

## **Las emociones, la genética y la neurociencia en la atención educativa a la diversidad**

### **Emotions, genetics and neuroscience in educational attention to diversity**

Yaima Pérez Pérez<sup>1</sup>, Diana Estela Pérez Chávez<sup>2</sup> y Pablo Ángel Martínez Morales<sup>3</sup>

#### **Resumen**

Hace tan sólo unas décadas la comunidad científica no había comenzado a tomar en serio la importancia de las emociones en los procesos de la razón, y sus repercusiones, en todos los ámbitos de la vida humana. En este sentido, la cuestión consiste no sólo en informar sobre la necesidad de conocer cómo funcionan las emociones en la unidad cuerpo-mente del organismo humano y en la interacción con el entorno, sino también en asumir la responsabilidad educativa al respecto. El docente debe

ser capaz de reconocer y brindar un manejo adecuado de las emociones positivas o negativas de sus estudiantes. De esta forma, prevenir conductas de riesgo garantiza un óptimo desarrollo y fluidez del proceso educativo y nos acerca a las potencialidades y deficiencias de los alumnos. El siguiente artículo tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la genética, la neurociencia y las emociones, y su importancia en la atención educativa a la diversidad. No hay función mental sin un cerebro y un contexto social, por

<sup>1</sup> Lic. Yaima Pérez Pérez. Universidad Central "Marta Abreu de las Villas".

<sup>2</sup> Dra. Diana Estela Pérez Chávez. Universidad Central "Marta Abreu de las Villas".

<sup>3</sup> Dr. Pablo Ángel Martínez Morales. Universidad Central "Marta Abreu de las Villas".

lo que las emociones son producto del organismo codificado por su genoma en adaptación a la experiencia social.

**Palabras clave:** Emoción, Genética, Neurociencia.

### **Abstract**

Only a few decades ago, the scientific community had not begun to take seriously the importance of emotions in the processes of reason, and their repercussions, in all areas of human life. In this sense, the issue is not only to inform about the need to know how emotions function in the body-mind unit of the human organism and in the interaction with the environment, but also to assume educational responsibility in this respect. The teacher must be able to recognise and provide adequate management of the positive or negative emotions of his or her students. In this way, preventing risky behaviour guarantees an optimal development and flow of the educational process and brings us closer to the potentials and deficiencies of the students. The following monograph aims to determine the relationship between

genetics, neuroscience and emotions and its importance in educational attention to diversity. There is no mental function without a brain and a social context, so emotions are a product of the organism encoded by its genome in adaptation to social experience.

**Keywords:** Emotion, Genetic, Neuroscience.

## **INTRODUCCIÓN**

La psicología, sumada a la biología y otras ciencias como la neuropsicoimmunología o epigenética, confirman los beneficios de las emociones sobre las personas como son la risa o el humor, y otras, como la gratitud, la esperanza y el optimismo. Las emociones circulan por nuestro sistema límbico y se reparten por todo el cuerpo en una comunicación global que incluye los sistemas endocrino, digestivo, cardiovascular o respiratorio generando una red de endorfinas.

Lo más relevante de las emociones es que repercuten en la evolución y la recuperación de los

procesos de enfermedad, aumenta la motivación, potencian la confianza y la energía que se crea en el sistema cognitivo emocional, y aumentan las capacidades para una mejor y más rápida adaptación.

Son muchas las emociones que experimentan los seres humanos. Algunas han sido llamadas emociones 'primarias', como son el miedo, la ira, la alegría, la tristeza, el disgusto y la sorpresa. Emociones que van acompañadas de patrones de conducta tales como respuestas faciales, motoras, vocales, endocrinas y autonómicas, hasta cierto punto estereotipadas y reconocibles por encima de diferencias culturales y raciales en los seres humanos (Belmonte, 2007).

Se distinguen, también, otras muchas emociones, como la envidia, la vergüenza, la culpa, la calma, la depresión y otras más, que se denominan 'emociones secundarias', con un componente cognitivo más alto y que van, además, asociadas a las relaciones interpersonales.

Unas y otras constituyen, sin duda, parte esencial de la vida, a la

que confieren color y carácter. Más aún, la alteración de los sistemas neurales de los que dependen las expresiones emocionales, provoca grandes trastornos de conducta.

La educación inclusiva es, sin duda, uno de los temas estrellas que ocupa las agendas de la política educativa. Temas como la atención a la diversidad y la intervención social, conllevan a que el sistema educativo defina las estrategias para el desarrollo integral de la persona, desde la concepción de la integración que implique la intervención fundamental de la familia, la escuela, la comunidad y las instituciones en general.

En este contexto educativo, adquiere una especial significación la educación emocional que enriquece las capacidades adaptativas, el desarrollo sano de los niños y reduce la violencia. Por lo que el objetivo de este trabajo es: determinar la relación que existe entre la genética, la neurociencia y las emociones y su importancia en la atención educativa a la diversidad.

## DESARROLLO

Desde hace 2500 años las emociones se han considerado como una parte innata del ser humano. Se entiende por una emoción a un sentimiento (estado afectivo del individuo) que nace de las impresiones de los sentidos, ideas o recuerdos y que presenta una alteración orgánica notable, siempre compuesta por un factor cognoscitivo y otro fisiológico. Donde el factor fisiológico obedece a la expresión de los genes de las neuronas (Salguero y Panduro, 2001).

Algunas de las emociones, como son la tensión, la tristeza y el estrés, traducen alteraciones fisiológicas que tras una permanencia crónica puede participar en la manifestación de patologías características y, éstas a su vez, pueden alterar más aún a las emociones y crear así un círculo vicioso.

En particular, se han visto dos tipos de personalidades emocionales: el estrés resistente y el estrés sensible. El segundo tipo es más perjudicial para la homeostasis del individuo, ya que ante un mismo tipo

de estímulo ambiental responde más agudamente, favoreciendo así el desequilibrio y la enfermedad.

Las emociones se describen como situaciones agradables o desagradables, como tensión o liberación, como excitación o relajación. Siendo un poco más particulares, se han descrito como alegría o tristeza, aprobación o disgusto, cólera o miedo, sorpresa o anticipación (Davidson et al., 2000).

### *¿Cómo nacen las emociones?*

El hogar de las emociones se encuentra en el sistema límbico, es un área del cerebro que incluye al hipotálamo, amígdala, hipocampo y cuerpos mamilares (Rosenzweig y Leiman, 1996). Este sistema controla el estado del ánimo, las emociones y la motivación. Una emoción nace de la activación de un conjunto de neuronas del sistema límbico, como si fuese un circuito integrado.

Este circuito para poderse activar y funcionar requiere necesariamente de la secreción de mensajeros, neurotransmisores, para

que las neuronas que la integran logren comunicarse. Los neurotransmisores tienen como función llevar el mensaje en la comunicación entre las neuronas través de las sinapsis y así producir un cambio electroquímico, que es la forma en que las neuronas interpretan la información (Vander, 1997).

Sealfon y Olanow (2000), por otra parte, explican que los neurotransmisores cumplen esta misión cuando se pegan a unos “enchufes” en la superficie de la membrana de la neurona receptora, que son proteínas llamadas receptores. Cada receptor es específico para cada neurotransmisor selectivamente.

Para que pueda existir un receptor a neurotransmisores se tiene que sintetizar por un gen específico dentro del núcleo de la neurona. Los neurotransmisores también se sintetizan en la neurona como resultado de la expresión de un gen (Shepherd, 1994a). A este nivel, se han encontrado polimorfismos genéticos asociados a enfermedades del estado del ánimo.

### ***El cerebro, asiento de las emociones***

Solo en tiempos más recientes y gracias a las influyentes aportaciones de científicos y neurólogos, como Joseph LeDoux y Antonio Damasio, se ha aceptado considerar que la consciencia no es el único elemento que ocupa la mente. O, dicho de otro modo, que el cerebro, cuya operación produce lo que llamamos el pensamiento consciente, es igualmente el origen de las emociones.

Aunque a primera vista pueda parecer que, en el caso de la cognición, el soporte físico del cuerpo es irrelevante, mientras que resulta fundamental para las emociones, cada vez se acepta más la interpretación de que tanto en la emoción como en la cognición, tras los componentes conscientes subyacen e interaccionan toda una serie de mecanismos cerebrales no conscientes (lo que Freud llamó premonitoriamente ('el inconsciente'), que determinan de manera decisiva las características

conscientes del pensamiento y la emoción.

En el estudio de las bases científicas de las emociones conviene recordar algunos principios. La emoción no se corresponde con un proceso cerebral separado e independiente, sino el resultado de múltiples mecanismos cerebrales que pueden ser distintos en emociones diferentes.

Algo análogo a lo que ocurre con 'la memoria' o 'la inteligencia'. En tal sentido, debe tenerse en cuenta, también, que los componentes conscientes de las emociones, que denominamos 'sentimientos', como la alegría, el miedo o el amor, no son cualitativamente diferentes de las percepciones cognitivas como podrían ser la resolución de un problema matemático o la percepción de que el objeto en el que viajamos es un automóvil. Anthony (1998)

Los mecanismos de procesamiento inconsciente que subyacen, en ambos casos, son diferentes; pero en los dos la consciencia se produce cuando el mecanismo cerebral general del

conocimiento consciente los capta e incluye en su función.

Los mecanismos cerebrales de conducta emocional, tales como los que se ponen en marcha durante el miedo, la búsqueda de alimento o el deseo sexual, aparecieron ya en estadios muy primitivos de la evolución animal y se han conservado en gran medida durante la evolución de los vertebrados, entre los que se encuentra el hombre.

Las emociones conscientes se darían en aquellas especies animales que poseen consciencia. No es posible inferir si la emoción consciente que provoca una situación de miedo es percibida de modo igual por el hombre y un animal.

No obstante, si los patrones de conducta que se evocan en tal situación en el hombre y en la otra especie animal son iguales, o muy semejantes, podemos asumir que una parte importante de los procesos cerebrales que determinan tal conducta son iguales en ambas especies. La mayoría de los componentes de las respuestas emocionales se ponen en marcha de

manera no consciente. Como especuló acertadamente Freud, la consciencia es solo la parte final de un sistema de operaciones cerebrales mucho más amplio.

Hay que señalar, además, que, al ser los mecanismos neurales de las emociones evolutivamente más primitivos que los de los procesos cognitivos, se ponen en marcha de manera inconsciente de un modo más inmediato que éstos. De ahí, que los procesos cognitivos estén más sometidos a las emociones que a la inversa y que puedan, en determinadas circunstancias, verse avasallados por éstas.

Las emociones juegan, además, un papel importante en la determinación de conductas futuras y sus trastornos pueden dar lugar a graves alteraciones del comportamiento, de carácter patológico.

El conjunto de núcleos cerebrales que regulan las emociones forman el Sistema Límbico (área ventral tegmental, núcleo accumbens, hipocampo, núcleos septales laterales, corteza frontal).

Recientemente, otras estructuras han sido adicionadas al sistema límbico tradicional (Gelder et al., 2005). Éstas son la amígdala y la corteza orbito-frontal.

El sistema límbico, junto con las estructuras de la corteza frontal, procesan los estímulos emocionales y los integran a funciones cerebrales complejas, las cuales incluyen: decisiones racionales, expresión e interpretación de conductas sociales e incluso la generación de juicios morales, entendiéndose estos últimos como los actos mentales que afirman o niegan el valor moral frente a una situación o comportamiento (Kandel, 2000).

### ***La genética de las emociones***

Ya por el año 1872, Darwin en su libro “*The Expression of Emotions in Man and Animals*” afirmaba que debería haber bases genéticas en la expresión de las emociones y que deberían de existir unas que son innatas (basándose para ello en el estudio del reconocimiento facial de niños ciegos, los cuales mostraban la misma expresión de alegría que niños con

visión normal, pese a no haber visto nunca un rostro feliz). Como luego demostraría Ekman con sus seis emociones básicas universales (Navarro, 2012).

Más adelante, Tomkins (citado en Navarro, 2012) realizó diversos experimentos para llegar a la conclusión de que cada una de estas emociones básicas tenían una zona subcortical predeterminada para cada una de ellas y que esta predeterminación viene dada por la genética.

Así, para este autor, la genética lidera frente al ambiente a la hora de organizar la localización cerebral de las emociones básicas puesto que no hay experiencia posible que organice la localización cerebral de las emociones, por lo menos a edades tan tempranas (que es cuando ya se muestran las emociones básicas).

### ***Cuánto influye la genética en las emociones (factores genéticos)***

Una revisión hecha por Ehlert (2013) muestra algunas de las últimas investigaciones de interés en cuanto a

cómo influyen las vivencias traumáticas a corto y largo plazo.

Podemos extraer algunas ideas interesantes al respecto para ver hasta qué punto puede influir la genética sobre estas vivencias. En primer lugar, la proteína cochaperona, de choque término FKBP5 (producidas al estar en un ambiente de estrés), regula los receptores de esteroides. En concreto, reduce la sensibilidad de los receptores glucocorticales. Así, dependiendo de la cantidad en que se halle esta proteína un sujeto se estresará más o menos ante un mismo acontecimiento.

Se espera una mayor cantidad de cortisol (y, por tanto, mayor sensibilidad en el receptor de glucocorticoides) en los sujetos con desórdenes emocionales debido, entre otras cosas, a los cambios en el eje hipotalámico hipofisiario adrenal, siendo así para los sujetos con trastorno por estrés post traumático (TEPT).

Existe una vulnerabilidad asociada a la influencia de los genes, y, más concretamente, en los polimorfismos específicos de un



nucleótido del gen FKBP5 que interactúa con la gravedad del trauma de la infancia. Puede predecir el nivel de los síntomas en el de trastorno de estrés postraumático en adultos.

Los genes (el alelo de riesgo FKBP5 rs1360780) median en la aparición del trastorno por estrés post traumático, al menos en parte.

Las variaciones en otros dos genes también se han asociado con individuos que muestran diferencias en cuanto a sesgos afectivos (Todd et al., 2015). El primer gen al que nos referimos es el 5HTTLPR de la región del gen transportador de la serotonina. Este, si se expresa con un alelo corto ha sido asociado con el rasgo de neuroticismo, sesgos atencionales y el aumento en la activación de la amígdala ante estímulos amenazantes debido a una menor sensibilidad a la serotonina en los receptores, lo que conlleva un menor transporte.

El segundo gen es el COMT, en el que, si se da el polimorfismo val158met, puede influir en el metabolismo de la dopamina prefrontal. Lo cual también se asocia

con una mayor activación de la amígdala y una mayor respuesta de sobresalto ante estímulos aversivos al darse en mayor cantidad este gen, y por tanto mayor transporte de dopamina.

### ***¿Cómo las emociones modifican a los genes?***

El estrés es un término general no específico que se refiere a una demanda (física o psicológica) que se encuentra fuera de lo normal y señala una disparidad entre lo que es óptimo y la realidad. Ello produce, en general, tensión, miedo y tristeza ante el conflicto; en otras palabras, una emoción.

Desde el punto de vista evolutivo, el hombre primitivo al vivir una experiencia de vida o muerte el estrés le causaba una estimulación del sistema nervioso autónomo, produciendo una lluvia de hormonas, epinefrina, norepinefrina y cortisol, que son esenciales para preservar la vida en las situaciones de “correr o pelear” (Shepherd, 1994).

Hoy en día, parece que sucede lo mismo en la gente que migra de las zonas rurales a las zonas urbanas, o de lugares pobres a lugares ricos. De tal manera, que no sería rara la ocasión en que el individuo tenga que afrontar una situación semejante de vida o muerte.

Además, el estrés nace por diversos motivos como es la problemática financiera, la problemática del trabajo, los problemas familiares o del estudio. Situaciones donde el organismo reacciona de la misma manera y que genera la liberación de hormonas que en exceso pueden producir daños directos en el organismo. Pueden aumentar la presión sanguínea, dañar el tejido muscular, disminuir el crecimiento, la infertilidad, e inhibir al sistema inmune y modificar la actividad del cerebro hasta atrofiar al hipocampo.

### ***Epigenética***

Tras saber lo que son las emociones, y como son influidas por la genética, llega el momento de comentar el lugar de la epigenética. Puede ser clave a la

hora de comprender de una forma más global qué ocurre con los genes debido a la experiencia individual. Y es que, en los últimos años, los estudios parecen indicar que cuanto más sabemos de los genes, más parecen estar influidos por el efecto del ambiente.

El término epigenética fue acuñado por Conrad Hal Waddington y con él hacía referencia a la interacción gen-ambiente que como resultado da el fenotipo. Por lo tanto, podemos decir que son formas de responder al ambiente a nivel molecular, sin que se produzca una mutación, sino, más bien, un cambio en su expresión (y más concretamente en las cromatinas, en el ADN).

Además, estos cambios pueden ser o bien reversibles (de forma que el gen vuelve a tener su función inicial, sería una silenciación momentánea del gen) o bien duraderos (de forma que serían transmisibles a la siguiente generación) (Sanz, 2015).

También de especial interés con el tema de revisión, tiene su aportación (la epigenética) en el

aprendizaje del miedo (una de las emociones básicas), debido a cambios rápidos y reversibles en la metilación del ADN en el hipocampo, además de en la extinción del miedo condicionado por cambios en las histonas en el córtex prefrontal.

El BDNF tiene presencia en la corteza prelímbica y en la amígdala. Parece ser vital en la plasticidad cerebral y en la creación de sinapsis en el aprendizaje; especialmente. en la consolidación y extinción del miedo.

De este modo, cuando un aprendizaje produce miedo se da, a nivel de amígdala y podemos observar una mayor expresión del BDNF I1 y III. Y en la extinción del miedo condicionado se llegaría a encontrar una mayor expresión de BDNF I y IV en la corteza prefrontal.

La proteína BDNF IV, por su parte, una vez aumentó su expresión, se asoció con la hiperacetilación de la histona H4, cerca de su promotor concurrente. Lo que sugiere una relación entre el aprendizaje de larga duración y la extinción con las modificaciones en las zonas

promotoras de genes de BDNF (Boulle et al., 2012).

No solo ha sido asociada al aprendizaje y condicionamiento del miedo, como mencionábamos anteriormente, sino que ha sido asociada a desórdenes como la depresión, la ansiedad, las adicciones, el estrés, etc. De esta forma, se ha encontrado una menor expresión del gen BDNF en depresivos en el área hipocampal.

### ***Importancia en la atención educativa a la diversidad***

El hecho de que se haya puesto el énfasis en la exigencia de proporcionar una educación de calidad a todos los ciudadanos en todos los niveles del sistema educativo, ha conseguido que todos los jóvenes estén escolarizados hasta los dieciséis años de edad.

El objetivo es tratar de conseguir que todos los ciudadanos alcancen el máximo desarrollo posible de todas sus capacidades, individuales y sociales, intelectuales, culturales y emocionales. Y por esta

razón se necesita recibir una educación de calidad adaptada y que esté acorde con sus necesidades educativas especiales.

Al mismo tiempo, se les debe garantizar una igualdad efectiva de oportunidades, prestando los apoyos necesarios, tanto al alumnado que lo requiera como a los centros en los que están escolarizados. Se trata de mejorar el nivel educativo de todo el alumnado, conciliando la calidad de la educación con la equidad.

La preocupación por la inclusión, atención a la diversidad, e intervención social, conlleva que el sistema educativo defina las estrategias para el desarrollo integral de la persona, desde la concepción de la integración que implique la intervención fundamental de la familia, la escuela, la comunidad y las instituciones en general.

La finalidad de la educación es promover el desarrollo de los alumnos en sus diferentes vertientes afectiva-cognitiva y social. El sistema educativo en las últimas modificaciones legales se ha preocupado por equilibrar la

dimensión cognitiva con la afectiva, desarrollando materias transversales: educación en valores, educación para la ciudadanía, etc. Pero no se le ha dado importancia suficiente al aprendizaje o educación de las emociones para dar la oportunidad de desarrollarse como personas. Se trata de intentar conseguir un equilibrio entre lo cognitivo y lo afectivo, generando un cambio en los estilos de relación y comunicación.

Desde la perspectiva de la orientación y la formación integral, Zavala et al. (2008) plantean la inteligencia emocional como un constructo que agrupa habilidades sociales y habilidades emocionales. Y, una vez que la persona las integra, constituye el soporte fundamental para el abordaje de los procesos de socialización y realización personal.

En la investigación de Augusto et al. (2008) los resultados obtenidos muestran que las actitudes positivas o negativas influyen en el desarrollo de la persona. Es decir, una persona optimista tiende a lograr las metas con mayor efectividad que aquellas que son pesimistas.

Podemos concluir, que ambos estudios consideran la inteligencia emocional como una teoría que explica la importancia que tienen las habilidades sociales y emocionales en la socialización e integración social de la persona.

Tradicionalmente, en la formación de los profesionales de la docencia no se ha incluido formación relacionada con la teoría y la práctica del desarrollo emocional y social. Llama la atención, ya que todos los docentes saben que la experiencia emocional y social, muy a menudo, puede perturbar la enseñanza y el aprendizaje (Cohen, 2003a). Una especialización en esta área haría que la educación especial fuera más eficaz, en general, y enriquecerá la tendencia hacia la inclusión, en particular.

La educación emocional y social de los alumnos se refiere a la enseñanza y el aprendizaje de habilidades, conocimientos y valores que promueven la aptitud emocional y social.

El educar las emociones reduce la violencia, enriquece las

capacidades adaptativas y constituye el fundamento del aprendizaje y del desarrollo sano en los niños. Esto se debe a que decodificamos nuestros propios sentimientos y los de los demás, estableciendo la posibilidad de resolver problemas y enfrentarnos a una amplia gama de desafíos del aprendizaje (Cohen, 2003b).

La infancia es un periodo clave para que el niño vaya poniendo nombre a las emociones y sepa asociarlas a los diferentes cambios, a medida que va madurando (López, 2007).

La educación emocional es una innovación educativa que tiene su justificación en que las necesidades sociales, no suficientemente atendidas en el currículum actual. Un porcentaje importante de la juventud se implica en situaciones de riesgo, y en el fondo subyace un desequilibrio emocional, por ello es necesario adquirir competencias básicas para la vida (Núñez et al., 2006).

Los jóvenes que experimentan un mayor bienestar personal (sentirse competentes) es menos probable que se impliquen en comportamientos de

riesgo, procuraran tener buena salud, y logran un buen rendimiento académico.

## CONCLUSIONES

Las emociones, como se ha visto a lo largo de la presente revisión bibliográfica, son básicas para lograr aprendizajes duraderos, por lo que son fundamentales para la Neurodidáctica. Ya que esta ciencia está en ciernes debe desarrollar estrategias de aprendizaje que tomen en cuenta el manejo y desarrollo de las emociones por parte de docentes y estudiantes.

Lo expuesto conlleva a la necesidad de que los docentes deban conocer las bases y principios neurobiológicos del cerebro y su desarrollo cognitivo, a fin de que su práctica educativa esté sustentada en bases científicas.

La atención a la diversidad educativa está fundamentada en la búsqueda de las potencialidades de los individuos, en la investigación constante de conductas de riesgo que puedan frenar el desarrollo individual. Conocer el trasfondo emocional del

ser humano y aceptar la influencia genética puede ser para los docentes y estudiantes la garantía de un proceso educacional asertivo e inclusivo.

## REFERENCIAS

- Anthony, E.J. (1998). The response of overwhelming stress in children. En Anthony y Chiland C. *The child in his family*. John Wiley and Sons,
- Augusto, J. M., Aguilar, M<sup>a</sup>. C. y Salguero, M<sup>a</sup>. F. (2008). El papel de la IEP y del Optimismo/Pesimismo disposicional: En la resolución de problemas sociales: un estudio con alumnos de trabajo social. *Electronic Journal of Educational Psychology*, 6(2), 363-382.
- Boulle, F., Van Den Hove, D. L. A., Ja R. (2012). Epigenetic regulation of the BDNF gene: implications for psychiatric disorders. *Molecular Psychiatry*.
- Belmonte, C. (2007). Emociones y cerebro. *Real Academia de las*

- Ciencias Exactas, Física y Naturales. Instituto de Neurociencias, 101(1), 59-68.*
- Cohen, J. (2003a). *La inteligencia emocional en el aula. Proyectos, estrategias e ideas.* Editorial Troquel.
- Cohen, J. (2003b). *La inteligencia emocional en el aula. Proyectos, estrategias e ideas.* Editorial Troquel.
- Conde, I. L. y Santos P. M. (2015). Implicaciones de los mecanismos epigenéticos en el desarrollo y tratamiento de los trastornos de la personalidad. *Citas Españolas de psiquiatría, 43(2), 42-50.*
- Davidson R. J., Jackson D. C., Kalin N. H. (2002). Emotion, plasticity, context, and regulation: perspectives from affective neuroscience. *Psycho Bull, 126(6), 890-909.*
- Ehlert. V. (2013) Enduring psychological effects of childhood adversity, *Psychoneuroendocrinology, 38(9).*
- Gelder, B., Morris, J. S. y Dolan, R. J. (2005). Unconscious fear influences emotional awareness of faces and voices. *Proceeding of the National Academy of Sciences of United States of America, 102(51), 18682-18687.*
- Kandel. E. (2000). *Principles of Neural Science.* McGraw-Hill Professional Pub.
- Loreman, T., Deppeler, J. y Harvey, D. (2005). *Inclusive Education. A practical guide to supporting diversity in the classroom.* Allen &Unwin.
- López-Lassá, E. (2007). *Educación emocional. Programa para 3-6 años.* Wolters Kluwer.
- Navarro, E.C. (2013). El lenguaje no verbal un proceso cognitivo superior indispensable para el ser humano. *Revista comunicación, 46-51.*
- Núñez, L., Bisquerra, R., González, J. y Gutiérrez, M<sup>a</sup>. C. (2006). El papel de la institución educativa en la educación emocional. En J. M. Asensio, J. García

- Carrasco, L. Núñez Cubero y J. Larrosa (Coords.). *La vida emocional. Las emociones y la formación de la identidad humana*. Ariel.
- Rodríguez, A. (2017). Editorial. Caminando con sentido hacia la inclusión educativa mundial, *RETOS XXI*, 1, 9-15. <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/retoxxi/article/view/1516>
- Rosenzweig, M. R. y Leiman, A. L. (1996). *Psicología fisiológica*. Mc Graw Hill.
- Salgueo, M. L, y Panduro, A. (2001). Emociones y genes. *Investigación en Salud*, 3(99), 35-40.
- Sanz, M. M. (2015). Epigenética y trastornos psiquiátricos. *Pediatría Integral*. 524-531.
- Sealfon, S. C., Olanow, C. W. (2000). Dopamine receptors; from structure to behavior. *Trends Neuroscience*, 23(10), 34-40.
- Shepherd, G. M. (1994). *Neurobiology*. 3<sup>a</sup> edition. Oxford University Press.
- Vander, A. J., Sherman J. H. y Luciano, D. S. (1997). *Human physiology*. McGraw-Hill Book Company
- Zavala, M. A., Valdez, M. D. y Vargas, M. C. (2008). Inteligencia emocional y habilidades sociales en adolescentes con alta aceptación social. *Electronic Journal of Educational Psychology*, 15, 319-338.