

# 33

## LA NEUROCIENCIA EN LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES

### NEUROSCIENCE IN THE INITIAL TEACHER TRAINING

Elena Hatty Jiménez Pérez<sup>1</sup>

E-mail: [ehjimenez@ucf.edu.cu](mailto:ehjimenez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-69919-1923>

María Magdalena López Rodríguez del Rey<sup>1</sup>

E-mail: [mmrodriguez@ucf.edu.cu](mailto:mmrodriguez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3425-4792>

Dismey Herrera González<sup>1</sup>

E-mail: [dismeyherrera Gonzalez@gmail.com](mailto:dismeyherrera Gonzalez@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1044-3003>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Jiménez Pérez, I. H., López Rodríguez del Rey M. M., & Herrera González, D. (2019). La neurociencia en la formación inicial de docentes. *Revista Conrado*, 15(67), 241-249. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

#### RESUMEN

En el artículo se enfatiza en la aplicación de la transdisciplinariedad entre Neurociencia y educación y se aboga por la aprobación de disciplinas como Neuroeducación, Neurodidáctica y Neuropedagogía en la formación del docente para la concreción de resultados. Sin embargo, en un estudio diagnóstico realizado a docentes de la Universidad de Cienfuegos, Cuba se comprobó que todavía es insuficiente el conocimiento que tienen, con respecto a los contenidos de la Neurociencia aplicables a la educación. Asimismo, se constató las deficiencias del tratamiento de dichos contenidos en los actuales Planes de Estudio y Programas de Disciplinas, de ahí que se identifica como problema científico la necesidad de incluir el tratamiento de la neurociencia en el contenido de la formación inicial de docentes. Entre los principales resultados se destaca la nula preparación recibida por los docentes en formación en cuanto a conocimientos neurocientíficos así como el insuficiente tratamiento del tema en las disciplinas y asignaturas que contribuyen a su formación profesional para enfrentar la actividad pedagógica.

#### Palabras clave:

Neurociencia, formación inicial, docentes.

#### ABSTRACT

In the article is emphasis in the placed on the application of transdisciplinarity between Neuroscience and education and advocates the approval of disciplines such as Neuroeducation, NeuroDidactic and Neuropedagogy in teacher training for the realization of results. However, in a diagnostic study conducted to teachers of the University of Cienfuegos, Cuba it was found that the knowledge they have is still insufficient, with respect to the contents of Neuroscience applicable to education. Likewise, the deficiencies of the treatment of the contents in the current Study Plans and Discipline Programs were verified, hence the need to include the neuroscience treatment in the content of the initial teacher training is identified as a scientific problem. Among the main results is the lack of preparation received by teachers in training in terms of neuroscientific knowledge as well as the insufficient treatment of the subject in the disciplines and subjects that contribute to their professional training to face the pedagogical activity.

#### Keywords:

Neuroscience, initial training, teachers.

## INTRODUCCIÓN

La actividad pedagógica es por excelencia la práctica donde el docente, los alumnos y el medio interactúan, con el fin de formar y desarrollar personalidades. Asimismo, su aplicabilidad se sustenta a partir de la comprensión de la naturaleza humana y su integralidad. Basándose en lo biológico, físico, psíquico, cultural, e histórico social como determinantes. En este sentido, la neurociencia hace sus aportes ya que permite analizar las bases neurobiológicas del aprendizaje, las condiciones bajo las cuales este puede ser más efectivo y los periodos sensitivos.

Asimismo, entender mediante el conocimiento del funcionamiento del cerebro las emociones y con ello la importancia de tenerlas en cuenta en la actividad pedagógica. Aporta, además, a los profesionales de la educación conocimientos neurobiológicos de relevancia para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Teorías como estas implican la construcción de puentes interactivos entre las neurociencias y la educación para que la actividad pedagógica se desarrolle además teniendo en consideración los aportes de las ciencias que estudian el sistema nervioso central.

Hart (1999), hace más de dos décadas ya advertía que, la investigación sobre el cerebro tendría repercusiones directas en la educación y la neurociencia podía ser la clave para comprender las diferencias individuales.

Entender esta ciencia es pertinente al quehacer del docente, para a partir de los conocimientos que puede aportar se creen mejoras en las propuestas y estrategias pedagógicas. El conocimiento de la actividad neuronal humana, sus características, potencialidades e implicaciones en el ámbito pedagógico es un reto para los profesionales de la educación. Por ende, les corresponde liderar este proceso.

Considerar la ciencia que estudia el cerebro, propia de la integralidad humana es una necesidad en el ámbito educativo (Mora, 2013). Por ello, la actividad pedagógica necesita hacer suyos los aportes que brinda dicho campo científico para crear espacios educativos de mayor calidad. En este sentido, además, poder estar en congruencia con los pilares básicos normados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura cuando advierte que *“las nuevas orientaciones de la investigación en las neurociencias aumentarán nuestros conocimientos de la relación naturaleza-educación, contribuyendo así a mejorar nuestras iniciativas en materia de educación”*. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2015)

Por tanto, situar a los docentes y educadores en el centro de las relaciones como factores de cambio, implican prácticas prometedoras. Sin embargo, diversos

son los encuentros y desencuentros con respecto a la aplicabilidad de las neurociencias a la educación y por ende a la actividad pedagógica.

Científicos, neurólogos, pedagogos, psicólogos, organizaciones y centros de estudios advierten sobre la necesidad de enseñar pensando en el cerebro. Realizan propuestas de clases para los hemisferios cerebrales – sin caer en la dominancia hemisférica-; modelos que armonicen el triado cerebro, aprendizaje y desarrollo humano. Enfatizan en los aportes relevantes a la educación en la primera infancia y personas mayores. Por otro lado, hacen un llamado a la creación de disciplinas que aporten a la actividad pedagógica métodos, herramientas y estrategias para intervenir en el proceso de enseñanza aprendizaje. Considerando los resultados neurocientíficos constatados que sugieren mejoras en la educación. Estos encuentros aseguran innovación en las actividad pedagógica, mejoras educativas y con ello desarrollo humano.

Otros por su parte (Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles, 2012; Ferrero, Garaizar & Vadillo, 2016; Ferrero, 2017), justifican los desencuentros al desarrollar investigaciones en denuncias al cerebrocentrismo y la moda de las neuro advirtiendo que esta ha generado una proliferación de neuromitos en los docentes. Además, advierten sobre predictores como es el conocimiento que se tiene a cerca de las neurociencias por lo cual, se han fundamentado las propuestas en la preparación de los docentes en temas neurocientíficos (Dekker, et al., 2012).

Por tanto, incursionar en la aplicabilidad de la neurociencia constituye un requisito para generar investigaciones que puedan aportar a la actividad pedagógica y viceversa. La meta es desarrollar más la transferencia de información entre la educación y la neurociencia. Analizar los encuentros y desencuentros que existen en torno al tema para con datos constatados en la práctica asumir posicionamientos.

En este sentido, la autora de esta investigación asume las teorías que sustentan la unificación y construcción de puentes interactivos entre neurociencia y educación como un reto impostergable para los educadores. Sin embargo, reconoce la necesidad de aplicar los aportes de las neurociencias en la actividad pedagógica para constatar resultados en la práctica educativa y que los desencuentros en este marco no desacrediten las teorías validadas.

## DESARROLLO

Según el informe publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015), la neurociencia es una disciplina que *“involucra tanto a la biología del sistema nervioso,*

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

*como a las ciencias Humanas, Sociales y Exactas, que en conjunto representan la posibilidad de contribuir al bienestar humano por medio de mejoras en la calidad de vida durante todo el ciclo vital*". Lo cual reafirma el papel protagónico que deben asumir los educadores y docentes en la actividad pedagógica. En la medida que se potencien sus conocimientos acerca del cerebro, los diversos factores que influyen en las funciones cerebrales y su desarrollo, mayor será la capacidad que se tenga para entrenar el cerebro de los estudiantes en función de hacerlo más plástico, saludable, resistente y longevo.

En este sentido, Aparicio (2009), expone que *"los aportes de las neurociencias han dado una mayor comprensión de cómo funciona y repercute el cerebro en el mejoramiento de la habilidad del docente para enseñar, así como también en la habilidad del estudiante para aprender"* (p. 3). Por tanto, se fundamenta que, el educador en la época actual más que memorizar un universo de información, debe lograr hacer suyas las herramientas neurocientíficas aplicables a su área del conocimiento para que así pueda innovar en la actividad pedagógica y logre alcanzar resultados.

En este sentido, el Modelo del Profesional en carreras de Ciencias Pedagógicas, en Cuba, conduce a profundizar en los fundamentos que ofrecen ciencias afines sobre las particularidades del aprendizaje como expresión de desarrollo humano (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2016).

En esta dirección, la neurociencia, en tanto abordaje y estudio interdisciplinario se caracteriza como ciencia prolífica que augura una verdadera revolución o cambio de paradigma en la manera de entender al ser humano como unidad biológica, psicológica y social.

De ahí la necesidad de aplicarla en la actividad pedagógica, pues sus fines y objetivos en cuanto a desarrollo humano coinciden significativamente. Tal como indica Ferreira (2012), *"la neurociencia tiene cierto carácter transdisciplinario, proporcionando así a los pedagogos los principios básicos del funcionamiento del cerebro que hacen posible la percepción sensorial, la actividad motora y la cognición"*. (p. 4)

Lo que permite no solo mayor calidad en la educación sino actividades pedagógicas innovadoras y docentes capaces de formar personalidades integrales pensando en el cerebro. Asimismo, continúa Ferreira (2012), defendiendo su teoría: *"tenemos ya datos suficientes procedentes de los estudios de neurociencia para recomendar a los centros de formación, a los estudiantes y a los profesionales del área educativa, un mayor énfasis en su for-*

*mación acerca de la organización funcional del cerebro, sus tendencias primarias en los diferentes momentos de la infancia y adolescencia, y algunas de las alteraciones o contradicciones funcionales que comprometen el desarrollo personal, la comunicación y el engarce del joven con las unidades familiar, escolar y social. Esto ayudará a comprender la génesis de los problemas de aprendizaje, y la naturaleza y el ámbito de repercusión de su psicopatología cotidiana. En definitiva este tipo de formación ayudará a incorporar estos conocimientos de forma regular en la práctica educativa"*. (p. 8)

De lo antes expuesto, se defiende como idea rectora que, en tanto la actividad pedagógica genera transformaciones en el modo de pensar, sentir y actuar del sujeto, estas se supeditan a la actividad nerviosa superior en condiciones específicas que conforman la relación hombre-ambiente. La neurociencia educacional es la ciencia de la mente el cerebro y la educación que aporta una significativa transformación de los sistemas educativos ya que la interacción entre ciencias, investigación, conocimiento y práctica, alcanzará crear fundamentos sólidos para responder a las dificultades y desarrollar habilidades en millones de estudiantes y docentes (Campos, 2014).

A partir de estos estudios, advierte sobre estrechar la brecha entre las investigaciones en laboratorios de neurociencia y la actividad pedagógica como un escenario compartido por neurocientíficos, psicólogos y pedagogos, que facilitará la promoción de novedosos programas educativos. Reconoce de vital importancia los aportes de neurociencia al desarrollo infantil, tomando como pilares básicos: la plasticidad cerebral, los periodos sensibles en el desarrollo cerebral temprano y la importancia de las experiencias.

La plasticidad del cerebro por su parte, va a permitir que las experiencias individuales construyan nuevos circuitos y aumente la eficacia de conexiones existentes, resultando en aprendizajes más específicos, vinculados a las experiencias propias de un individuo, inmerso en su cultura. Este tipo de plasticidad, conocida como plasticidad dependiente de la experiencia, ocurre durante toda la vida, y permite que el ser humano se vaya desarrollando de una forma extraordinaria, y adaptándose a nuevos contextos personales, sociales y culturales.

Siguiendo la misma idea Grosbras (2010), aclara, *"en los primeros años de vida el cerebro humano es muy susceptible a las experiencias del ambiente y además las necesita para empezar a funcionar adecuadamente"* (p. 29). Este periodo, en el que cerebro pasa por momentos donde las experiencias y el ambiente ejercen mucha influencia en determinadas estructuras y circuitos

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

neurales, se conoce como periodos sensibles. Durante estos periodos, los circuitos neurales son más flexibles, más plásticos y más receptivos a la estimulación ambiental. Por tanto, estos conocimientos aplicados por docentes en la actividad pedagógica presuponen mejoras en la enseñanza y el aprendizaje. Porque *“intentar enseñar sin conocer cómo funciona el cerebro será como intentar diseñar un guante sin nunca antes haber visto una mano”*. (Mora, 2018)

Por su parte, Calzadilla (2017), aplica la teoría de la neurociencia a la formación inicial de docentes siguiendo los acuerdos tomados en el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PROMELAC), y las Cumbres de Estados Latinoamericanos y Caribeños, actualización cultural, innovativa, tecnológica y pedagógica del magisterio en lo más avanzado del conocimiento, cuyos resultados contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación, en todos y cada uno de los niveles de nuestros países. En este sentido, orienta su investigación a la creación de planes de estudios integrados al área del conocimiento que estudia el sistema nervioso central: la neurociencia.

Ortiz (2006), siguiendo las reflexiones anteriores afirma que *“el gran desafío de la neurociencia es llevar a cabo programas neuropedagógicos insertados en el contexto escolar”* (p. 3). Coincide además en el conocimiento de la anteriormente mencionada plasticidad cerebral y su importancia en la actividad pedagógica; conocimiento de los tiempos críticos del desarrollo. Le confiere especial atención a la adolescencia ya que el caos del cerebro en esta etapa genera dificultades en las prácticas educativas.

Al respecto, se insiste en la construcción de ambientes de aprendizaje reconociendo los aportes de las neurociencias, teniendo en consideración que el proceso de aprendizaje modela el cerebro, ya que cada vez que se pone en marcha un aprendizaje, se activa un “camino neuronal” que hace que desaparezcan las conexiones neuronales poco utilizadas y se refuercen las conexiones más activas (Ortiz, 2009). Estos conocimientos pendientes le permiten al docente contar con determinadas competencias y habilidades en su labor profesional, lo que favorecerá al alumnado en gran medida.

En esta dirección Gamo (2012), advierte sobre la necesidad de que exista un diálogo entre pedagogía/didáctica y el conocimiento de las neurociencias y la incorporación de las tecnologías como herramientas didácticas válidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pretende incorporar el conocimiento aportado por las neurociencias en

general y por la neuropsicología infantil en concreto, a la discusión pedagogía/didáctica. Defendiendo la cuestión de si puede el conocimiento científico y la aplicación de las nuevas tecnologías, ayudar en la elaboración de las políticas educativas, influir en los marcos teóricos de la pedagogía y ser determinante en el desarrollo de las nuevas didácticas. Según el investigador *“la Neurodidáctica es la especialidad que estudia la optimización del aprendizaje basado en el desarrollo del cerebro; es la disciplina que ayuda a aprender con todo nuestro potencial cerebral”*.

Gamo en su investigación demuestra la importancia que tiene la incorporación de conocimientos científicos (Neurociencia, Neurodidáctica) y tecnológicos en la transformación de la actividad pedagógica. Al respecto, insiste en aprovechar las herramientas que proporciona la neuroeducación para enseñar mejor y para que los alumnos aprendan a enfrentar nuevos retos. Explica las emociones, la empatía, los periodos sensitivos, los procesos cognitivos, modelos educativos desde la neurociencia de la educación.

En este sentido, se defienden programas de maestría en neuroeducación para proporcionar a los profesionales de la educación conocimientos neuropsicológicos y de la neurociencia aplicada al ámbito educativo y al desarrollo infantil (Martín, 2012).

Conocimientos en estas áreas permiten que, estudios de diferentes ciencias utilicen las neuro como base preponderando sus hallazgos como explicaciones a procesos cognitivos, cerebrales, y de conducta.

En este sentido, autores de diferentes áreas del conocimiento se suman en la búsqueda de prácticas nuevas para que sus alumnos aprendan significativamente. Mogollón (2010), propone como reto educativo la integración de la neurociencia y la enseñanza de la matemática. Propone la explicación didáctica de la estimulación del proceso que interactúa en el cerebro para el aprendizaje de la matemática. Para ello relaciona en su estudio, el cerebro con el pensamiento matemático y explica lo importante de comprender por todos que, para enseñar hay que saber cómo se aprende. A continuación expone: *“cuando se entiende y comprende lo que se está aprendiendo se activan varias áreas cerebrales, mientras que cuando se memoriza sin sentido, la actividad neuronal es mucho más pobre. También las características de los materiales didácticos y la metodología empleada en su utilización, debería ser objeto de investigación”*. (p. 12)

Asimismo, la neurociencia ha despertado el interés no

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

solo, de los profesionales del área de la matemática sino también de la lectura y específicamente la literatura infantil. Mata (2016), desarrolla su investigación en las transformaciones que provoca el aprendizaje de la lectura al cerebro. Muestra evidencias certificadas, las cuales reflejan que la lectura de textos literarios activa numerosas áreas del cerebro y modifican significativamente su estructura.

Según López (2007); Graham; Berninger & Abbott (2012), algunos de los hallazgos neurocientíficos que podrían considerarse como candidatos para articularse con la actividad pedagógica serían aquellos provenientes de los estudios sobre lectura y cálculo. Por lo que Reigosa-Crespo, González-Alemañ, León, Torres, Mosquera & Valdés-Sosa (2013), en sus estudios consideran de gran importancia brindarles a los docentes herramientas que les permitan la detección de signos de riesgo asociados a las capacidades neurocognitivas que se ponen de manifiesto en los cálculos matemáticos por ejemplo. Así como, pautas para trabajar el desarrollo de dichas capacidades de una forma especial a través de modificaciones y acomodaciones en la clase.

De manera general, estas investigaciones aportan conocimientos neurocientíficos transferibles a la actividad pedagógica. Principios, nuevas disciplinas, estrategias que pueden ser utilizados por los educadores para enseñar a los estudiantes teniendo en cuenta una "educación cerebro-compatible" (Fernández & Méndez, 2015). Por tanto, responder a la necesidad de la educación contemporánea de generar aprendizajes centrados en el estudiante y actividades pedagógicas desarrolladoras.

Sin embargo, los avances en el campo de la neuroeducación o la neurociencia aplicada a la educación han generado desencuentros y con ello una cultura de las neuro en muchos docentes, errónea. Autores como Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles (2012); Ferrero, Garaizar & Vadillo (2016), denuncian en sus estudios las creencias en neuromitos por parte del profesorado. Afirman que con los nuevos aportes de la neurociencia a la educación se ha favorecido la aparición de programas comerciales sin respaldo científico y que se han desplazado de las aulas el uso de metodologías basadas en pruebas (Ferrero, 2017). Así mismo, refiere que *"ultimamente han aparecido numerosos programas educativos supuestamente basados en la neurociencia, pero que carecen de evidencia científica que demuestre su eficacia, como el Brain Gym® en Reino Unido o el programa HERAT, que acaba de asentarse en España (Proyecto Neuroeducación en Educación Infantil). Estos programas no sólo suponen un coste económico, sino*

*también un coste de oportunidad, ya que el tiempo y el dinero que se dedica a su aplicación se deja de invertir en intervenciones con evidencia sólida, lo que puede incluso perjudicar al alumnado"* (p. 7)

Al respecto, advierte a partir de un estudio llevado a cabo en varios países sobre la prevalencia de neuromitos o falsas creencias acerca del cerebro. En este sentido, Campos (2015), coincide con la existencia de los neuromitos o creencias sin base científica. Sin embargo, invita a la reflexión afirmando que la neurociencia no *"puede ofrecer recetas mágicas, pero la comunidad científica donde participan psicólogos, neurocientíficos, pedagogos, etc. puede llegar al diálogo y al consenso para la interacción que podría producir mejoras en las capacidades de enseñanza aprendizaje"* (p. 4)

Las falsas creencias acerca del cerebro constatadas en los estudios antes mencionados y el cerebrocentrismo demuestran los desencuentros que tienen lugar en el interés de aplicar la neurociencia en la actividad pedagógica. Sin embargo, la autora de esta investigación considera después de analizar las investigaciones científicas y reflexiones teóricas con respecto al tema, la necesidad de vincular los estudios acerca del cerebro al aprendizaje, a fin de lograr una visión interdisciplinaria de inmediato aprovechamiento en los ámbitos educativos, siempre que se asuman posturas justificadas y validadas en la ciencia. Porque, desarrollar una actividad pedagógica que responda a aprendizajes significativos y cerebro plástico, prepara a los estudiantes e implica mejoras en el desarrollo humano.

#### Actividad pedagógica, Cerebro y Aprendizaje: Un salto hacia el futuro mediato

Reconocer y tomar conciencia de las diferencias y similitudes entre educación y neurociencia logrará una fundamentación que integre la actividad pedagógica, el cerebro y el aprendizaje. En este sentido, transformar los procesos de enseñanza aprendizaje en función de nuevos estilos que conduzcan al estudiante a saber, saber hacer, saber ser y saber convivir. Dicha propuesta cumplirá no solo con el salto o paso de avance entre las ciencias sino también las expectativas que la sociedad tiene de la educación, las cuales son cada vez mayores. A partir del estudio del proceso de aprendizaje se destacan tres niveles de análisis, el biológico, el comportamental y el cognitivo. Por ejemplo, el nivel de análisis biológico incluiría a otros como el genético, el molecular, el celular, el de las conexiones entre células y el de los sistemas o redes neurales. Por su parte, el cognitivo y el comportamental incluirían los de la conducta individual, los comportamientos sociales en diferentes contextos de

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

desarrollo, así como también en el nivel de la comunidad y la cultura (Benarós, et al. 2010). Sin embargo, la actividad pedagógica puede desarrollarse también asumiendo conocimientos que devienen de la neurociencia.

Siguiendo la misma línea, Campos (2010), considera la vinculación del cerebro y el aprendizaje como punto de partida para que los educadores conozcan los aportes de la neurociencia que necesitan ser aplicables a la actividad pedagógica. Asimismo, justifica su estudio en la importancia de entender esta disciplina como forma de conocer de manera más amplia al cerebro -cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información- para que a partir de este conocimiento puedan mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula.

En este sentido advierte, *“se hace necesario que el educador entienda cómo el cerebro desempeña varias funciones, cómo se organiza en sistemas y cómo estos sistemas permiten que sea posible el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, el movimiento y tantas otras funciones más”*. (p. 8)

Esta posición se asume a partir de los presupuestos que caracterizan al aprendizaje como proceso que involucra a todo el cuerpo incluido el cerebro quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras y consolidar capacidades. Por tanto, se considera que, entender cómo aprende el cerebro permitirá al docente desarrollar actividades, acorde con las características intrínsecas del cerebro para aprender o, en otras palabras, más compatibles con la manera que aprende el cerebro.

Desde esta perspectiva Ortiz (2009), considera que *“el maestro debe dedicar más tiempo a enseñar el (cómo) que aumentar el (qué)”* (p. 260), porque las redes neuronales que se implican en el «cómo» son mucho más complejas organizadas y flexibles que las que se implican en el «qué» que son más simples, sencillas, estables y menos distribuidas en el cerebro.

El autor, además, sostiene la importancia de sensibilizar a educadores y profesores sobre la trascendencia que tienen sus enseñanzas en el modelado estructural del cerebro de los estudiantes. Asimismo, refiere que los profesionales de la educación en la actividad pedagógica deben desarrollar enseñanzas significativas para que el aprendizaje sea lo mejor posible. En la medida que este desarrolle cada vez más conexiones entre diferentes áreas cerebrales, favorecerá la velocidad del aprendizaje y con ello la toma de decisiones, nuevos conocimientos, evitación del error, la resolución de problemas y la

adaptación a diferentes entornos ambientales.

Con respecto a lo antes expuesto Rodríguez (2016), propone la construcción de ambientes de aprendizajes desde los principios de la neurociencia cognitiva. Señala en su investigación, que planificar las acciones del docente para potenciar el aprendizaje de los estudiantes implica organizar actividades de aprendizaje que respondan a la comprensión del cerebro. De esta manera propone una actividad pedagógica que promueva la enseñanza basada en la resolución de problemas, el análisis, discusión de casos y en el desarrollo de proyectos. Sosteniendo que la enseñanza implica una gran responsabilidad para el docente, pues éste es *“el escultor de cerebros cuya obra se verá plasmada en la calidad de vida del estudiante”*. De acuerdo a esta perspectiva De la Barrera & Donolo (2009), denominan al cerebro motor del conocimiento.

Por tanto, consideran el proceso de enseñanza aprendizaje factores clave para modelar el cerebro. Para Campos (2014), *“el proceso de desarrollo cerebral es gradual y por ello el aprendizaje debe ser construido respetando este proceso de neurodesarrollo”* (p. 22) y lo considera uno de los pilares de soporte al fomento de la neurociencia educacional. Sin embargo, actualmente se aprecia un diálogo entre neurociencia, psicología y educación, pero aún se camina hacia la construcción de una epistemología común que de paso a la unión de las ciencias. Según Fischer (2009), *“desde la investigación neurocientífica se ha comenzado a incluir el análisis de la modulación de variables contextuales, como por ejemplo, las propuestas de juego de los adultos para los niños, o los grados de estimulación en el hogar sobre el desarrollo cognitivo. Sin embargo, queda pendiente el estudio en el nivel comportamental y cognitivo de aspectos asociados a los procesos de aprendizaje escolar”*.

Diversos estudiosos (Benarós, et al. 2010; Calzadilla, 2017; Campo, 2017) insisten en incorporar de manera oficial las disciplinas de neurociencia en los currículos de formación docente. Sostienen sus investigaciones en la importancia de conocer cómo funciona el cerebro para educar pensando en él. Consecuentemente investigadores del tema (Campos, 2010, 2014; Calzadilla, 2017; Ortiz, 2009, 2011; Ferreira, 2012) con la intención de vincular el cerebro y el aprendizaje a la actividad pedagógica en sus discursos proponen nueva línea de pensamiento y acción, la neuroeducación.

La intención se basa en mantener la educación en congruencia con los estudios validados del cerebro. Porque el ambiente y las personas que lo componen ejercen una gran influencia en el desarrollo del cerebro.

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

En tal sentido, Lerma (2012), expone *“los planes de estudio habrán de optimizarse de acuerdo con determinadas pautas biológicas cerebrales. Sirva de ilustración decir que la Neurociencia está empezando a revelar que el desarrollo del cerebro humano se puede ver influenciado, mediante mecanismos epigenéticos, por el estatus socioeconómico del entorno donde el niño se desenvuelve”* (p. 10)

El estudio del tema desde la perspectiva de Lerma, sugiere que solo con el trabajo coordinado de todos los implicados en el proceso de educación y los neurocientíficos se podrá llegar a comprender algo tan complejo como el cerebro. Por lo que considera necesario expandir los conocimientos sobre el aprendizaje y la plasticidad cerebral responsabilizando a los estudiosos del tema a no cerrar los ojos ante el reto.

Por tanto, la autora de esta investigación asume la necesidad de unificar conceptos para generar el desarrollo humano al que se aspira en contextos educativos. Reconocer lo valioso de entender la unidad entre el aprendizaje y el cerebro para crear actividades pedagógicas que desarrollen potencialidades y compensen dificultades.

#### CONCLUSIONES

Los desafíos de la educación contemporánea conllevan a replantear la calidad de la actividad pedagógica. Es en la búsqueda de lo pertinente y factible en ambientes de aprendizaje donde se hace necesario integrar la neurociencia a la educación y la pedagogía. Asimismo, conocer los aportes que influyen positivamente en la actividad pedagógica. Sin embargo, son variados los encuentros y desencuentros entre investigadores, por lo que, conocer e interpretar posicionamientos es tarea de los docentes. La neurociencia ha mostrado avances importantes en la comprensión de los fenómenos mentales de los cuales la actividad pedagógica no debe quedar exenta. Por tanto, promover la integración del triado cerebro, aprendizaje y actividad pedagógica en la búsqueda del desarrollo humano significa promover una educación de calidad a la que todos aspiran.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio, X. (2009). Neurociencias y la transdisciplinariedad en la educación. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 5(2), 1-21. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/25787806.pdf>

Calzadilla, O. (2017). La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes para las carreras de la educación inicial y básica: caso Cuba. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1-27. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v17n2/1409-4703-aie-17-02-00415.pdf>

Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo las Neurociencias y la Educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Revista Digital La Educación*. Recuperado de [www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion.../neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion.../neuroeducacion.pdf)

Campos, A. L. (2011). *Primera Infancia: una mirada desde la Neuroeducación*. Lima: Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano.

Campos, A. L. (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Lima: Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano.

Cortés, M., & Iglesias, M. (2004) *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Colección Material Didáctico. El Carmen: Universidad Autónoma del Carmen.

Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2016). *Modelo del Profesional de la Licenciatura en Educación Primaria*. La Habana: MES.

Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2016). *Modelo del Profesional de la Licenciatura en Educación Primaria*. La Habana: MES.

De la Barrera, M. L., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10(4), 1-18. Recuperado de [www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1493/843.pdf?sequence=1](http://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1493/843.pdf?sequence=1).

Dekker, S., Lee, N., Howard-Jones, P., & Jelle, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475349/>

Fernández, R., & Méndez, A. (2015). *Neuropedagogía. Hacia una educación cerebro-compatible*. Buenos Aires: Bonum.

Ferreira, T. J. (2012). *Neurociencia + Pedagogía = Neuropedagogía: Repercusiones e implicaciones de la neurociencia para la práctica educativa*. (Tesis de maestría). Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía.

- Ferrero, M. (2017). Mitos sobre el cerebro y la educación en el profesorado español. *Ciencia Cognitiva*, 11(1), 20-22. Recuperado de <http://www.cienciacognitiva.org/files/2016-28.pdf>
- Ferrero, M., Garaizar, P., & Vadillo, M. (2016). Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 496. Recuperado de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00496/full>
- Gamo, J. R. (2012). La neuropsicología aplicada a las ciencias de la educación: Una propuesta que tiene como objetivo acercar al diálogo pedagogía/didáctica, el conocimiento de las neurociencias y la incorporación de las tecnologías como herramientas didácticas válidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Madrid: Centro de Atención a la Diversidad Educativa.
- Graham, S., Berninger, V., & Abbott, R. (2012). Are attitudes toward writing and reading separable constructs? a study with primary grade children. *Reading and Writing Quarterly*, 28(1), 51-69. Recuperado de <https://www.gse.harvard.edu/~ddl/articlesCopy/FischerGroundwork.MBE2009.3.1.pdf>
- Grosbras, P. B. (2010). Before Speech: Cerebral Voice Processing in Infants". *Neuron*, 65(6), 733-735. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20346748>
- Hart, L. (1999). *Cerebro Humano y Aprendizaje Humano*. México: Pearson Education Ltd.
- Howard-Jones, D., S., & Lee, N. C. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3( 429). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475349/>
- Imbernón, F. (2012). La profesión docente desde el punto de vista internacional ¿qué dicen los informes? *Educación*, 340, 41-50. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2096567&orden=80487&info=link>
- Lerma, J. (2012). La investigación sobre el cerebro y la mejora de la educación. *Participación educativa*, 1. Recuperado de [http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE\\_DIC2012\\_01Lerma.pdf](http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE_DIC2012_01Lerma.pdf)
- López, C. (2007). Contribuciones de la neurociencia al diagnóstico y tratamiento educativo de la dislexia de desarrollo. *Revista de Neurología*, 44(3), 173-180. Recuperado de [http://sid.usal.es/idocs/F8/ART13092/contribuciones\\_de\\_la\\_neurociencia.pdf](http://sid.usal.es/idocs/F8/ART13092/contribuciones_de_la_neurociencia.pdf)
- Marina, J. A., (2012). Neurociencia y educación. *Participación educativa*, 1, 7-13 Recuperado de [http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE\\_DIC2012\\_02Marina.pdf](http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE_DIC2012_02Marina.pdf)
- Martin, P. (2012). La neurociencia en la formación inicial de educadores: una experiencia innovadora. *Participación educativa*, 1, 93-101 Recuperado de [http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE\\_DIC2012\\_13PMartinLobo.pdf](http://ntic.educacion.es/cee/revista/pdfs/RPE_DIC2012_13PMartinLobo.pdf)
- Martínez, P. C., & Juárez, V. (2016) Neurociencia: valor añadido a la educación. *Problemas epistemológicos*. I Congreso Internacional de Educación, Calidad y Buen Vivir. Madrid: UNAE.
- Mata, J. (2016). Neurociencia, lectura y literatura infantil. Recuperado de [www.academia.edu/29535338/Neurociencia\\_lectura\\_y\\_literatura\\_infantil](http://www.academia.edu/29535338/Neurociencia_lectura_y_literatura_infantil)
- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2018). *Neurociencias y educación. Aprendemos juntos*. BBVA. El País.
- Nieto, J. (2011). *Neurodidáctica. Aportaciones de las Neurociencias al aprendizaje y la enseñanza*. Madrid: CCS.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial?* Paris: UNESCO.
- Ortiz, A. (2011). Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos. *Revista Praxis*. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y Educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Puebla, R., & Talma, M. P. (2011). Educación y neurociencias. La conexión que hace falta. *Estudios Pedagógicos*. 2, 379-388. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052011000200023](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052011000200023)
- Reigosa-Crespo, V., González-Alemañy, E., León, T., Torres, R., Mosquera, R., & Valdés-Sosa, M. (2013). Numerical Capacities as Domain-Specific Predictors beyond Early Mathematics Learning: A Longitudinal Study. *PLoS ONE*, 8(11), 1-11. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24255710>

Fecha de presentación: diciembre, 2018, Fecha de Aceptación: febrero, 2019, Fecha de publicación: abril, 2019

Rodríguez, R. (2016). La construcción de ambientes de aprendizajes desde los principios de la neurociencia cognitiva. Revista nacional e internacional de educación inclusiva, 9(2). Recuperado de [www.revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/63](http://www.revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/63)

Vaillant, D. (2014). Formación de formadores. Estado de la práctica. Santiago de Chile: Isuzú.