“Neurociencia Educativa y Cognición”.

“Educational neuroscience and cognition”

“Neurociência Educacional e Cognição”

Por Dr. Luis Fabricio Vargas Alfaro
Orcid: https://orcid.org/0009-0005-6770-5288
Dirección electrónica: luisfabricio1307@gmail.com

Resumen

El ser humano es sumamente complejo. Su capacidad de aprender sigue sorprendiendo a muchos investigadores, sobre todo porque muchos procesos que se desarrollan en el cerebro siguen siendo un misterio. El objetivo principal de la investigación es analizar la definición de neurociencia educativa y cognición, para determinar cuál es su alcance y cómo contribuye al aprendizaje en la actualidad.

Un tema como la neurociencia y la cognición es de suma importancia ya que ayuda a conocer cómo se accede al aprendizaje y cómo los profesionales en educación deben realizar estrategias para favorecer al estudiante y que pueda, de la mejor manera, aprender. El presente trabajo se desarrolló siguiendo una revisión bibliográfica, y analizando distintos autores expertos en el tema. La neurociencia puede y está colaborando grandemente con la educación y se hace necesario investigar dicha temática. El ejercicio académico da como resultado definiciones de suma relevancia, ofrece algunas consideraciones y resume algunos aportes que hace la neurociencia al aula. La conclusión más importante a la que se llega es la necesidad de incluir la neurociencia en todo proceso educativo.

Palabras clave: *educación, neurociencia, aprendizaje.*

Abstract

The human being is extremely complex. Its ability to learn continues to surprise many researchers, especially because many processes that take place in the brain remain a mystery. The main objective of this research is to analyze the definition of educational neuroscience and cognition to determine its scope and how it contributes to learning today.

A topic such as neuroscience and cognition is of utmost importance since it helps to understand how learning is accessed and how education professionals should carry out strategies to favor students so that they can, in the best way possible, learn. This work was developed following a bibliographic review and analyzing different experts on the subject. Neuroscience has the potential to greatly collaborate with education, and it is necessary to further investigate this topic. This research results in highly relevant definitions, offers some considerations, and summarizes some contributions that neuroscience report within classrooms. The most important conclusion reached is the need to include neuroscience in every educational process.

Keywords: *Education, neuroscience, learning*

Resumo

O ser humano é extremamente complexo. A sua capacidade de aprender continua a surpreender muitos investigadores, especialmente porque muitos processos que ocorrem no cérebro permanecem um mistério. O objetivo principal da pesquisa é analisar a definição de neurociência e cognição educacional, para determinar seu alcance e como ela contribui para a aprendizagem hoje.

Um tema como neurociência e cognição é de extrema importância, pois ajuda a entender como o aprendizado é acessado e como os profissionais da educação devem realizar estratégias para favorecer o aluno para que ele possa, da melhor forma, aprender. Este trabalho foi desenvolvido seguindo uma revisão bibliográfica e analisando diferentes autores especialistas no assunto. A neurociência está colaborando muito com a educação e é necessário investigar esse tema. O exercício acadêmico resulta em definições altamente relevantes, oferece algumas considerações e resume algumas contribuições que a neurociência traz para a sala de aula. A conclusão mais importante a que se chega é a necessidade de incluir a neurociência em todo processo educacional.

Palavras-chave: *Educação, Neurociência, aprendizagem*

Introducción

La manera de aprender de las personas ha sido un misterio que ha movido el pensamiento de muchos, durante siglos. Desde sus inicios, el ser humano debió aprender del medio que lo rodeaba, posiblemente a prueba y error, esto le permitió la sobrevivencia. Dejó el nomadismo gracias a su aprendizaje sobre la agricultura y ha creado una infinidad de herramientas que le han permitido llegar hasta la actualidad. Todo, producto de un aprender y dar respuesta a sus necesidades. En los orígenes, el ser humano fue plasmando en las paredes de la caverna donde pernoctaba, lo que el medio le iba mostrando y la enseñanza que se iba gestando. Los dibujos y las historias habladas se transmitían de generación en generación y así el aprendizaje. Durante siglos, ese fue el mecanismo de transmisión de la cultura y la educación. Pasaron centenares de años y el método de guardar la memoria del pueblo cambió. Nació la escritura. Con el surgimiento de tan importante invento, el aprendizaje de las personas dio un giro, ya que no debía aprenderse de memoria todo lo que se contaba, puesto que la escritura era la memoria de cada grupo de personas. Para no desfavorecer la memoria, en ciertos lugares se obligaba a memorizar escritos completos. Orozco (2009) asegura que "en Atenas, la enseñanza de la gramática continuaba con la tradición sumeria. Los niños desde pequeños eran obligados a leer y a recitar de memoria las obras de los grandes y más destacados poetas" (p. 176), esta manera de aprender era una forma de esclavizar a los menores y podría limitar su capacidad de creación, por lo que ciertos filósofos buscaron la manera de cambiar la forma de aprender. Sócrates, por su parte, entre diálogos y cuestionamientos buscaba sacar de la persona esa capacidad de saber más. Según Orozco (2009) "este método se continuó en la Academia de Platón, dirigida a comunidades cerradas, de culto religioso y orientadas a la búsqueda de la verdad absoluta" (p. 177). Preocupados por el aprendizaje del individuo, los filósofos siguieron buscando la mejor manera de compartir la enseñanza.

Los siglos pasaron y la imprenta llegó a modificar muchos procesos. La alfabetización dejó de ser un privilegio de algunos y se convirtió en la herramienta de la mayoría. Con ello, las dudas existentes sobre la adquisición del aprendizaje se intensificaron. Los aportes de la medicina, la psicología y la psiquiatría se fusionaron para dar respuestas más atinadas,

coherentes y justificadas.

El aprendizaje no solo ha permitido que la persona se desarrolle en un mundo complejo y retador, sino que ha sido motivo de grandes interrogantes, sobre todo en aspectos de ¿cómo accede al aprendizaje el ser humano?, ¿cómo está constituido el cerebro para ser capaz de aprender?, ¿por qué algunas personas presentan ciertas dificultades en su aprender?, ¿qué situaciones influyen en el proceso de aprendizaje?, ¿qué situaciones limitan o potencia el aprendizaje? Estas y muchas preguntas más son las que han existido desde siempre y hoy la neurociencia quiere responder.

El presente trabajo buscar dar una pincelada y hacer un acercamiento al profundo y amplio tema de la neurociencia educativa y cognición.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la definición de neurociencia educativa y cognición, para determinar cuál es su alcance y cómo contribuye al aprendizaje en la actualidad.

Objetivos Específicos

- ✓ Describir doctrinalmente la neurociencia educativa y cognición y sus implicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje para garantizar procesos de real aprendizaje en la educación actual.
- ✓ Comparar narrativamente la teorización de la neurociencia educativa y cognición con la realidad educativa existente para establecer un diagnóstico cualitativo sobre la calidad y pertinencia de la educación actual.
- ✓ Examinar teóricamente las implicaciones de la neurociencia educativa y cognición en la construcción de ambientes propicios para dar recomendaciones a la educación actual y así contribuir en el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Justificación

El aprendizaje es un mega proceso que lleva implícito muchos métodos, intervienen,

además, estrategias, técnicas, y un sinnúmero de acciones, que llevan al ser humano a acceder a un conocimiento. Definir qué es el aprendizaje y cómo se llega a él no es tarea fácil. Ormrod (2005) da dos definiciones que permiten aclarar el panorama, expresa que "1. El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia. 2. El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia" (p. 5), Ambas definiciones tienen en común el cambio que hay en la persona producto de una experiencia. Por lo que se puede sostener que todo aprendizaje implica una experiencia por parte de la persona que está aprendiendo. Saber cómo deben ser esas experiencias es uno de los objetivos que se ha planteado la neurociencia. Conocer cómo se accede al aprendizaje debe llevar a los profesionales en educación a realizar estrategias para favorecer al estudiante y que pueda, de la mejor manera, aprender.

Que todo individuo pueda aprender, va a generar en una población la capacidad de avanzar juntos, van a mejorar las relaciones, se va a desarrollar la comunidad. La realización y plenitud individual sumarán para el desarrollo de todos. Ormrod (2005) sostiene que "el aprendizaje permite a los seres humanos un mayor grado de flexibilidad y de adaptabilidad de lo que tiene cualquier otra especie" (p. 11) permitiendo esto, favorecer las relaciones y la convivencia. No se vive en aislamiento, por lo que buscar una mejor vivencia en comunidad va a permitir que cada persona se sienta mejor y se desarrolle de una manera apropiada e idónea.

Si bien todos los seres vivos experimentan un aprendizaje, hay algunos que ya traen en su ADN aprendizajes innatos (por ejemplo, el salmón sabe a dónde tiene que ir a reproducirse, o las aves saben cómo construir sus nidos), pero es el ser humano que, aunque todo lo tiene que aprender, domina el planeta.

La neurociencia busca conocer el cerebro para describir cómo aprende, sin embargo, aunque se han dado pasos agigantados en este conocimiento, todavía falta mucho por descubrir, como expresa Ormrod (2005)

> Aunque los investigadores puedan decir cómo y dónde se produce el aprendizaje, debemos tener presente que nuestro conocimiento de la anatomía del cerebro

> todavía no puede decirnos todo lo que necesitamos saber sobre el aprendizaje, sobre todo en lo que se refiere a la mejor manera de mejorar el contexto educativo (p. 30)

Esto, más allá de frustrar toda investigación, por el contrario, debe llevar a investigar más a fondo qué es la neurociencia educativa y cognición, y cómo mejorar el proceso educativo. Es por esta razón que desarrollar una investigación, como el presente trabajo, siempre será un compromiso de todo educador.

Desarrollo

Conceptualización

Neurociencia

Al iniciar la conceptualización de los términos, que dan lugar a esta investigación, es importante introducir qué se entiende por neurociencia. Con Maureira (2010) se puede decir que "la neurociencia es la disciplina encargada de estudiar el cerebro y como éste da origen a la conducta y el aprendizaje" (p. 267). Saber cómo accede al conocimiento el cerebro es una herramienta que los educadores podrían aprovechar para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes. Como lo reitera Maureira (2010) al decir que "los conocimientos entregados por esta disciplina constituyen una valiosa herramienta en el ámbito educativo, ya que enseña sobre la plasticidad del sistema nervioso, de la importancia del ambiente en el aula, las bases de la motivación, la atención, las emociones…" (p. 267). La neurociencia es, entonces, esa aliada que tienen los profesionales en educación para llevar a un mejor estado a los discentes.

Si bien es cierto que la neurociencia puede contribuir al sector educativo, no se puede dejar de lado los múltiples factores externos que pueden afectar al cerebro, como lo son la herencia, el ambiente, una mala nutrición, entre otros elementos. Como lo expresa Ormrod (2005) al decir que "factores que influyen en el desarrollo del cerebro… la herencia, las instrucciones genéticas, guían procesos como la migración celular, la sinaptogénesis y la mielinación… los efectos ambientales, la malnutrición severa… también son trascendentales algunos factores tóxicos" (p. 26), incluso la alimentación de las madres en el período de

gestación. Todo lo anterior influye en el proceso de aprendizaje de las personas.

Cognición

Siguiendo este proceso de conceptualización, es importante definir el término cognición. Con Torres (2017) se puede entender cognición "como la capacidad de algunos seres vivos de obtener información de su entorno y, a partir de su procesamiento por parte del cerebro, de interpretarla y darle un significado" (párr. 1). Dicho de una manera distinta, Torres (2017) también enriquece la definición al expresar que la cognición corresponde a "la información que puede ser plasmada en ideas y conceptos y que podemos expresar más o menos mediante las palabras (aunque no siempre hay lenguaje allí donde hay cognición, como ocurre en animales no humanos y en personas con afasia" (párr. 2). Y en un entorno, como el presente, que está abarrotado de información y la sociedad del conocimiento determina la realidad que circunda en el momento actual, es de suma importancia atender la cognición.

Para Torres (2017), existen muchas facultades que componen el proceso cognitivo, pero son ocho las principales y las expone de la siguiente manera:

1. Percepción

El término "percepción" se refiere a la captación de estímulos del entorno por parte de los órganos sensoriales y su transmisión a niveles superiores del sistema nervioso, pero también al proceso cognitivo por el cual generamos una representación mental de esta información y la interpretamos.

2. Atención

La atención es la capacidad general para focalizar los recursos cognitivos en estímulos o contenidos mentales específicos; por tanto, tiene un papel regulador en el funcionamiento de otros procesos cognitivos. Esta aptitud está dividida en varias facetas, de modo que la atención se puede entender como selección, *concentración*, activación, vigilancia o expectativas.

3. Aprendizaje y memoria

El aprendizaje se define como la adquisición de nueva información o la modificación de contenidos mentales existentes (junto con sus correspondientes

correlatos neurofisiológicos). Se han descrito distintos tipos de aprendizaje, como los modelos del condicionamiento clásico y operante, que se asocian a mecanismos de potenciación sináptica.

4. Lenguaje

El lenguaje es la facultad que permite a los seres humanos utilizar métodos complejos de comunicación, tanto de forma oral como escrita. Desde un punto de vista evolucionista es considerado un desarrollo de vocalizaciones y gestos inespecíficos que eran utilizados por nuestros antepasados y que se asemejan a los que emplean otras especies animales.

5. Emoción

Aunque tradicionalmente se ha separado la emoción de la cognición (entendida de modo equivalente al pensamiento), el aumento de conocimientos en psicología ha revelado que los dos procesos funcionan de forma similar. El nivel de activación del sistema nervioso simpático y la motivación para aproximarse o alejarse de un estímulo son determinantes en la emoción.

6. Razonamiento y resolución de problemas

El razonamiento es un proceso cognitivo de alto nivel que se basa en la utilización de otros más básicos para resolver problemas o alcanzar objetivos en torno a aspectos complejos de la realidad. Existen distintos tipos de razonamiento en función de cómo los clasifiquemos; si lo hacemos a partir de criterios lógicos tenemos el razonamiento deductivo, el inductivo y el abductivo.

7. Cognición social

La popularización de la psicología social, que tuvo lugar en las décadas de 1960 y 1970, provocó un aumento del interés por el estudio de la cognición aplicado a las relaciones interpersonales. Desde esta perspectiva se han desarrollado modelos trascendentales como las *teorías de la atribución* y la teoría de esquemas sobre la representación del conocimiento.

8. Metacognición

La metacognición es la facultad que nos permite ser conscientes de nuestros propios

> procesos cognitivos y reflexionar en torno a ellos. Se ha prestado una atención particular a la metamemoria, puesto que el uso de estrategias de potenciación del aprendizaje y del recuerdo resulta muy útil para mejorar el rendimiento cognitivo (Torres, 2017, parr. 11),

Cada una de estas facultades con múltiples subprocesos y formas de acceder a ellas. De ahí que sea tan complejo desarrollar el tema de la cognición.

Neurociencia cognitiva

Conjugar dos términos de tal magnitud da como resultado una ciencia, que, si se sabe aprovechar, puede derivar en frutos excepcionales. Para Lozoya et al. (2018) la neurociencia cognitiva corresponde a "la convergencia de dos disciplinas, la neurociencia y la psicología cognitiva, que han aportado información sobre las bases materiales de los procesos cognitivos y emocionales de la conducta humana" (p. 12), dar respuestas sobre la conducta del ser humano, es una grande contribución que ayuda a explicar muchas situaciones, en especial cómo puede acceder al aprendizaje una persona. Esto da lugar a un término nuevo la neuroeducación que, según Lozoya (2018) hace ver "la necesidad que tiene el docente de conocer los mecanismos que se incorporan a este campo, los tipos de atención, la memoria, sus tipos, componentes y forma de fortalecimiento y el papel fundamental de los instintos y de las emociones" (p. 12). No es suficiente que el profesional en educación conozca de su área, hoy día se hace urgente que conozca de la biología y el entorno del individuo para comprender cómo aprende y de esa manera, contribuir con el estudiante, propiciando en él un nuevo conocimiento, que sea duradero y significativo.

Justamente como expone Campos, citado por Lozoya (2018) "la neurociencia está comenzando a explicar cómo funcionan nuestros pensamientos, sentimientos, motivaciones y comportamiento; y como todo esto influye y es influenciado por las experiencias, las relaciones sociales, la alimentación y las situaciones en las que estamos" (p. 15), cuando el educador en consciente de esta gran verdad, va más allá de impartir sus clases, provoca en el estudiantado un ambiente propicio y provoca estrategias para favorecer experiencias ricas y motivadoras, de manera tal que el dicente se pueda apropiar del nuevo conocimiento. En este aspecto Maureira (2010) acuerpa este argumento cuando expresa que esta ciencia "no debe

ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje" (p. 268), es decir, afecta cómo es la persona y cómo adquiere el nuevo conocimiento.

Conocer el cerebro y su funcionamiento, da lugar a conocer cómo poder influir en él. Esa es la razón de ser de la neurociencia cognitiva: dar a la persona las herramientas para influir en el aprendizaje y en el accionar del único órgano capaz de aprender. Para Gómez et al. (2004) "la neurociencia cognitiva, ha asumido y asume la tarea de penetrar en la estructura y funcionalidad del cerebro humano" (p. 6) no obstante, como ya se ha mencionado, el cerebro es tan amplio, basto y complejo que falta muchísimo por conocer. Agregan Gómez et al. (2004) para definir estos términos que:

> la neurociencia cognitiva se aplica en toda área en que una persona, interactuando con su ecosistema… permite en las personas optimizar el procesamiento de la información, desarrollar las inteligencias múltiples, el conocimiento y desarrollo de los sistemas representacionales, el desarrollo de los sistemas de memoria, la generación de significados funcionales, y el desarrollo de inteligencia emocional…
>
> > tiene su potencial aplicación en diversas áreas en las que se necesite optimizar funciones, entre ellas el área educativa y su proceso de enseñanza-aprendizaje (pp. 7,8).

Esta última línea fortalece la importancia que presenta la neurociencia en el sector educativo, y cómo éste se debería ver beneficiado con los aportes de dicha ciencia. Es por ello que a continuación se van a analizar algunas consideraciones sobre la relación entre neurociencia y educación.

Consideraciones sobre Neurociencia y Educación

En las últimas décadas, gracias a los avances de la ciencia, la medicina y la tecnología, las investigaciones realizadas al cerebro, se han dado importantísimos aportes y se han generado grandes contribuciones a diversas áreas, en especial a la educación. Gracias a todo ese bagaje científico se puede decir, como lo expresa Melo citado por Lozoya (2018) "que cada parte específica del cerebro desempeña un papel importante en la expresión de funciones

tan diversas como el pensamiento abstracto, el aprendizaje, la memoria, el lenguaje o el movimiento (p. 14), por lo que ejercer influencia sobre esas áreas puede llevar a mejorar en diversas funciones.

Si bien es cierto que la neurociencia es relativamente joven, sus aportes han favorecido muchos procesos. Sobre todo, porque sus contribuciones son producto de una acción interdisciplinar. Como sostiene Lozoya (2018) al expresar que "la neurociencia moderna es el resultado de la convergencia de varias tradiciones científicas: la anatomía, la embriología, la fisiología, la bioquímica, la farmacología, la psicología y la neurología" (p. 15), cada disciplina amparada y sostenida por un constructo científico riguroso y serio.

El área que ocupa esta investigación corresponde a la educación, por lo que se desea establecer cómo contribuye la neurociencia con el aprendizaje. El proceso de enseñanza-aprendizaje es realmente complejo, no solo depende de quien enseña o de quien aprende, va más allá de lo que se pueda percibir o analizar superficialmente. En el aprendizaje como expresa Maureira (2010) median varios procesos "que tienen en común poseer una base biológica, donde la actividad molecular de las neuronas, en forma individual, y la actividad funcional de circuitos neuronales, que abarcan grandes números de ellas, son las claves para comprender procesos cognitivos superiores (p. 271), áreas donde un maestro difícilmente pueda llegar, si no es por la neurociencia. De ahí que para favorecer un mejor aprendizaje el educador debe estar capacitado y haber recibido una formación sólida y veraz. Como lo sostiene Estupiñan et al. (2016) "la calidad de la educación está directamente relacionada con la calidad del educador" (p. 210). La formación inicial del docente, en este aspecto, no es suficiente. Se requiere que, constantemente, se forme y se capacite. Es urgente que se invierta en ese campo.

Es innegable que la calidad de la educación, en muchos casos depende de los recursos con que se cuenta. En Costa Rica, el presupuesto de cada institución depende de la cantidad de estudiantes. En las escuelas rurales, unidocentes, donde el número de estudiantes no supera los 30 niños, o en las escuelas Dirección 1, donde no hay más de 90 estudiantes el presupuesto es reducido. Lamentablemente, las necesidades son muchas y el dinero no es suficiente. En este sentido Escribano (2018) manifiesta que "la calidad de la educación

depende de la cantidad de recursos, la infraestructura y el soporte material, pero, sobre todo, del empleo que se hace de estos; de cómo se organiza y gobierna el sistema educativo" (p.5). Muchas juntas y direcciones hacen un esfuerzo ingente por administrar de la mejor manera el dinero, pero en muchas ocasiones, los esfuerzos se quedan cortos debido al bajo presupuesto y a las múltiples necesidades.

La sociedad del conocimiento en la que se desarrolla la niñez y juventud hoy día implica que el centro educativo esté a la vanguardia, ofrezca a sus estudiantes las herramientas necesarias para apropiarse de ese conocimiento y, sobre todo, para darle una correcta utilidad. No obstante, como se ha mencionado, un porcentaje muy alto de instituciones educativas del país, no cuentan con los recursos necesarios para suplir de dichas herramientas a los estudiantes. Se hace necesario entonces, que desde el Ejecutivo se establezcan pautas que permitan a las escuelas rurales posicionarse a la altura de las escuelas grandes de los cascos urbanos. Debilitar una institución frágil se hace sin mucho esfuerzo, ver los resultados de una importante inversión no se da de la noche a la mañana. Como señala Román (2022) "los beneficios no se logran de un año a otro, la certidumbre y constancia de los recursos para la educación es indispensable. Construir capacidades educativas es un proceso laborioso y complejo, pero destruirlas es fácil, aunque tiene graves consecuencias" (párr. 2), consecuencias que, revertirlas, son sumamente costosas.

Ya la OCDE (2017) hace un fuerte llamado a revisar en las políticas nacionales el tema de mejorar a nivel nacional, sobre todo pensando en las comunidades menos favorecidas que son las rurales, alejadas de la meseta central y con muchas limitantes. Expone

> Lograr un crecimiento económico más inclusivo y de mejores posibilidades en la vida para todos en Costa Rica requerirá de un énfasis mucho mayor en la calidad de la educación básica y en los resultados del aprendizaje, con un enfoque particular en los estudiantes y comunidades menos favorecidas. (p.10)

Para que las comunidades con mayor necesidad puedan surgir, es importante que se favorezca, desde una política educativa, la formación de sus niños y jóvenes, en ambientes que propicien la educación de calidad ajustada al mundo globalizado en el que se encuentra.

Un dato que es alarmante corresponde, precisamente, a la calidad de esa formación docente. Si bien es cierto que el 95% de los docentes tiene sus estudios concluidos, la OCDE (2017) señala que solo un 7.33% de los programas en la formación de los docentes tiene una acreditación "tan solo 19 de 259 programas de formación docente iniciales tienen la calidad evaluada mediante la acreditación" (p.10) esto debido a la autonomía universitaria, pero se corre el riesgo que los programas no estén preparando correctamente al personal docente. La OCDE señala que "el alto grado de autonomía universitaria también hace difícil garantizar que los programas estén preparando adecuadamente a los docentes para los enfoques basados en competencias que el nuevo plan de estudios requiere" (p.10). Lo anterior pone entredicho la calidad docente y por ende la calidad de la educación.

Si a lo que antecede se le suma el agravante que el docente recibe un acompañamiento mínimo por parte de su superior, la mejora no va a llegar, por eso se debe buscar la confección de una política educativa que dé herramientas necesarias para mejorar los procesos, también de evaluación en la educación rural. La OCDE (2017) menciona que "más del 98% de los docentes recibe una calificación de "excelente" o de "muy buena", a pesar de claras evidencias de lagunas en materia de conocimientos" (p.10) y esto es porque los procesos de acompañamiento son casi inexistentes y se prefiere colocar una buena nota a tener que abrir espacios de mejoramiento. Estos espacios de mejoramiento deberían consistir, entre otras acciones, a capacitaciones contextualizadas que se ajusten a la realidad del docente y de los destinatarios. Esto implica inversión. Lamentablemente, para el 2023, el Ministerio de Educación Público señaló que quedaba terminantemente prohibido sacar a los docentes del aula para recibir o impartir capacitaciones. Se reitera con Estupiñan et al. (2016) que no basta con la formación inicial es necesario y urgente favorecer una educación de calidad y continua ya que "la escasez de educadores calificados, a nivel mundial, es uno de los más grandes desafíos para el fortalecimiento de la calidad de la educación (p. 209), si existen aportes de la neurociencia, pero no se accede a ellos, difícilmente se pueda mejorar la calidad de la educación. En este contenido Maureira (2010) corrobora asegurando que "la formación de docentes, psicopedagogos, psicólogos educacionales y todos aquellos profesionales que tengan una relación directa con la educación y los aprendizajes, deben

recibir conocimientos en neurociencias y quienes trabajen en neurociencias deben tener contacto con los educadores en general (p. 273), ha de existir una relación indisoluble entre educación y neurociencia y viceversa.

Para Estupiñan et al. (2016), refiriéndose al cerebro, dice que "aprende con diferentes estilos, sería importante que el educador considere que el alumno aprenda de manera visual, auditiva, lingüística y lógica, tiene la capacidad de aprender de manera reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal (p. 210), razón por la cual el buen educador ha de proporcionar al estudiantado las distintas herramientas que éste requiere para aprender. Las nuevas corrientes hablan de Diseño Universal de los Aprendizajes, DUA.

De igual manera con Estupiñan et al. (2016) se puede sostener que para que el estudiante aprenda de manera significativa es necesario:

> Hay que hacerlo sentirse motivado y a la vez estimular sus puntos de vista, valoraciones y reflexiones sobre la actividad que realiza. Hacer que no solo vea el resultado de la actividad cognoscitiva, sino que sea ente activo en el proceso de aprendizaje. Se debe lograr que el estudiante aporte sus propios conocimientos y acciones en el proceso, que construya sus propios proyectos de aprendizaje a partir de sus necesidades, motivaciones y aprendizajes (p. 211).

Un cerebro desanimado, sin motivación, sin retos, fatigosamente aprenderá.

El aprender es un fenómeno que está estrechamente relacionado con las experiencias que vive el individuo. Cada una de las experiencias vividas, van construyendo y fortaleciendo ciertas áreas cerebrales que, por medio de la sinapsis, van relacionándose unas con otras. Dichas experiencias no están sujetas a la educación formal, sino que se refieren a todas las que la persona tiene posibilidad de vivir, como lo expresan Fuentes et al. (2021) al indicar que, "a medida que el ser humano aprende, tanto en contextos formales como informales, las experiencias de aprendizaje van modelando la arquitectura cerebral y configurando las habilidades cognitivas del aprendiz (p. 54) sin embargo, en el ámbito formal, cuando se controla el ambiente, esas experiencias deben ser satisfactorias, retadoras y motivantes.

Un elemento que el profesional en educación ha de tener en cuenta, y es otro aporte de

la neurociencia, es que el sujeto desde que nace ha crecido en un contexto familiar y/o comunitario que le ha proporcionado, o ha dejado de dar, experiencias que han ido moldeando su cerebro. Si dicho contexto no es el apropiado probablemente el aprendiz no sea propenso al aprendizaje o se le dificulte mayormente acceder a nuevos conocimientos. Como enfatizan Fuentes et al. (2021) al afirmar que "el individuo humano, desde su nacimiento, se encuentra inmerso en un contexto socioculturalmente determinado y este contexto constituye una de las influencias principales que modelarán el proceso de desarrollo del individuo" (p.55). Esas experiencias a las que ha estado expuesta la persona, darán la posibilidad de acceder con mayor o menor facilidad a los nuevos saberes.

Neurociencia y Educación, cuál es su futuro

Como se ha expuesto anteriormente, la neurociencia ha dado importantes aportes a la educación, desde un análisis metódico y científico de las características del cerebro. En ocasiones, análisis fuera del contexto educativo. Es por esta razón que para que la neurociencia dé aportes más certeros y significativos a la educación, debe buscar analizar al individuo en un ambiente educativo. Como lo señalan Puebla y Talma (2011) al aseverar que "la investigación neurocientífica debe acercarse metodológicamente a las salas de clases, y constituir modelos de investigación que puedan llevarse a cabo en terreno o en simulaciones más cercanas a la práctica educativa" (p.385), de esa manera los aportes serán más significativos y atinentes con la realidad del aula.

Para Benarós et al. (2010) un elemento importante a futuro es la "formación de educadores en diferentes áreas de la neurociencia, para contribuir con la formulación de preguntas y la generación de asociaciones entre ambas áreas" (p. 183) De manera tal que los educadores tendrían de primera mano el resultado de los análisis realizados. Sería una manera de reducir el espacio existente entre teoría y práctica.

Con la intención de crear una relación más estrecha entre educación y neurociencia Benarós et al. (2010) hacen la propuesta de cuatro procesos para integrar dichas disciplinas, a saber:

- Observación directa de constructos hipotéticos en el nivel de la activación neural.

- Validación de constructos hipotéticos en el nivel de análisis comportamental, a través de la aplicación de técnicas de imágenes cerebrales.
- Análisis estructural y funcional de las estructuras neurales como medio para inferir estructuras y funciones a nivel comportamental.
- Uso del conocimiento sobre el funcionamiento neural para identificar y evaluar diferentes teorías acerca del comportamiento en el ámbito educativo (p. 183).

Dichos procedimientos pretenden crear un puente entre neurociencia y educación, de tal manera que la educación pueda apropiarse del constructo que presenta la neurociencia.

Aportes de la Neurociencia al aula

Toda investigación debe traer consigo aportes concretos que, al ponerse en práctica, se pueda determinar ciertos beneficios. En este aspecto cabe señalar cuáles son los aportes de la neurociencia al proceso de enseñanza aprendizaje.

Como se mencionó más arriba, las neurociencias han mostrado cuál es el funcionamiento del cerebro y qué relación tiene este con la conducta y el aprendizaje. Los estudios cerebrales han demostrado que el cerebro es maleable, con cierta plasticidad y que va cambiado su estructura según las experiencias que vaya viviendo. De esta manera, como expresa Rodríguez (2020) “si experimentamos un vivir amoroso, el organismo tendrá un sistema nervioso que genera conductas amorosas, si vivimos en la violencia, concebirá conductas violentas. Es decir, es el modo de vivir lo que determina cuál sistema nervioso qué conducta tendremos” (p. 28), por eso es tan importante para el aprendizaje del individuo el contexto en el que se desarrolle, su familia y su comunidad. Así las cosas, es importante favorecer un clima en el aula que sea amoroso, gratificante, motivador, alegre, pero a su vez retador, estimulante, innovador sin causar frustración, miedo ni enojo.

Mogollón, citado por Rodríguez (2020) “señala que muchos autores resaltan las emociones en el contexto educativo, debido a que son inherentes al ser humano y se exteriorizan, durante el aprendizaje, a los niveles neurológicos, biológicos y psíquicos” (p.

29), es por ello que el maestro debe conocer la importancia que tiene las emociones en el aprendizaje y promover un ambiente que propicie buenas emociones en el sujeto que aprende para estimular su proceso. Si el cerebro está en un ambiente sano emocionalmente, será propicio para aprender. Como señalan Estupiñan et al. (2016) cuando habla del aprendiz dice que se debe "estimular sus puntos de vista, valoraciones y reflexiones sobre la actividad que realiza. Hacer que no solo vea el resultado de la actividad cognoscitiva, sino que sea ente activo en el proceso de aprendizaje" (p. 211). Un ambiente sereno, retador, pero sin frustrar.

El docente debe favorecer un desarrollo en el ámbito emocional para que los desafíos que se le presenten a la persona no la detengan, sino que le ayude a salir adelante. Estupiñan et al. (2016) asevera que la "neurociencia cognitiva e inteligencia emocional nos hace ver los desafíos como oportunidades, nos permite saber que todos tenemos un cerebro plástico, apto para aprender cuantas veces sea necesario, siempre y cuando se den las condiciones genéticas y ambientales para ello" (p. 212). Una vez más, se enfatiza que la historia genética de cada persona desempeña un papel de suma preponderancia, el educador no puede aislar al estudiante de esa realidad.

De igual manera, el docente debe saber realimentar al estudiante en su formación, como señalan Estupiñan et al. (2016) "el maestro tiene que ser retroalimentador. Las mejores actividades son las que involucran tanto el aprendizaje explícito como el aprendizaje implícito, marcando así la diferencia entre los procesos de enseñanza y aprendizaje" (p. 213). Acompañando de forma cercana, concienzuda y real a cada persona estudiante.

Otro aporte importante de la neurociencia al desarrollo de la clase corresponde a lo que expresa Puebla y Palma, citados por Rodríguez (2020) al decir que "se han reconocido principios muy importantes respecto a la influencia de la ansiedad por aprender (emociones y cognición) y los déficits atencionales, probablemente uno de los principales factores que influyen en la calidad de lo que se aprende" (p. 29), de esta manera, el profesional en educación ha de saber que se debe minimizar, según la neurociencia, el ambiente hostil, que genere ansiedad o preocupación en los estudiante.

Salas, citado por Rodríguez (2020) hace un listado de aportes que ha provocado la neurociencia a la educación y que busca fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Asegura

que:

- El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro.
- Esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro; en otras palabras, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
- El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia.
- El desarrollo no es simplemente un proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia (p. 30).

Estos aportes deben colaborarle al educador en su proceso de enseñanza aprendizaje. Ha de buscar favorecer al estudiante. Como dice la actual Política educativa del Costa Rica: La persona, centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad. Es la persona entorno a la cual debería girar todo el sistema. En ocasiones se invierte tiempo, dinero y energía pensando en favorecer programas, planes, contenidos… cuando en realidad se debería invertir en el estudiante, buscar la forma que aprende en un ambiente propicio.

Conclusiones

La neurociencia es la disciplina encargada de estudiar el cerebro y como éste da origen a la conducta y el aprendizaje. Saber cómo aprende la persona ha ocupado el pensamiento de muchos a lo largo de la historia del ser humano sobre la faz de la tierra. Esto, porque no todos aprende igual, incluso algunas personas tienen serios problemas por acceder al conocimiento.

La cognición es la capacidad de algunos seres vivos de obtener información de su entorno y, a partir de su procesamiento por parte del cerebro, de interpretarla y darle un significado. Todo lo que se aprende y se comunica es producto de este proceso amplio y profundo, el cual presenta una serie de facultades que lo componen, a saber: la percepción, la atención, la memoria, el lenguaje, la emoción y el razonamiento,

La neurociencia cognitiva corresponde a la convergencia de dos disciplinas, la neurociencia y la psicología cognitiva, que han aportado información sobre las bases materiales de los procesos cognitivos y emocionales de la conducta humana. Estas dos

disciplinas han dado importantes aportes por separado, hoy generan importante información para diversas áreas y en especial a la educación.

Conocer el cerebro y su funcionamiento, da lugar a conocer cómo poder influir en él. Esa es la razón de ser de la neurociencia cognitiva: definir cómo ejercer influencia para que el cerebro aprende, lo que se desea que aprenda.

Gracias a la neurociencia se puede decir que la calidad de la educación está directamente relacionada con la calidad del educador. Si el docente posee las herramientas necesarias para educar, hay una probabilidad importante que el individuo aprenda. No obstante, no se puede dejar de lado que el historial, la genética y el lugar del cual proviene el estudiante influyen grandemente en su aprendizaje.

Gracias a la neurociencia se han favorecido procesos como el Diseño Universal de los Aprendizajes, DUA que buscan contribuir con el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, hoy se sabe que para que un cerebro aprenda es necesario que esté motivado, tranquilo, bien alimentado y reciba todo el apoyo necesario. Con esta y muchas iniciativas más, el MEP ha intentado favorecer el aprendizaje de los estudiantes, lamentablemente olvida que los que acompañan esos procesos son los maestros, y el MEP no contribuye en favorecerlo, pareciera ser que, por el contrario, establece reglamentos, leyes y políticas que cargan al docente en lugar de incentivarlo y motivarlo.

Referencias Bibliográficas

- Benarós S., Lipina S., Segretin M., Hermida M. y Colombo J. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. Revista Neurológica; 50: 179-86. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4124867
- Escribano, H. (2018). El desempeño del docente como factor asociado a la calidad educativa en América Latina. Revista Educación. 42(2). https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44055139021
- Estupiñan, R., Cherrez, C., Intriago, A. y Torres, R. (2016). Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional. Didasc@lia: Didáctica y educación ISSN 2224-2643, 7(4), 207–214. https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/525
- Fuentes, A., Umaña, J., Risso, A., y Facal, D. (2021). Ciencias cognitivas y educación: Una propuesta de diálogo. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, (30), 43-70. https://doi.org/10.17163/soph.n30.2021.01
- Gómez, J., de la Cruz Vives, M., Herrera, Mª., Martínez, J., González, F., Poggioli, L., Ruiz, C., Cazau, P., Martínez M., Herrera, F. y Ramírez, Mª. (2004). NEUROCIENCIA COGNITIVA Y EDUCACIÓN. Lambayeque: Fondo Editorial FACHSE – UNPRG https://www.aacademica.org/jose.wilson.gomezcumpa/4.pdf.
- Lozoya, E., Gutiérrez, S. y Lozoya, R. (Sep.-dic., 2018). La neurociencia cognitiva en la formación inicial de docentes investigadores educativos. Ciencia y Educación, 2(3), 11-25. https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/handle/123456789/2511
- Maureira, F. (2010). Neurociencia y Educación. *Exemplum*, 3: 267-274 https://www.academia.edu/10337655/Neurociencia_y_educaci%C3%B3n
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE. (2017). Educación en Costa Rica, Aspectos destacados. https://inie.ucr.ac.cr/descarga/KOHA-PDF/Educacion_en_Costa_Rica_2017_Aspectos_Destacados-1.pdf
- Ormrod, J. (2005). Aprendizaje Humano. Pearson Educación, S.A. 4.ta Edición.

- Orozco, E. (2009) Las teorías asociacionistas y cognitivas del aprendizaje: diferencias, semejanzas y puntos en común. Revista Docencia e Investigación, 1 (9) 175-191 https://issuu.com/abyjoselineglez/docs/1_las_teorias_asociacionistas_y_cog
- Puebla, R., y Talma, M. (2011). Educación y neurociencias: La conexión que hace falta. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 37(2), 379-388. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000200023
- Rodríguez, R. (2016). La construcción de ambientes de aprendizajes desde los principios de la neurociencia cognitiva. *Revista de educación inclusiva*. 9(2); 245-263 https://hdl.handle.net/11162/224285
- Rodríguez, S. (2020) El aporte de las neurociencias para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Umbral, 45 (5). 25 https://revistaumbral.com/el-aporte-de-las-neurociencias-para-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje/
- Román, I. (2022). La Sostenibilidad de la inversión educativa es fundamental para el desarrollo humano del país. Programa Estado de la Nación. https://estadonacion.or.cr/la-sostenibilidad-de-la-inversion-educativa-es-fundamental-para-el-desarrollo-humano-del-pais/
- Torres, A. (2017). Cognición: definición, procesos principales y funcionamiento. Psicología y mente. https://psicologiaymente.com/inteligencia/cognicion-definicion-procesos