblioteca>
- MacLean, P.D. (1970). *"The triune brain, emotion, and scientific bias"*. En F. Schmidt (ed.): *The Neurosciences Second Study Program* (pp. 336-349). New York: Rockefeller University Press.
- Papez, J.W. (1937). "A proposed mechanism of emotion—Un mecanismo propuesto de la emoción". 1937. *Journal Neuropsychiatry Clinical Neuroscience*. 1995 Winter;7(1): pp. 103-12. *Doi*:10.1001/archneurpsyc.1937.02260220069003.
- Phelps, E. (2006). "Emotion and Cognition: Insights from Studies of the Human Amygdala". *Annual Review of Psychology*, 57, 22. pp.1-22,27. *Doi*: 10.1146/annurev.psych.56.091103.070234
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A Psychoevolutionary Synthesis*. Nueva York: Harper and Row.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Mc GrawHill. España.
- Roselló, J. & Revert, X. (2009) *"Modelos teóricos en el estudio científico de la emoción"* Grup d'Evolutió i Cognició Humana ([www.evocog.com](http://www.evocog.com)) Universitat de les Illes Balears.
- Sánchez-Navarro, JP; Román, F. (2004) *"Amígdala, corteza prefrontal y especialización hemisférica en la experiencia y expresión emocional"* *anales de psicología* 2004, vol. 20, nº 2 (diciembre), pp. 223-240 Universidad Murcia – España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1036940>.
- van den Heuvel, M. y Hulshoff, H. (2011). "Exploración de la red cerebral: una revisión de la conectividad funcional en la RMf en estado de reposo". *Psiquiatría biológica: Publicación oficial de la Sociedad Española de Psiquiatría Biológica*. Vol. 18, Nº. 1, pp. 28-41. *Doi*: 10.1016/j.psiq.2011.05.001
- Wilson, E.C. (1975). *"Sociobiology, the New Synthesis"*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wundt, W. (1891). "Zur Lehre von den Gemüthsbewegungen—En la Doctrina de las Emociones". *Philosophische Studien*, 6, pp. 335-393. <https://archive.org/details/dielehrevondermu/wundt>.