

Luís Miguel Duchén Rodríguez
(Coordinador)

PENSAR LA EDUCACIÓN



desde el cerebro



Ediciones



Instituto Pedagógico de Barquisimeto
"Luís Beltrán Prieto Figueroa"
Unidad de Publicaciones

Luis Miguel Duchén Rodríguez
(Coordinador)

**PENSAR LA EDUCACIÓN DESDE EL CEREBRO:
NEUROEDUCACIÓN**

Pensar en educación desde el cerebro Primera edición.

ISBN: 97860799610-3-9

DOI: <https://doi.org/10.46498/upelipb.lib.0021>

Proyecto editorial: Co-edición: RJ Ediciones / Unidad de Publicaciones del Instituto Pedagógico de Barquisimeto
"Luís Beltrán Prieto Figueroa"

Esta obra fue posible gracias a la colaboración técnica editorial de: RADJHESUS Instituto de Investigación Educativa. Chiapas, México

Diseño de portada: Eliseo Huerta.

D.R. © Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta publicación sin permiso expreso de RJ Instituto de Investigación Educativa.

Comunicaciones: (52) 9612235919 Email: info@rjinstituto.mx
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 2023

El dictamen técnico y de contenido de esta obra fue realizado conforme a los criterios académicos vigentes, por los siguientes pares académicos:

Dra. Adriana Rocha Rodríguez

Docente Investigador- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)

Dr. Manuel Nuño Bustamante

Docente Investigador Universidad La Salle ULSA (México)

Dra. Adriana Mora Botina

Docente Investigador-Fundación Universitaria Claretiana – Uniclaretiana (Colombia)

Dra. Yanette Polanco B.

Docente a dedicación Exclusiva- Universidad de Carabobo UC (Venezuela)

SUMARIO

Nota del Editor

Luis Miguel Duchén Rodríguez / Tania Arancibia Baspineiro

Neuroaprendizaje: una aproximación biológica.

Lili Arancibia Baspineiro

Elementos claves del neuroaprendizaje para el fortalecimiento de la docencia.

María Arancibia Baspineiro

El aporte de la neurociencia: cognitivo, emocional y social en la etapa infantil.

Tséntsak José Saant Juank

Neuroaprendizaje con enfoque en la motivación para el aprendizaje de la lectoescritura.

Nieves del Carmen Pérez Castillo

Neuroaprendizaje, en la Integración de las NTICs como Medio Didáctico

Delia Graciela Del Castillo

El desafío educativo de hoy: Neuroeducación

Radaisha Guzmán Rodríguez.

La atención y el aprendizaje: un análisis desde la Neuroeducación.

Nota del Editor

En el vasto y siempre enigmático universo del aprendizaje humano, un campo fascinante emerge como una chispa brillante en la oscuridad: la neuroeducación. En estas páginas, nos adentraremos en un viaje de descubrimiento que nos llevará por los intrincados senderos de la mente, desvelando los secretos del neuroaprendizaje y revelando cómo la intersección entre la neurociencia y la educación puede transformar la forma en que enseñamos y aprendemos.

En la era contemporánea, la búsqueda de métodos de enseñanza efectivos y enriquecedores ha cobrado una nueva dimensión gracias a los avances científicos en el campo de la neurociencia. La neuroeducación surge como un puente entre el laboratorio y el aula, conectando los principios fundamentales del funcionamiento cerebral con las prácticas educativas más innovadoras. Cada capítulo de este libro nos invita a explorar la intrincada danza entre las redes neuronales, las emociones y los procesos cognitivos que influyen en la adquisición de conocimiento.

Al adentrarnos en la comprensión de cómo el cerebro humano procesa, retiene y aplica información, nos encontramos con la fascinante convergencia entre la biología y la pedagogía. ¿Cómo podemos diseñar ambientes de aprendizaje que aprovechen la plasticidad cerebral y optimicen la memoria? ¿Cuál es el papel de las emociones en la consolidación de conceptos complejos?

El neuroaprendizaje no solo se limita a los salones de clase, sino que también tiene un profundo impacto en la educación a lo largo de la vida y en la capacitación profesional. A medida que entendemos mejor cómo el cerebro responde a los estímulos y desafíos intelectuales, podemos diseñar programas de formación que se adapten de manera más precisa a las necesidades individuales y promuevan un aprendizaje más eficiente y duradero.

El Rj instituto, preocupado por el desarrollo de producción intelectual que ayude al docente en su quehacer, les comparte este libro, un faro en un océano de información, ofreciendo una guía clara y concisa a través de los conceptos clave de la neuroeducación y el neuroaprendizaje. Desde la neuroplasticidad hasta las estrategias de enseñanza basadas en evidencia, exploraremos una gama diversa de temas que nutrirán tanto a educadores como a estudiantes, a padres como a profesionales del aprendizaje.

Así que, con mente abierta y curiosidad insaciable, el Rj Instituto de Investigación Educativa, te invita a sumergirte en las profundidades del neuroaprendizaje. Que este libro sea un compañero en tu travesía hacia la comprensión de cómo aprenden nuestros cerebros, y cómo ese conocimiento puede iluminar el camino hacia un futuro educativo más brillante y enriquecedor para todos.

Dr. Radamés Guzmán García
Director General
Rj Instituto de Investigación Educativa



CAPÍTULO 1

NEUROAPRENDIZAJE: UNA APROXIMACIÓN BIOLÓGICA

Tania Arancibia Baspineiro. ORCID: 0000-0001-9632-1455
Luis Miguel Duchén Rodríguez. ORCID: 0000-0003-4371-2377

Introducción

Debido a la importancia de conocer el proceso del aprendizaje, todos los que participan en la docencia deben tener al menos una aproximación a los saberes actuales que involucran el neuroaprendizaje. En este texto, haremos una aproximación a la neurociencia como base científica para el entendimiento concreto desde las diferentes disciplinas que componen el estudio del sistema nervioso central, buscando satisfacer las necesidades individuales que tienen los estudiantes.

Nociones básicas del sistema nervioso

El sistema nervioso tiene dos tipos de células principales, las neuronas y la glía. Las neuronas (como los cables) conducen señales eléctricas y están organizadas en circuitos para realizar funciones específicas. Tienen una arquitectura celular única: pequeñas extensiones celulares (dendritas), que reciben señales químicas y eléctricas de otras neuronas; una extensión más larga (el axón), que envía señales eléctricas a lo largo de una o más terminales nerviosas. Las terminales nerviosas contienen neurotransmisores, moléculas liberadas por las señales eléctricas que llegan y que modifican la actividad eléctrica de las neuronas adyacentes.

Las neuronas tienen necesidades energéticas considerables; de hecho, el cerebro, que representa aproximadamente el 2% del peso corporal, consume entre el 15 y el 20% de la ingesta energética diaria del cuerpo. Las células gliales, que constituyen aproximadamente el 60% de la masa celular del cerebro, brindan soporte físico y metabólico para las neuronas y aíslan los axones y las terminales nerviosas para asegurar la privacidad en la señalización eléctrica. Las células gliales que se encuentran en los nervios periféricos cumplen las mismas funciones.

El sistema nervioso se divide en dos partes: el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP). El SNC está formado por el cerebro, tronco encefálico, el cerebelo y la médula espinal. El SNP consta de grupos de neuronas que en su mayoría se encuentran fuera del SNC y que suministran información sensorial al SNC o envían comandos del SNC a las células efectoras, como las células musculares y glandulares. (Arancibia, 2012).

El sistema nervioso es el encargado del aprendizaje, su órgano principal es el cerebro. Se encuentra dentro del cráneo y se sostiene por el diencéfalo (conformado por el tálamo, hipotálamo, epitálamo y subtálamo) y el tronco encefálico (conformado por el mesencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo). Debajo del cerebro detrás del tronco encefálico se encuentra el cerebelo.

La superficie del cerebro se encuentra formada por una capa de sustancia gris de 2 a 4 mm de grosor que recibe el nombre de corteza cerebral en la que hay miles de millones de neuronas (fundamentalmente sus cuerpos o somas). Por debajo de la corteza se encuentra la sustancia blanca. (Arancibia y Duchén, 2014).

El cerebro está conformado por dos hemisferios, derecho e izquierdo, conectados entre sí por el cuerpo calloso. Cada uno de los hemisferios cerebrales tiene 5 lóbulos: frontal, parietal, temporal, occipital y de la ínsula. En cada lóbulo existen surcos y circunvoluciones que dan forma a la corteza cerebral, la que se interconecta entre sí y con otras estructuras a través de complejos sistemas de comunicación constituidos por diversos tipos de fibras (sustancia blanca) que corresponden a los axones neuronales.

Neurociencia

La neurociencia permite entender qué hace que el hombre sea como es, asimismo, contribuye al docente, médico, psicólogo y todo profesional interesado en la enseñanza, entienda la forma en que se incorporan nuevas habilidades, cómo se aprenden y se construyen propios los nuevos saberes y cuáles son las bases biológicas de estos fenómenos.

La tarea de la neurociencia es aportar explicaciones de la conducta en términos de:

actividades del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células individuales en el encéfalo para producir la conducta y cómo, a su vez, estas células están influenciadas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos. (Kandel et al, 1997, p 5).

Como establece Portellano (2005): “Dentro del amplio margen de las neurociencias se pueden identificar dos orientaciones: conductuales y no conductuales, según su mayor énfasis en el estudio del sistema nervioso o en el del comportamiento. Las Neurociencias de orientación no conductual centran su interés en algún aspecto del sistema nervioso, prestando menor atención a los aspectos cognitivos y comportamentales.” (p.29)

Dentro de las neurociencias conductuales, la neurociencia cognitiva se encarga del estudio de la cognición, definida como el proceso mental que permite integrar, transformar, codificar, almacenar, evocar y generar respuestas a los estímulos internos y del entorno (Steel et al, 2004).

Para lograr su objetivo, la neurociencia cognitiva utiliza diferentes métodos no invasivos que permiten observar los cambios biológicos ocurridos en el cerebro mientras se realiza determinada actividad cognitiva.

Un método para el estudio de la relación entre cognición y el cerebro es la resonancia magnética nuclear funcional, esta permite identificar las áreas cerebrales activadas durante la lectura de comprensión, el aprendizaje de una segunda lengua o al escuchar música. Estas evidencias han permitido demostrar la íntima relación entre el cerebro y la conducta y la consecuente importancia de las neurociencias en el aprendizaje, lo que nos inclina a establecer la importancia de conocer las bases del neuroaprendizaje como herramienta esencial para el educador del siglo XXI.

La neurociencia educativa es la combinación de la neurociencia cognitiva y los métodos conductuales para investigar el desarrollo de las representaciones mentales. Por representación mental entendemos la actividad de las redes neuronales del cerebro que codifican información en forma de actividad electroquímica.

Una idea crucial sobre las representaciones mentales es que ninguna representación compleja puede localizarse en una sola parte del cerebro. Los fenómenos complejos están codificados por la interacción de varias redes neuronales interconectadas.

Por ejemplo, la representación mental del número se basa en varios códigos diferentes. Los ejemplos incluyen (entre otros) redes que codifican magnitudes no numéricas, principalmente en la corteza parietal, y redes que almacenan hechos aritméticos memorizados, principalmente en la circunvolución angular (localizada en el lóbulo parietal) y las áreas de procesamiento del lenguaje del cerebro. Estas representaciones mentales permiten la comprensión cognitiva del número simbólico y la manipulación de símbolos numéricos. La actividad coordinada de las redes neuronales particulares que constituyen las representaciones mentales del número y los procesos mentales que operan sobre estas representaciones da lugar a la comprensión de los conceptos numéricos. El hecho de que las representaciones mentales dependan de redes neuronales distribuidas es un gran desafío para disciplinas como la educación, pero también muy emocionante.

La premisa central de nuestro concepto de neurociencia educativa es que el estudio de la representación mental ofrece un nivel de análisis común tanto a la neurociencia cognitiva como a los enfoques conductuales tradicionales del aprendizaje y la pedagogía. Como ilustramos, la afirmación de que todas las representaciones mentales se basan en la actividad de las redes neuronales implica la interpretación de datos educativos y neurocientíficos dentro de un marco teórico y metodológico particular (Zuñycs y Gosvami, 2007).

La neurociencia educativa es un campo de investigación interdisciplinario que busca traducir los hallazgos de la investigación sobre los mecanismos neuronales del aprendizaje a la práctica y política educativa y comprender los efectos de la educación en el cerebro. La neurociencia y la educación interactúan directamente, en virtud de considerar al cerebro como un órgano biológico que necesitan estar en óptimas condiciones para aprender.

Neuroaprendizaje:

El proceso de aprendizaje se debe entender desde la neurociencia, por lo que citamos la siguiente conceptualización:

El término aprendizaje se refiere al proceso por el cual las experiencias modifican el :

sistema nervioso y, por lo tanto, la conducta... Las experiencias no se “almacenan”, más bien modifican la forma de percibir, realizar, pensar y planear, y lo hacen al provocar cambios físicos en la estructura del sistema nervioso, alterando los circuitos nerviosos que participan en la percepción, el desempeño, el pensamiento y la planeación. (Carlson, 1996 p. 377)

El aprendizaje se estructura en las neuronas cerebrales y depende de las modificaciones que se producen al cambiar su capacidad de excitación.

Una célula estimulada eléctricamente repetidas veces hasta que excita a una célula cercana. Si poco tiempo después se aplica un estímulo más débil a la célula vecina, se incrementa la capacidad de la célula para excitarse...Dicho de otro modo, las células cambian su receptividad a los mensajes basándose en la estimulación previa. ... En pocas palabras, nuestro aprendizaje se hace de la alteración de la eficacia sináptica. (Jensen, 2010 p. 32).

El neuroaprendizaje es una disciplina que combina la psicología, la pedagogía y la neurociencia para explicar cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje. (Pherez et al, 2018).

Los mecanismos principales por los que las experiencias modifican la conducta se hallan íntimamente relacionados con el aprendizaje, ya que este constituye el proceso por el cual se adquiere nueva información o conocimiento.

Bases biológicas del neuroaprendizaje

La información ingresa a través de los sentidos o bien se genera por medio de la reflexión o de la imaginación, esa información es enviada al tálamo y simultáneamente enviada a las áreas del cerebro donde se procesa un tipo específico de información, por ejemplo: en el lóbulo frontal se procesa la información motora, de expresión del lenguaje, funciones ejecutivas, la iniciativa y el juicio; en el parietal la información sensitiva que implica la sensibilidad superficial, profunda y gustativa; en el lóbulo occipital la información visual; en el temporal la relacionada con la comprensión del lenguaje, la audición y la memoria.

Con el procesamiento de la información, el cerebro ya cuenta con una impresión sensorial general, paso seguido hace una evaluación emocional en las áreas subcorticales del cerebro para que se analice el tipo de información y la relevancia del estímulo. Posteriormente, la información depurada e importante es enviada al hipocampo, lugar donde se evalúa, se organiza y se mantiene por cierto tiempo para después distribuirse a las diferentes áreas según su naturaleza, para que se realice el almacenamiento (Caicedo, 2012). Para que exista un aprendizaje debe ocurrir un cambio en el interior del cerebro, que incluye: nuevas sinapsis como resultado de la experiencia, modificación sináptica, ya sea para fortalecer, debilitar o reprogramar nuevas neuronas y se da la eliminación de aquellas que ya no se utilizan y en los

casos más extremos, como en las lesiones, pueden ocurrir reprogramaciones en áreas completas del cerebro para compensar la situación. (Caicedo, 2012)

El cerebro funciona de forma coordinada, en paralelo, simultánea y activando varias de sus áreas y circuitos en diferentes intensidades y momentos del aprendizaje. Thomas et al (2019) describieron ocho de estos sistemas:

1- Hay un sistema para memorizar momentos específicos, que produce memoria episódica o autobiográfica. El responsable es el hipocampo y las estructuras que lo rodean. Este sistema puede cambiar sus conexiones muy rápidamente para grabar la información a manera de “fotos instantáneas”.

2- El cerebro aprende asociaciones entre la información perceptiva y las respuestas motoras. Detecta patrones complejos espacio-temporales dentro de este conocimiento, los llamados “conceptos”. Esto sucede dentro de la corteza, donde cambiar las conexiones toma segundos, minutos y horas.

3- Algunas asociaciones son inconscientes e involucran las estructuras emocionales (límbicas), las asociaciones entre el estímulo y la respuesta generalmente se denominan "condicionamiento clásico". Estas asociaciones pueden formarse en segundos y minutos.

4-El cerebro aprende a controlar los sistemas de contenido específico en la corteza posterior para que se activen en los contextos apropiados. El control involucra la corteza prefrontal, que también interactúa con las estructuras límbicas para integrar la planificación con la emoción.

5- Hay un sistema basado en recompensas controlado por los circuitos mesolímbico y mesocortical que resuelve lo que tenemos que hacer para obtener lo que queremos, para hacer que sucedan cosas buenas y evitar que sucedan cosas malas, que opera en segundos y minutos.

6- Existe un sistema de aprendizaje procedimental para actividades de aprendizaje que realizamos con frecuencia y muchas veces de manera inconsciente, como atarse los cordones de los zapatos, leer o conducir una bicicleta. Estas habilidades automáticas pueden requerir decenas o cientos de horas para consolidar el aprendizaje a través de la práctica. Las estructuras implicadas son los circuitos que conectan la corteza a través de los ganglios basales hasta el tálamo, el cerebelo y viceversa.

7- El cerebro puede aprovechar sus amplios circuitos para percibir y comprender a otras personas, de modo que las habilidades se pueden aprender simplemente observando a sus semejantes, mecanismo mediado por las denominadas neuronas en espejo.

8- El cerebro puede aprovechar sus amplios circuitos para usar el lenguaje para construir nuevos conceptos y planes, de modo que las habilidades se puedan aprender a través de la instrucción.

Además de estos múltiples sistemas, opera un principio más amplio: hacer que todos los procesos sean automáticos, para que ocurran rápidamente. Las habilidades se transfieren progresivamente a los ganglios basales y a las estructuras del cerebelo. Cuantos más conocimientos y habilidades son usados, estos se vuelven automáticos. Del mismo modo, cuanto menos se utilicen, más probable es que se pierda la habilidad o el conocimiento. El olvido ocurre a un ritmo diferente en cada sistema de aprendizaje.

Todos estos sistemas funcionan de forma integrada; responden de manera diferente a lo largo del tiempo y a los regímenes de entrenamiento; y pueden ser modulados diferencialmente por otros factores, como el estado motivacional y emocional. Frente a este complejo contexto, entender las implicaciones de esta constelación de mecanismos del aprendizaje es un desafío que todo docente debe enfrentar. Asimismo, debemos considerar que el cerebro es un órgano biológico y, por lo tanto, está sujeto a restricciones metabólicas. Factores como el suministro de energía, la nutrición, la respuesta a las hormonas del estrés y la contaminación ambiental pueden influir potencialmente en la función cerebral y por lo tanto en el proceso de aprendizaje. (Thomas et al, 2019).

Neuroquímica y aprendizaje

-Neurotransmisores

Los neurotransmisores son sustancias químicas liberadas por las neuronas al espacio sináptico gracias un impulso nervioso. Estas sustancias interactúan con un receptor que se encuentra en otra neurona (receptor postsináptico) y condicionan una respuesta fisiológica.

Existen fundamentos que sostienen de que tanto los neurotransmisores dopamina como acetilcolina incrementan los aprendizajes. Cuando podemos ordenar una nueva información en una conexión ya existente, es decir, aprender algo nuevo, estos dos agentes no sólo refuerzan nuestra concentración, sino que proporcionan además satisfacción que consolida la memoria. (De La Barrera, 2009)

Los neurotransmisores más conocidos son:

- Acetilcolina: Es un neurotransmisor presente en la médula espinal, en la unión neuromuscular, y en otras áreas del SNC como la corteza motora. Interviene en la consolidación de la memoria a corto plazo y en la atención, facilitando el aprendizaje. (Caicedo, 2017)

- Dopamina: Está relacionada con funciones motoras y motivacionales. Aumenta el foco de atención y potencia la consolidación y el almacenamiento de información nueva en la memoria a largo plazo. Interviene en la asociación estímulo-recompensa y respuesta-recompensa que son cruciales para la motivación, en otras palabras, genera placer ante una situación específica de recompensa previa. (Wise, 2004)
- Noradrenalina: Se encuentra en el sistema simpático y en núcleos neuronales centrales, como el hipotálamo. Además de ser un activador de la transmisión sináptica en el cerebro, juega un papel importante en la regulación de la presión sanguínea y se le relaciona con la sensibilidad de las señales emocionales. (Caicedo, 2017). Participa principalmente en el control del estado de la alerta y la vigilia. Influye en el estado de ánimo y participa en el proceso de la memoria. (Arancibia y Duchén, 2014)
- Serotonina: Puede tener acción excitatoria o inhibitoria. Se ha relacionado con aspectos emocionales y motivacionales del comportamiento humano, incluidos la ansiedad, la depresión y la impulsividad. Se conoce que el aprendizaje, la consolidación de la memoria, la memoria a corto y largo plazo y el olvido se relacionan con la actividad de los receptores de este neurotransmisor. (Meneses y Liy-Salmeron, 2012)

- Acido gama-aminobutírico (GABA): Es el principal neurotransmisor inhibitor cerebral. El GABA está involucrado de manera crítica en la capacidad del cerebro para adaptarse y aprender, lo que nos permite mejorar nuestros sentidos de manera efectiva a través de la exposición repetitiva. Si existe mayor concentración de GABA en la corteza somatomotora primaria, mayor es el potencial de aprendizaje sensorial. (Heba et al, 2016)

Sueño y aprendizaje

El sueño es un estado en el que la mayoría de los sentidos están desconectados y existe una falta de respuesta al entorno. El cuerpo está predominantemente inmóvil, se pierde el contacto visual, mientras que la reacción al sonido disminuye. La memoria a corto plazo deja de transmitir información a la memoria a largo plazo. A medida que uno se va quedando dormido, los recuerdos de experiencias recientes se pueden mantener hasta 3 minutos y luego se desvanecen. (Carskadon y Dement 2011).

Dormir bien consolida la memoria y el aprendizaje. La falta de sueño da como resultado un peor rendimiento cognitivo siendo que la memoria explícita y procedimental se deterioran. Asimismo, existen efectos negativos en las funciones ejecutivas, en el mantenimiento de la atención y en la memoria a largo plazo.

El sueño está representado por oscilaciones, picos, periodos de tiempo con ciertos tipos de movimientos oculares y predominancia de ciertos tipos de neurotransmisores, todo lo cual difiere en los individuos y en cada etapa de la vida. Cuanto más joven es la persona, más activo es su sueño. Además, cuanto más maduro es el individuo, más corto es el sueño. Los bebés duermen más y sueñan más. Es posible que aprendan durante el sueño y recuerden mejor después de este. A medida que los niños crecen, en los años preescolares, el día se convierte en un campo de actividad y educación. Una siesta corta al medio día en esta etapa de la vida, puede afectar el desempeño del vocabulario y la función de atención de manera negativa. Por el contrario, un sueño nocturno favorece la consolidación de datos extraídos de un día anterior interesante y exploratorio.

Los niños y adolescentes duermen, pero no lo suficiente, su sueño es de mala calidad debido a hábitos cotidianos, como el uso excesivo de pantallas (computadoras, televisores, teléfonos móviles, etc.) y rutinas como ir a la escuela muy temprano. Esto afecta su rendimiento cognitivo. Además, los adolescentes sueñan más y duermen menos. Los adultos se benefician de una siesta durante el día aunque sea de 6 minutos logrando un nivel de vigilia adecuado. Las personas mayores de 55 años suelen dormir menos, pero eso no afecta mucho a su función cognitiva. (Kaspi et al 2020).

Ciclo circadiano y funciones cognitivas

La mayoría de las funciones fisiológicas humanas exhiben oscilaciones con un período de aproximadamente 24 horas, conocidas como ritmos circadianos. Estos ritmos se han observado en la temperatura corporal, el metabolismo, la secreción de hormonas y en la actividad cardíaca, pulmonar y cerebral. Los ritmos circadianos son generados por un reloj biológico ubicado en el núcleo supraquiasmático. Se han encontrado variaciones circadianas en los procesos cognitivos, como la atención, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, que pueden explicar las oscilaciones en el desempeño de muchas tareas. Estos procesos cognitivos mejoran durante el día y disminuyen durante la noche y las primeras horas de la mañana. (Valdez et al, 2014).

Hormonas y aprendizaje

Las hormonas son los reguladores químicos del cuerpo humano y funcionan de manera crítica para mantener varios procesos, como el crecimiento, las emociones e incluso en la función cognitiva.

- *Hormonas sexuales*

Aunque no hay diferencias generales en la inteligencia entre los sexos, los hombres y las mujeres muestran diferencias leves pero constantes en una serie de dominios cognitivos.

Estos incluyen una ventaja masculina, en promedio, en algunos tipos de habilidades espaciales y una ventaja femenina en algunas medidas de fluidez verbal y memoria.

Las diferencias sexuales en rasgos o comportamientos generalmente indican la participación de hormonas sexuales, como andrógenos y estrógenos. Hoy se tiene evidencia de que las hormonas sexuales pueden modular la cognición regulando la morfología y la función del hipocampo y de la corteza prefrontal. (Hamson et al, 2016)

El estrógeno tiene capacidad potencial de actuar como neuroprotector, lo que puede beneficiar selectivamente ciertas tareas cognitivas, como la formación de memoria mediada por el hipocampo y el lóbulo frontal (Sherwin et al, 2008). Otro beneficio de las hormonas maternas (estrógenos y progesterona) es su capacidad para estimular el crecimiento neuronal, la sinaptogénesis y la ramificación dendrítica en la neuroplasticidad (Barth et al, 2015). También se ha establecido que las hormonas esteroides sexuales (es decir, estradiol, estrona, testosterona, andrógenos, estrógenos y progesterona) son capaces de inducir la neurogénesis en el hipocampo tanto en hombres como en mujeres (Mahmoud et al, 2016).

La secreción excesiva de glucocorticoides se ha identificado como causante del deterioro de la memoria, pero en cierto modo pueden mejorar el rendimiento de la misma. En el curso de sobrevivir a los enormes cambios de la vida diaria, las personas son propensas a muchos tipos de inductores de estrés y, para poder lidiar con él, se activan varios procesos neuronales para desarrollar estrategias de afrontamiento mentales y emocionales. La corteza prefrontal es responsable de tomar decisiones sobre mantener la calma y pensar en soluciones, mientras que la amígdala genera respuestas emocionales (es decir, ansiedad, ira, felicidad y miedo). Estas estructuras están vinculadas al hipocampo con el fin de recuperar la memoria emocional relevante para que se pueda generar una acción o respuesta adecuada. Los niveles altos y los niveles bajos de glucocorticoides pueden afectar la capacidad de la memoria debido a la alteración del circuito cerebral responsable de la consolidación de la memoria. Por el contrario, niveles moderados de glucocorticoides y epinefrina pueden mejorar la consolidación de la memoria en el hipocampo, en resumen, los niveles de estrés intenso parecen tener un impacto negativo en la capacidad de memoria. (Tatomir et al, 2014)

La testosterona, que es predominantemente más alta en hombres que en mujeres, es una de las hormonas sexuales que tiene efecto en el rendimiento cognitivo, ya que sus niveles disminuyen con el envejecimiento. En los hombres jóvenes, la habilidad espacial es muy elevada y se asocia a

niveles de testosterona que son más altos en comparación con los niveles de los hombres de mayor edad. (Celec et al, 2015)

- Hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas juegan un papel clave en el proceso de desarrollo y maduración cerebral, afectando procesos tan diversos como el crecimiento e integración neuronal, la proliferación celular, la mielinización, la sinaptogénesis y la síntesis de varias enzimas esenciales para el metabolismo de los neurotransmisores (Bernal y Nunez, 1995). Cualquier reducción en la disponibilidad de estas hormonas en el recién nacido puede conducir a déficits neurológicos y trastornos mentales muy graves y generalmente establecidos, con mayor frecuencia en forma de retraso mental.

La asociación de disfunción tiroidea clínica con trastornos mentales, incluido el deterioro cognitivo, está bien documentada. Las concentraciones anormales de hormonas tiroideas pueden provocar el deterioro de los procesos cognitivos a través de cambios en la neurotransmisión, la intensificación del estrés oxidativo o el impacto en la transformación de β -amiloide y el metabolismo de la glucosa en el sistema nervioso central (Przybylak et al, 2021). El deterioro cognitivo asociado con el hipotiroidismo (enfermedad causada por un nivel bajo de las hormonas tiroideas en la sangre) incluye trastornos de concentración, cambios de humor y, a veces, trastornos de la percepción.

El hipertiroidismo (enfermedad causada por un nivel elevado de las hormonas tiroideas en la sangre) también puede causar disfunciones cognitivas, pero de menor intensidad que en el caso del hipotiroidismo. Las alteraciones que se observan con mayor frecuencia incluyen: peor desempeño en las pruebas de atención y memoria, así como alteraciones en la velocidad de sincronización de los estímulos visuales con las actividades motoras.

Plasticidad cerebral

La plasticidad cerebral es la capacidad del cerebro para cambiar, adaptarse, y responder a los cambios de las diferentes experiencias y ambientes cognitivos. Esta propiedad se mantiene durante la mayor parte de la vida del ser humano y disminuye solo en edades avanzadas (Caicedo, 2017). El cerebro sigue desarrollándose, cambiando y adaptándose a través de todas las etapas de la vida.

La plasticidad se expresa principalmente mediante cambios en la fuerza de la conectividad a través de la remodelación sináptica a medida que avanza el aprendizaje. Los procesos que controlan la plasticidad van desde la expresión génica hasta los cambios estructurales del cerebro, como la mielinización y el andamiaje de la matriz extracelular. (Takesian y Hensch, 2013)

El término plasticidad cerebral se refiere a la capacidad del cerebro para cambiar en respuesta a los factores ambientales. Muchos de estos cambios se registran y almacenan permanentemente para ser utilizados en una etapa posterior. El concepto de plasticidad cerebral se basa en la suposición de que el desarrollo del cerebro de cada persona está influenciado por experiencias tanto físicas como psicológicas. A nivel sistémico, la plasticidad es la propiedad del sistema nervioso para adaptarse, cambiar, auto-repararse, aprender y memorizar. Esta es una característica común de las neuronas presentes en cada nivel del sistema nervioso. El concepto de plasticidad cerebral tiene, por tanto, dos elementos significativos: los periodos críticos y los cambios en función de la actividad.

La noción de periodo crítico significa que, para algunos aspectos del desarrollo del cerebro, el momento de la recepción de datos es crucial y que se puede perder o limitar habilidades significativas si no aparece la estimulación en el momento adecuado. El concepto de “aprendizaje dependiente de la actividad” muestra que los cambios que ocurren en el cerebro también pueden ser causados por la influencia de factores psicológicos, biológicos o ambientales.

En el nivel básico, la organización de las células puede cambiar. En niveles más altos, en las dendritas, las ramas subsiguientes pueden ramificarse formando sinapsis y la concentración de neurotransmisores puede aumentar o reducirse (Makara-Studzińska et al, 2012). A lo largo de la vida, los circuitos neuronales cambian su conectividad. Especialmente durante el desarrollo, las neuronas extienden y retraen dendritas y axones, formando o eliminando sinapsis. A pesar de su conectividad cambiante, los circuitos neuronales mantienen niveles de actividad relativamente constante, estos logran estabilidad funcional por homeostasis, es decir, que equilibran la excitabilidad y la inhibición de la red coordinando los cambios en su conectividad. (Tien y Kerschensteiner, 2018)

La plasticidad inducida por el aprendizaje intensivo ha sido demostrada previamente en taxistas londinenses, mostrando un aumento del volumen de materia gris en el hipocampo posterior de conductores expertos (Maguire et al, 2000).

Sistema inmunológico

El sistema inmunitario juega un papel central en la modulación del aprendizaje, la memoria y la plasticidad neuronal.

En condiciones normales de reposo, los mecanismos inmunitarios se activan mediante estímulos ambientales y psicológicos y regulan positivamente la remodelación de los circuitos neurales, promoviendo la consolidación de la memoria, la potenciación a largo plazo del hipocampo y la neurogénesis. Estos efectos beneficiosos del sistema inmunitario están mediados por interacciones complejas entre las células cerebrales con funciones inmunitarias (en particular, la microglía y los astrocitos), las células inmunitarias periféricas (en particular, las células T y los macrófagos), las neuronas y las células precursoras neurales. Estas interacciones implican la capacidad de respuesta de las células no neuronales a los neurotransmisores clásicos como el glutamato y las monoaminas y hormonas como los glucocorticoides, así como la secreción y la capacidad de respuesta de las neuronas y la glía a niveles bajos de citocinas inflamatorias, como interleucina 1β , la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral α (Bourgognon y Cavanagh, 2020), así como otros mediadores, como prostaglandinas y neurotrofinas.

En condiciones en las que el sistema inmunitario está fuertemente activado por una infección o lesión, así como por condiciones estresantes graves o crónicas, la glía y otras células inmunitarias cerebrales cambian su morfología y funcionamiento y secretan altos niveles de citoquinas proinflamatorias y prostaglandinas.

La producción de estos mediadores inflamatorios altera el delicado equilibrio necesario para las acciones neurofisiológicas de los procesos inmunitarios y produce efectos perjudiciales directos sobre la memoria, la plasticidad neural y la neurogénesis. Estos efectos están mediados por la hiperexcitabilidad neuronal inducida por la inflamación y la estimulación adrenocortical, seguidos de una producción reducida de neurotrofinas y otras moléculas relacionadas con la plasticidad, lo que facilita muchas formas de neuropatología asociadas con el envejecimiento normal, así como con enfermedades neurodegenerativas y neuropsiquiátricas. (Yirmiya y Goshen, 2011).

Actividad física y aprendizaje

El ejercicio regular mejora ampliamente la salud física y mental a lo largo de la vida. Existe evidencia de que el funcionamiento cognitivo eficiente en preadolescentes requiere altos niveles de desarrollo de la función ejecutiva (como la motivación, la capacidad de establecer metas y el autocontrol), que se fomenta al participar en deporte. Por supuesto, otras actividades realizadas por los niños, como tocar un instrumento musical también se asocian con el funcionamiento cognitivo (Ilona y Małgorzata 2018). El ejercicio físico promueve la neuroplasticidad logrando el incremento de la señalización celular y de la diferenciación neuronal, esto genera un aumento en las sustancias blanca y gris en varias áreas del cerebro, promoviendo mejoras en

función cognitiva, como el aprendizaje y memoria (de Souzas Fernández et al 2020).

Una de las estructuras del sistema nervioso central que responde positivamente al ejercicio es el hipocampo, que tiene una participación crítica en el aprendizaje y la memoria.

El ejercicio previene el declive del hipocampo por el envejecimiento, en parte al aumentar la neurogénesis del hipocampo adulto, pero también al activar una multitud de mecanismos moleculares que promueven la salud del cerebro entre ellos, el aumento del factor neurotrófico derivado del cerebro (BNDF) y factores de crecimiento como el factor de crecimiento insulínico -1 (IGF-1) que se favorecen con el ejercicio voluntario mejorado el aprendizaje espacial y la memoria incrementando la plasticidad sináptica. (Casillas et al 2016).

Nutrición y cerebro

El cerebro, como principal órgano del sistema nervioso, tiene características propias en su nutrición; los metabolitos más importantes implicados en este proceso son:

a) *Glucosa*: El cerebro utiliza la glucosa como su principal sustrato energético. Dentro del cerebro, la glucosa es absorbida rápidamente por las neuronas por un transportador celular de glucosa. Cada paso en el transporte de la glucosa desde la sangre hasta las neuronas del cerebro está diseñado para maximizar el suministro de glucosa para la producción de energía neuronal. Normalmente, el cuerpo mantiene cuidadosamente las concentraciones de glucosa en sangre para el adecuado funcionamiento cerebral.

b) *Aminoácidos y proteínas*: Las neuronas y las células gliales del cerebro utilizan aminoácidos para producir proteínas. Además, ciertos aminoácidos se utilizan para producir los neurotransmisores. Los diferentes niveles de ingesta de proteínas en la dieta no tienen efecto en el cerebro del adulto, pues las neuronas pueden retener y reutilizar los aminoácidos para la elaboración de las proteínas necesarias para su funcionamiento, sin embargo, en los recién nacidos y lactantes, los bajos niveles de ingesta de proteínas en la dieta se relacionan con disminución de la producción de proteínas en las neuronas (Fernstrom y Fernstrom, 2013) y por lo tanto, generan insuficiente formación de neurotransmisores con consecuencias negativas en el funcionamiento cerebral, de ahí que es trascendental brindar una alimentación con adecuados niveles de proteínas en estas edades.

c) *Ácidos grasos*: El cerebro utiliza ácidos grasos para sintetizar las moléculas de grasa complejas que forman las membranas de las células neuronales y gliales. Este proceso es más activo durante el crecimiento que en la vida adulta. El cerebro sintetiza algunos ácidos grasos a partir de moléculas más pequeñas, pero su captación de la circulación también es una fuente importante y es la única fuente de ciertos ácidos grasos (los ácidos grasos esenciales, que no se pueden fabricar en el cuerpo). Por ello, las modificaciones dietéticas en la ingesta de ácidos grasos esenciales influyen en las funciones de la membrana del cerebro, lo que lleva a alteraciones en la función cerebral cuando se consumen de forma deficiente.

d) *Vitaminas*: Las neuronas y la glía tienen las mismas demandas de vitaminas que otras células del cuerpo. Una vez que se incorporan a las neuronas y las células gliales, la mayoría se convierte rápidamente en sus derivados biológicamente activos, es decir, cofactores en reacciones mediadas por enzimas. Debido a que los cofactores se reciclan, las deficiencias dietéticas en una u otra vitamina no conducen de inmediato a una disfunción cerebral, ya que las reservas de cofactores pueden demorar largos períodos de tiempo en agotarse, sin embargo, ingestas deficientes de ácido fólico en mujeres gestantes, condicionan mayor riesgo de que sus hijos desarrollen malformaciones como la espina bífida y el déficit de tiamina, condiciona el síndrome de Wernicke-Korsakoff que se observa principalmente en adultos alcohólicos. (Chandrakumar et al, 2018)

e) Minerales: Todos los minerales esenciales son importantes para las funciones celulares del cerebro, como lo son en otras partes del cuerpo. Estos son: sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso, cobalto y molibdeno. Aunque la mayoría funcionan como cofactores en las reacciones enzimáticas, el sodio y el potasio son iones clave en la conducción eléctrica en las membranas neuronales; el calcio funciona como un mensajero secundario dentro de las neuronas y el magnesio es un componente importante de ciertos receptores de neurotransmisores.

La dieta normalmente proporciona cantidades más que adecuadas de casi todos los minerales, excepto calcio, hierro, magnesio y zinc. La deficiencia de hierro puede causar problemas de atención y cognición en los niños, siendo que ello interfiere con la mielinización. Dado que la formación de mielina ocurre temprano en la infancia, la deficiencia de hierro durante este período podría impedir el desarrollo óptimo de las comunicaciones neuronales al dificultar a las células gliales proporcionar aislamiento para los axones. (Fernstrom y Fernstrom, 2013)

El neuroaprendisaje como herramienta del educador

Todo lo expuesto hasta aquí no tendría un verdadero sentido si no pudiesen aplicarse estos conocimientos en la práctica docente. De hecho, la importancia de promover el conocimiento de las bases del neuroaprendizaje entre los educadores, ha generado el término de “alfabetización en neurociencia”, entendiéndose este término como:

El conocimiento y la comprensión de los sistemas y procesos cerebrales necesarios para el funcionamiento cognitivo y afectivo a lo largo de la vida, incluidos los problemas de neurociencia relacionados con enfermedades, trastornos y disfunciones, así como nociones sobre cómo interactúan los humanos.(Jolles and Jolles, 2021)

La comprensión sobre el funcionamiento del cerebro en desarrollo ayuda a los docentes a tomar decisiones más informadas sobre cómo abordar una situación particular. Hoy se sabe gracias neurociencia cognitiva que los niños se benefician de un entorno de aprendizaje "enriquecido", es decir, que promover la curiosidad estimula sus habilidades de lenguaje y pensamiento. Asimismo, también se considera importante la promoción de una adecuada atención focal evitando distractores.

Ante esta dicotomía de conceptos, es el docente es el que debe encontrar la situación más adecuada para cada estudiante en beneficio de su aprendizaje. En otras palabras, el conocimiento del funcionamiento cerebral en proceso de desarrollo podría ayudar a los educadores a observar de manera integral a sus estudiantes.

Es importante enfatizar que las bases científicas del neuroaprendizaje no lo hacen “prescriptivo”, es decir, no podrá establecer qué es lo que los docentes deben hacer en una situación en particular, en cambio, debería poder brindar un contexto más amplio para comprender la forma en que se aprende. Esto podría conducir a mejores prácticas de educación y ayudar a los docentes en su toma de decisiones para gestionar en sus estudiantes un cerebro en condición óptima para aprender. La enseñanza y el enfoque pedagógico elegido por el docente permitirán que sus alumnos codifiquen el conocimiento, establezcan conexiones creativas entre diferentes piezas de información, adquieran habilidades académicas básicas y amplíen su conocimiento sobre el mundo.

Aún falta mucho por aprender sobre el cerebro para brindar recomendaciones concretas para la didáctica y la enseñanza. La investigación científica ha proporcionado conocimientos generales, que no son directamente aplicables a un estudiante en particular.

A pesar de ese hecho, es de esperar que los conocimientos del neuroaprendizaje brinden a los docentes más autonomía, ya que estos conocimientos podrían ayudar a tomar decisiones más asertivas teniendo en cuenta que los conocimientos científicos sobre el aprendizaje, sobre el cerebro que aprende y sobre los factores que son responsables del aprendizaje, exitoso y subóptimo que pueden ayudar a crear las condiciones óptimas para el desarrollo del talento en sus estudiantes.

Es fundamental promover el precepto de que la integración del conocimiento debe trascender los límites de los campos de acción de diferentes disciplinas, lo que lleva a un enfoque transdisciplinario del estudio del aprendizaje y la educación para buscar los mejores resultados para los estudiantes.

Conclusiones

El neuroaprendizaje permite al educador del siglo XXI comprender la íntima relación entre el cerebro y el aprendizaje a través de la neurociencia. Los saberes de la biología del sistema nervioso, de los múltiples mecanismos neuronales implicados en la adquisición de nuevos conocimientos y el entendimiento de la neuroquímica cerebral permitirán estructurar estrategias efectivas en los diferentes niveles y ámbitos de la educación.

Al comprender el neuroaprendizaje se favorece la enseñanza y se pueden obtener mejores resultados al momento de la adquisición, retención y aplicación del aprendizaje. Entendiendo la forma en que funciona el cerebro, se puede promover la motivación del estudiante en base al funcionamiento de su neuroquímica, por ejemplo, estimulando la producción de dopamina con refuerzos positivos que incrementarían “el placer de aprender”.

En este capítulo se establecieron las bases para que los lectores comprendan que el sistema nervioso controla y responde a las funciones corporales y dirige el comportamiento; que el cerebro es el fundamento de la mente, que incluye el funcionamiento cognitivo, social y afectivo y que este conocimiento puede ser utilizado para el desarrollo de intervenciones para la estimulación activa de la función cerebral óptima.

Las intervenciones educativas en las que se toman en cuenta el sueño y la fatiga, el estado nutricional, los procesos de atención o el movimiento son ejemplos de enfoques que pueden resultar valiosos y merecen la atención de quienes ejercen la docencia. No obstante, nos gustaría volver a enfatizar que los conocimientos del neuroaprendizaje deben combinarse con conocimientos de otras disciplinas para asumir buenas prácticas docentes en el contexto diario.

Es necesario promover la creación de espacios y materiales educativos como el presente texto que capaciten a los educadores en las bases del neuroaprendizaje para mejorar las formas de enseñanza basados en la neurociencia y proyectados a la personalización de la educación.

Referencias

- Arancibia T., (2012). Postítulo en Neuropsicopedagogía
Módulo II: Neuropsicología II. CIDES-Editores.
- Arancibia T. y Duchén L.M. (2014). Aproximaciones a la
Psicofisiología de la Educación. Universidad La Salle.
- Barth, C., Villringer, A., y Sacher, J. (2015). Sex hormones
affect neurotransmitters and shape the adult
female brain during hormonal transition periods.
Frontiers in neuroscience, 9, (14), 1-20.
- Bernal, J., y Nunez, J. (1995). Thyroid hormones and brain
development. *European journal of endocrinology*,
133(4), 390–398.
- Bourgognon, J. M., y Cavanagh, J. (2020). The role of
cytokines in modulating learning and memory and
brain plasticity. *Brain and neuroscience advances*,
4, 1-13.
- Caicedo, H. (2012). Neuroaprendizaje. Una propuesta
educativa. Bogotá: Ediciones de la U.
- Caicedo, H. (2017) Neuroaprendizaje una propuesta
educativa. (2a ed.) Ediciones de la U.
- Cassilhas, R. C., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2016). Physical
exercise, neuroplasticity, spatial learning and
memory. *Cellular and molecular life sciences: CMLS*,
73(5), 975–983.

- Carlson, N. (1996). Fundamentos de psicología fisiológica. (3a ed.). Prentice Hall.
- Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2011). Monitoring and staging human sleep. In M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Eds.), Principles and practice of sleep medicine, 5th edition, (p. pp 16-26). Elsevier Saunders.
- Celec, P., Ostatníková, D., y Hodosy, J. (2015). On the effects of testosterone on brain behavioral functions. *Frontiers in neuroscience*, 9, (12), 1-17.
- Chandrakumar, A., Bhardwaj, A., y 't Jong, G. W. (2018). Review of thiamine deficiency disorders: Wernicke encephalopathy and Korsakoff psychosis. *Journal of basic and clinical physiology and pharmacology*, 30(2), 153–162.
- De La Barrera ML, Donolo, D. (2009) Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10(4) 1-18.
- De Sousa Fernández, M. S., Ordônio, T. F., Santos, G., Santos, L., Calazans, C. T., Gomes, D. A., & Santos, T. M. (2020). Effects of Physical Exercise on Neuroplasticity and Brain Function: A Systematic Review in Human and Animal Studies. *Neural plasticity*, 8856621.
- Fernstrom, J.D., Fenstrom, M.H., (2013). Brain and Nervous System: Biology, Metabolism, and Nutritional Requirements. En: Caballero, B. (Ed.) *Encyclopedia of Human Nutrition* (3a ed), pp. 200-2006. Academic Press.

Hamson, D. K., Roes, M. M., y Galea, L. A. (2016). Sex Hormones and Cognition: Neuroendocrine Influences on Memory and Learning. *Comprehensive Physiology*, 6(3), 1295–1337.

Heba, S., Puts, N. A., Kalisch, T., Glaubitz, B., Haag, L. M., Lenz, M., Dinse, H. R., Edden, R. A., Tegenthoff, M., y Schmidt-Wilcke, T. (2016). Local GABA Concentration Predicts Perceptual Improvements After Repetitive Sensory Stimulation in Humans. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 26(3), 1295–1301.

Ilona B-B andv Małgorzata L 2018Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review *Int J Environ Res Public Health* 19;15(4):800.

Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje Competencias e implicaciones educativas*. Narcea, S.A. de Ediciones.

Jolles, J. and Jolles DD (2021). On Neuroeducation: Why andHow to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals. *Front. Psychol.* 12:752151.

Kandel, E., Schawarts, J., y Jessell, T., (1997). *Neurociencia y Conducta*. Prentice Hall.

Kapsi, S & Katsantoni, S and Drigas, A. (2020). The Role of Sleep and Impact on Brain and Learning. *International Journal of Recent Contributions from Engineering Science & IT (iJES)*. 8. 59-68.

- Maguire E.A., Gadian D.G., Johnsrude I.S., Good C.D., Ashburner J., Frackowiak R.S., Frith C.D. (2000) Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 97(8):4398-403.
- Mahmoud, R., Wainwright, S. R., y Galea, L. A. (2016). Sex hormones and adult hippocampal neurogenesis: Regulation, implications, and potential mechanisms. *Frontiers in neuroendocrinology*, 41, 129–152.
- Makara-Studzińska, M., Grzywa, A., y Spila, B. (2012). Plastyczność mózgu [Brain plasticity]. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 32(191), 345–348.
- Meneses, A., y Liy-Salmeron, G. (2012). Serotonin and emotion learning and memory. *Reviews in the neurosciences*, 23(5-6), 543–553.
- Pherez G., Vargas S., Jerez J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18 (34): 149-166).
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología* Mc Graw Hill.
- Przybylak, M., Grabowski, J., y Bidzan, L. (2021). Cognitive functions and thyroid hormones secretion disorders. Wpływ zaburzeń sekrecji hormonów tarczycy na funkcje poznawcze. *Psychiatria polska*, 55(2), 309–321.

- Sherwin, B. B., y Henry, J. F. (2008). Brain aging modulates the neuroprotective effects of estrogen on selective aspects of cognition in women: a critical review. *Frontiers in neuroendocrinology*, 29(1), 88-113.
- Steel, N., Huppert, F.A., McWilliams, B., Melzer, D. (2004). Physical and cognitive function. Institute for Fiscal Studies, Department of Public Health and Primary Care Cambridge University.
- Takesian, A.E., Hensch, T.K. (2013). Balancing plasticity /stability across brain development. En: Merzenich, M.M., Nahum, M., Van Vleet, T.M. *Progress in Brain Research Changing Brains - Applying Brains Plasticity to Advance and Recover Human Ability*. Volume 207. pp 3-34. Elsevier.
- Tatomir, A., Micu, C., y Crivii, C. (2014). The impact of stress and glucocorticoids on memory. *Clujul medical* (1957), 87(1), 3–6.
- Thomas, M.S.C., Ansari D., Knowland, V.C.P., (2019). Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(4), 477- 492.
- Tien, N. W., y Kerschensteiner, D. (2018). Homeostatic plasticity in neural development. *Neural development*, 13(9), 1-7.

- Valdez, P., Ramírez. C., García, A. (2014). Circadian Rhythms in Cognitive Processes: Implications for School Learning. *Mind, Brain, and Education*, 8(4), 161-168.
- Wise, R. A. (2004). Dopamine, learning and motivation *Nature reviews. Neuroscience*, 5(6), 483-494.
- Yirmiya, R., y Goshen, I. (2011). Immune modulation of learning, memory, neural plasticity and neurogenesis. *Brain, behavior, and immunity*, 25(2), 181-213
- Zuñcs D. y Gosvami U. (2007). Educational Neuroscience: Defining a New Discipline for the Study of Mental Representations. *Mind, Brain and Education*, 1(3), 114-127.

CAPÍTULO

2

**ELEMENTOS CLAVES DEL
NEUROAPRENDIZAJE PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA DOCENCIA**

Lili Arancibia Baspineiro
ORCID: 0000-0001-5983-4788

Introducción

La educación del siglo XXI, implica grandes retos para el docente, debido a que requiere una preparación constante en las diferentes áreas de conocimiento, que involucra el proceso de enseñanza/aprendizaje. En este sentido, se enfoca al neuroaprendizaje como un conocimiento primordial y necesario, para que el docente desarrolle estrategias pedagógicas que beneficien al estudiante. Sin embargo, algunos docentes aún mantienen prácticas tradicionales, desconociendo involuntariamente los avances tecnológicos y pedagógicos del neuroaprendizaje, lo que imposibilitan el desarrollo de las capacidades y habilidades particulares de los estudiantes. Partiendo de esta premisa, este capítulo tiene como objetivo:

Analizar los elementos claves del neuroaprendizaje para fortalecer la práctica docente. Las mismas que se categorizan de la siguiente manera: La tecnología y el cerebro, Pedagogía de la emoción, acción y atención, Etapas del aprendizaje con enfoque psicológico, La alimentación y su influencia en el desarrollo del cerebro. La actividad física para potenciar el funcionamiento cerebral.

Tecnología y el cerebro

Durante el pasar de los años, se han generado múltiples investigaciones que evidencian aspectos relevantes sobre el funcionamiento del cerebro y su relación con el aprendizaje. A su vez, con el avance tecnológico de la resonancia magnética funcional, se ha logrado conocer en tiempo real cómo percibe, aprende, reacciona, analiza e interpreta la información el cerebro. La resonancia magnética funcional marca los cambios en la activación cortical e incluso aporta en la realización de estudios de comparaciones del funcionamiento del cerebro entre jóvenes y adultos.

Autores como Costa y Soria (2021), señalan que la resonancia magnética ha despertado el interés de los científicos, gracias a su versatilidad que permite obtener no solo imágenes anatómicas en distintos contrastes, también imágenes dinámicas y funcionales, siendo extremadamente útil en la comprensión del desempeño del cerebro y de los procesos involucrados en cualquier patología.

Gracias al avance tecnológico, que sirve de auxiliar a la ciencia, en el estudio de disciplinas como el neuroaprendizaje permite responder algunos cuestionamientos importantes: ¿Cómo aprendemos?, ¿qué áreas se activan dentro del proceso de aprendizaje?, ¿cuándo aprendemos?, ¿qué necesitamos para aprender?.

Es por ello, que el docente, como ente formador, debe tomar en cuenta al neuroaprendizaje como un pilar fundamental en la educación. Es decir, debe considerar el aporte del neuroaprendizaje al momento de generar el proceso de enseñanza/aprendizaje; pues en el cerebro no solo se desarrollan los conocimientos sino también las emociones, no olvidemos que la educación forma integralmente a los seres humanos. Por lo tanto, gracias a las herramientas tecnológicas, el docente tiene la oportunidad de indagar y conocer de cerca el funcionamiento del cerebro que le permitirá ver de cerca como procesan la información los estudiantes.

Pedagogía con emoción, acción y atención.

Como expresión de profundos cambios en el ambiente global, la educación experimenta nuevos paradigmas que nos alejan de la ya obsoleta educación tradicional, y exige a los docentes un repensar de sus estrategias de enseñanza-aprendizaje, considerando a la ciencia, como portavoz de nuevos descubrimientos que nos ayudan a entender los procesos bioquímicos pre cognitivos, cognitivos y meta cognitivos del estudiante durante su proceso de aprendizaje. En opinión de Izaguirre Sotomayor (2017), se enfatiza que, frente a los conocimientos aportados por la neurociencia, el docente debe reinventarse, generando estrategias pedagógicas para el manejo de los problemas de la enseñanza y aprendizaje y que, por lo tanto, deben ser

de las bases neuropsicopedagógicas del aprendizaje, para cumplir de esta manera con su responsabilidad como educadores.

La acción docente del presente siglo obliga a replantearse radicalmente la metodología de enseñanza/aprendizaje para lograr que los educandos disfruten del conocimiento, constituyendo de esta manera al docente, como ente de mejora de la calidad de enseñanza.

La base teórica que nos aporta el neuroaprendizaje, permite a los educadores una interpretación más adecuada del proceso educativo, generando el desarrollo de estrategias que impulsará al estudiante construir redes neuronales a través del reforzamiento de las conexiones sinápticas, de esta manera se potencia el accionar del aprendizaje.

Es imprescindible que el docente se forme para adaptarse a un nuevo contexto, para conocer a fondo el funcionamiento del cerebro y hacer de la enseñanza un arte. Por lo tanto, es importante iniciar el camino de la educación con una mirada profunda a la evolución de nuestro cerebro.

El neuroaprendizaje impulsa a generar el proceso de enseñanza desde la emoción a la razón, para llegar a las conexiones cognitivas. Las áreas del funcionamiento del cerebro están preparadas para aprender, porque nuestro cerebro se adapta al entorno, debido a su plasticidad. Los estudiantes aprenden de acuerdo a la experiencia, cada día

hay nuevos aprendizajes gracias a la formación de mayores redes neuronales, pero también se debe tomar en cuenta que, si no se entrena y potencia esa red neuronal, el cerebro la elimina.

Esta afirmación anterior es sustentada por Goleman (1996), cuando afirma, que el ser humano tiene actos de la mente racional y de la mente emocional; una piensa y la otra siente. Enfatiza, que la mente emocional es mucho más rápida que la racional, además de no detenerse ni un instante a pensar en lo que está haciendo. Las emociones son vitales para el aprendizaje, si ignoramos a los sentimientos podemos sabotear el aprendizaje, la memoria de trabajo y la atención.

La mirada profunda a la evolución del cerebro inmerso en la neuroeducación, también nos impulsa a indagar sobre la atención. Comúnmente, podemos escuchar a los docentes decir a sus estudiantes: «¿me puedes prestar atención?», pareciera lógico que por respeto los estudiantes deben prestar atención, pero no es necesariamente así. Los docentes deben captar la atención de sus estudiantes, si logran ese cometido, los tendrán motivados, emocionados, disponiéndolos a fijar un aprendizaje.

Para Rueda et al. (2016), comparte, que la atención es un estado de activación que permite seleccionar información que deseamos procesar con eficacia, además de controlar voluntariamente y conscientemente el comportamiento

El desarrollo de la atención nos permite ejercer una mayor y eficaz regulación de los pensamientos, emociones y acciones.

Hablemos de emoción y acción. Rizzolatti y Sinigaglia (2006), afirman que somos criaturas sociales y nuestra vida depende de cómo entendemos las acciones y emociones de los demás, es así que las neuronas espejo toman relevancia. Esto permite entender la mente de los demás, es decir, sintiendo y no pensando. Dichas neuronas reflejan la acción del otro, significa que, al observar acciones, nuestra mente realiza las mismas conexiones como si el sujeto mismo las estuviese realizando. Las neuronas espejo se activan cuando un individuo realiza una acción o interpreta una determinada emoción.

Mora (citado por Villalobos, 2016), menciona que todo lo que se es, se siente, se piensa y se hace es expresión del funcionamiento del cerebro, es decir, es fruto del diálogo constante de los órganos que tiene el ser humano. Con relación al sistema límbico (emocional), sostiene el autor que las emociones son esenciales para captar la esencia de la enseñanza. Por lo tanto, la emoción es un ingrediente básico de los procesos cognitivos. Las emociones encienden y mantienen la curiosidad y la atención, y, finalmente, indica que aprender es en esencia, cambiar el cableado del cerebro; en otras palabras, las conexiones de sus neuronas, lo que

ocurre gracias a las propiedades plásticas intrínsecas del mismo.

Etapas del aprendizaje con enfoque psicológico.

Es preciso señalar que el neuroaprendizaje, dentro del proceso educativo, nos invita a destacar que el acto de enseñar tiene igual importancia que el acto de aprender. Broadwell (1969), afirma que, todas las personas pasan por varias etapas del aprendizaje cuando aprenden algo nuevo. Existen etapas en el proceso del aprendizaje: La primera aborda sobre la incompetencia inconsciente, donde se realizan acciones y no existe conciencia de lo que se sabe; luego está la segunda etapa que es la incompetencia consciente, es cuando no se sabe algo, pero se está consciente de ello, el cerebro se esfuerza para hacerlo y se puede equivocar; tercera etapa es la competencia consiente, es cuando se realiza esa misma acción pero se ha aprendido gracias a la práctica, y aún no se tiene la capacidad de realizarla inconscientemente; la última fase es la competencia inconsciente, es cuando se realiza la misma acción de manera inconsciente porque ya se ha interiorizado, aquello que los educadores llaman el aprendizaje para la vida.

Es preciso inculcar en los estudiantes una actitud abierta hacia el aprender, pues aprendemos constantemente en cada actividad que realizamos, es decir, que aprender no solo consiste en algo intelectual, sino al ejecutar alguna acción, una experiencia vivida a través del contacto con el entorno. El docente debe conocer las etapas del aprendizaje para que de esta manera potencie en sus estudiantes el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores que les permita ser protagonistas de su propio aprendizaje.

La alimentación y su influencia en el desarrollo del cerebro

Por otro lado, el neuroaprendizaje también hace hincapié en la alimentación equilibrada, ya que genera energía para todo el día, aporta vitaminas y minerales que permitirán rendir mejor y ayudará a tener éxito en el aprendizaje. Varios estudios han demostrado el impacto directo de la alimentación en la memoria, concentración, rendimiento cognitivo y escolar. Sánchez Romera (2017), menciona que las comidas saludables ayudan a una mejor concentración favoreciendo el aprendizaje. Recomienda consumir varios grupos de alimentos, comer variado y con moderación, tomar bastante agua, y añade que, entre todos los nutrientes, los ácidos grasos omega 3, son importantes para el cerebro debido a que impactan en la sinapsis neuronal, que son las conexiones entre neuronas que facilitan el almacenamiento de información, aumentando la plasticidad cerebral, también las vitaminas antioxidantes pueden reducir el estrés oxidativo del cerebro.

El desarrollo cerebral es complejo, debido a que es un órgano que recibe señales y emite respuestas de diferentes órganos. Es la parte más increíble del ser humano ya que controla y regula nuestro cuerpo.

Sin duda, una mala alimentación, puede ocasionar que la sinapsis o conexiones entre las neuronas se lleguen a deteriorar, incluso puede llegar a que se destruyan. Esto se puede evidenciar al observar a la persona cansada, con ansiedad, sueños, mareos, entre otros. Pues de hecho no solo es comer o ingerir lo que uno tenga a la mano, si queremos un mejor rendimiento de nuestro cerebro también tenemos que tener una adecuada dieta alimenticia.

En consecuencia, el docente deberá fomentar en sus estudiantes hábitos saludables y concientizar en las consecuencias de las enfermedades frente a los daños irreparables que puede ocasionar en su salud, si estos no son controlados, y por ende no les permitirá rendir con éxito en su aprendizaje porque afecta de manera directa a memoria, concentración y el estado de ánimo.

La actividad física para potenciar el funcionamiento cerebral

Un tema de gran relevancia en el proceso de aprendizaje es el ejercicio físico, debido a su gran aporte durante el funcionamiento del cerebro. Trejo y Sanfeliu (2020), señalan que los beneficios de la actividad física frecuente y controlada, potencia las capacidades del ser humano.

Está demostrado que científicamente el ejercicio mejora el aprendizaje porque estimula la generación de nuevas neuronas, combate la depresión y la ansiedad, y ayuda a prevenir enfermedades. Es necesario considerar que en la etapa escolar no deben reducirse las horas de gimnasia o talleres deportivos, el ejercicio no hace más listas a las personas, sino que, aumenta la capacidad cognitiva y la lleva hasta el límite de sus habilidades, sobre todo en el análisis lógico matemático. Los cambios de plasticidad cerebral inducidos por el deporte a una edad temprana, pueden mantener y generar beneficios cognitivos a largo plazo.

El docente debe considerar que, a través de la actividad física, los estudiantes expresan su espontaneidad, fomentan su creatividad, los mantienen saludables y por sobre todo potencia en el desarrollo integral permitiendo que las destrezas motoras, cognitivas y afectivas sean parte esencial de su diario vivir. De esta manera sus estudiantes adquieren un estilo de vida activo y saludable con múltiples beneficios individuales y sociales.

Conclusión

Una vez analizado los elementos claves del neuroaprendizaje se concluye que, los docentes requieren de una actualización constante de conocimientos en cuanto al avance tecnológico, sobre el proceso de adquisición de información que se desarrolla en el cerebro. Debido a que la misma, permite entender como aprenden los estudiantes en diferentes condiciones y circunstancias.

El docente debe priorizar y utilizar estrategias de enseñanza enfocadas en las emociones positivas, considerando que un buen estado de ánimo da apertura al aprendizaje autónomo, logrando de esta manera que el estudiante pueda ser consciente al momento de tomar decisiones sobre sus acciones. Todo ello, genera un proceso de enseñanza/aprendizaje óptimo, despertando su curiosidad, atención y motivación.

El docente debe conocer con mayor profundidad el proceso cognitivo que tienen los estudiantes en las diferentes etapas de formación, y a su vez, debe considerar los diversos estilos y ritmos de aprendizajes. Asumiendo también, que tienen diversas formas de percibir la realidad actual con las experiencias vividas. Es preciso resaltar que el aprendizaje requiere de tiempo, espacio y comunicación asertiva entre los actores educativos.

Para que el aprendizaje se desarrolle de forma óptima, el cerebro requiere de un proceso co-dependiente entre la correcta alimentación y actividad física. Por lo tanto, los docentes deben conocer el diagnóstico del estado de salud integral del estudiante antes de iniciar el proceso pedagógico, sino se tiene en cuenta ello, el estudiante reflejará un bajo rendimiento y desmotivación, pudiendo llegar a tener diversas dificultades de aprendizajes y como caso extremo la deserción escolar.

Referencias

- Broadwell, M. M. (1969). Teaching for learning (XVI). The Gospel Guardian, 20(41), 1-3. https://www.wordsfitlyspoken.org/gospel_guardian/v20/v20n41p1-3a.html.
- Costa Subias, J. y Soria Jerez, J. A. (2021). Resonancia magnética dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico (2nd ed.). Elsevier.
- Goleman, D. (2004) La Inteligencia Emocional Por qué es más importante que el coeficiente intelectual. Vergara.
- Izaguirre Sotomayor, M. H. (2017). Neuroproceso de la enseñanza y aprendizaje. Alfaomega.
- Rizzolatti G., y Sinigaglia C. (2016). Las neuronas espejo. Los mecanismo de la empatía emocional. Paidós ediciones.
- Rueda, M., Conejero, A. y Guerra, S. (2016). Educar la atención desde la neurociencia. Pensamiento Educativo Revista de investigación Latinoamericana, 53 (1), 1-16. <https://doi.org/10.7764/PEL.53.1.2016.3>
- Sánchez Romera, M. (2017). Alimenta bien tu cerebro: Cómo tener un cerebro en plena forma durante muchos años. Editorial: Libros Cúpula.

Trejo, J. L. y Sanfeliu, C. (2020). ¿Qué sabemos de?
Cerebro y ejercicio. Los libros de la catarata.

Villalobos, J. (2015). Neuroeducación, solo se puede
aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza
Editorial, 224 pp. Persona, (018), 155-158.
<https://doi.org/10.26439/persona2015.n018.506>.

CAPÍTULO 3

EL APORTE DE LA NEUROCIENCIA PARA LO COGNITIVO, EMOCIONAL Y SOCIAL EN LA ETAPA INFANTIL

María Arancibia Baspineiro
ORCID: 0000-0002-8723-1500



¿Cómo aprende el cerebro de nuestros niños?. Es una interrogante que algunos docentes inmersos en la educación infantil se cuestionan frente al proceso de enseñanza/aprendizaje, algunos tal vez se apoyan que las estrategias tradicionales, las mismas que se caracterizan por la exposición continua por parte del instructor, en esta metodología la participación del niño se limita a solo escuchar al docente o realizar una que otra mínima cuestionarte, por lo tanto el estudiante asumiría un papel bastante pasivo en clases, provocando así la limitación del proceso evolutivo del cerebro.

Por otro lado, el aprendizaje activo involucra a los niños en un proceso de aprendizaje mediante actividades y/o participaciones durante las clases, enfatiza habilidades de pensamiento superior y con diferentes actividades grupales, en esta metodología el niño se involucra en clase y asume un papel activo en su aprendizaje.

En consecuencia, este aprendizaje activo debe buscar un sin fin de estrategias, herramientas o técnicas para captar la atención, llevando a generar aprendizajes en los niños para que les permitan ser autónomos. Es así que esto es una lucha que se afronta día a día dentro y fuera de sus aulas, con el fin de lograr como resultado un aprendizaje integral y holístico.

Por lo mismo, los educadores en la etapa infantil, tienen la responsabilidad de generar en sus estudiantes la gestión de las emociones, la habilidad del movimiento, la memoria, el lenguaje, potenciar sus destrezas, entre otros; debido a que los estudiantes están en una etapa inicial muy importante, donde se debe desarrollar a la máxima potencia las conexiones neuronales. Está en sus manos, mentes valiosas que se están iniciando en el desarrollo de sus capacidades, destrezas, habilidades y potencialidades; por ello su trabajo es esencial e importante.

Lo mencionado anteriormente, sirve de escenario fundamental, para hablar sobre la Neuroeducación Infantil, ya que hace referencia a una disciplina que permite fomentar el aprendizaje mediante circuitos neuronales de una manera sistemática e integral en los niños. En consecuencia, nos invita a sumergirnos dentro del cerebro, para conocer más a fondo y así relacionarnos con la parte emocional que se encuentra gobernada por la amígdala cerebral, o con el hipocampo que nos permite memorizar o manejar el estrés, o quizá con la ínsula que nos habla de la empatía, o del cerebro racional que es la corteza prefrontal, entre otros. Es emocionante conocer la importancia que tiene el término de Neuroeducación en el aprendizaje, además de identificar cada área del

cerebro, las funciones que cumplen y cómo podemos incorporarlos al proceso de formación integral de los niños.

Para desarrollar más a fondo este tema, es preciso conocer de cerca los conceptos que aborda esta disciplina y que sin duda están evolucionando con el tiempo. Según menciona (Campos, 2010), la Neurociencia es un conjunto de ciencias que investiga acerca del cerebro y al sistema nervioso, entendiendo la relación del órgano que es el cerebro y el comportamiento del ser humano. En estas últimas décadas la Neurociencia ha avanzado a pasos agigantados y podemos acercarnos cada vez más a sus diferentes disciplinas.

Por consiguiente, es preciso abordar sobre la Neurociencia Cognitiva como disciplina, pues hace referencia al conocimiento y que a su vez implica una capacidad de dar sentido a las experiencias, en la etapa infantil permitirá que los niños puedan identificar, interpretar, organizar y aplicar la información de su entorno en su diario vivir, no debemos olvidar que, durante esta etapa los niños se encuentran en un proceso de asimilación de experiencias y por lo tanto, requieren de una estimulación agradable y variada en sus funciones cognitivas.

Entre otras disciplinas, tenemos a la Neurociencia Emocional, todo ser humano tiene emociones que le permiten desarrollarse personalmente e interactuar con el entorno, es decir, esta parte de la neurociencia, nos habla sobre la capacidad que se tiene para auto-manejarse en sus relaciones interpersonales, o la habilidad de resolver conflictos y de poder desenvolverse con éxito en cada situación de vida que se le presente.

Los docentes deben promover en los niños una maduración social adecuada a la edad, el mismo que ayudará en la integración escolar, dejar que expresen sus sentimientos y emociones y como adulto escuchar y expresar las propias, enseñar la responsabilidad, el respeto por los demás, la iniciativa, la integración grupal, la motivación por el aprendizaje. Educar la capacidad de automotivarse y motivar a los demás, dialogar con los educandos comentando con ellos temas variados, les ayudará a comprender la realidad y a desarrollar el juicio crítico, además que el mismo ayudara a desarrollar su optimismo y autoestima. Se debe tratar con mayor énfasis la habilidad de resaltar los aspectos positivos por encima de los negativos, por último es importante reconocer y nombrar las diferentes emociones, realizando actividades para desarrollar la empatía con las personas de su entorno,

fomentando el dialogo y la apertura y enseñar los recursos necesarios para controlar la ira y las rabietas que suelen suceder a menudo, y así hacer frente a los problemas sin recurrir a la violencia.

La Neurociencia Social, hace referencia al entorno social, al impacto del ambiente, de las relaciones que se vive día a día y todo lo que se construye desde el ámbito social, como la cultura, creencias, tradiciones, etc. Es indispensable considerar que el aprendizaje se constituye en un espacio socio-afectivo de convivencia interpersonal e intrapersonal. Es razonable destacar, que en la etapa infantil el desarrollo de las primeras interacciones con la familia genera aprendizajes que posteriormente serán valiosos para incorporarse a la vida comunitaria. Esto debido a que el aprendizaje y la socialización se entrelazan entre la familia y la comunidad, la relación social y la interrelación con el cosmos, considerando las diferentes perspectivas y modos de vivencia de los miembros de la sociedad. Es importante mencionar, que el aprendizaje significativo debe estar conectado a los conocimientos previos y así generar expectativas apropiadas para los niños, los mismos que permitirán entender, asimilar e interpretar la información nueva para luego, por medio de ella reestructurarse y transformarse hacia nuevos posibles conocimientos.

Se debe identificar previamente los conceptos centrales que aprenderán, tener presente que es lo que se espera que aprendan, y explorar los conocimientos previos pertinentes de los niños para decidir activarlos esto si existen evidencias o generarlos cuando poseen escasos conocimientos preliminares.

Entre otras disciplinas o ramas de la neurociencia, es importante resaltar a la Neuroeducación, ya que la misma tiene una relación directa con el proceso de aprendizaje, que coadyuvaba, a la mejora del proceso de enseñanza. En este sentido, el órgano principal que es el cerebro, toma mucha relevancia e invita a conocer a fondo sobre la función que cumple, sus características, su desarrollo durante el ciclo vital, entre otros. Para (Burgos et al., 2020), la Neuroeducación es la conjunción de la neurociencia, la psicología y la educación, expresada como una dinámica en la adquisición del conocimiento, ya que aporta acerca de las bases biológicas del proceso de aprendizaje, contribuyendo en el proceso de enseñanza y del desarrollo del ser humano tanto afectivo como cognitivo.

Tomando en cuenta los conceptos mencionados anteriormente, los docentes están frente a grandes desafíos o retos dentro del aula y en el desarrollo sistemático del proceso de enseñanza/aprendizaje, que

Sin duda favorece al desarrollo integral y holístico de los niños. Es por eso, que la neurociencia: guía e impulsa a redescubrir la manera más adecuada de enseñar y de cómo aprender, generando en ellos la posibilidad de ser investigadores, indagadores y críticos. Así se podrá dar énfasis a la mejora de la calidad de vida de los niños, tomando en cuenta su neurodesarrollo que hace hincapié al crecimiento y la maduración del cerebro en cuanto a lo genético y a lo ambiental.

La familia y la interacción en el neurodesarrollo del niño es clave, juega un rol muy importante dentro del proceso de su desarrollo y crecimiento, debido a que los miembros de la familia determinan los valores, las actitudes que el niño tomará a lo largo de su vida. De esta manera, es esencial considerar o incorporar pautas de atención y cuidado para fortalecer la construcción de su propia identidad personal y cultural, sin dejar de lado la participación activa dentro de su entorno familiar y comunitario, que su vestimenta le permita transmitir su cultura, que no deje de lado las expresiones culturales, etc.; ya que todo ello contribuye a su desarrollo integral. No podemos dejar de lado el vínculo afectivo y el aprendizaje socioemocional porque es imprescindible desde el vientre materno, el contacto con el infante, la alimentación adecuada, el hecho de hablarle constantemente favorece en el desarrollo del organismo y de sus sentidos, y en su afectividad.

Este lazo afectivo o también denominado apego desde la psicología, favorecerá a su autoaceptación y a su manera de vivir la vida, que la manifestará a través de sonrisas, caricias, entre otras conductas, las mismas serán indispensables para un adecuado desarrollo de su personalidad.

Recalcar que el primer vínculo afectivo y el más especial que marcará toda la vida, es el que establece la relación de los niños con los padres y/o adultos más cercanos, los mismos que marcarán la conducta, actitudes, pensamientos, durante toda su vida. Como docentes se debe trabajar este tema juntamente con los padres de familia, realizando espacios de información, formación y reflexión o actividades de enseñanza, en las que se explique que el vínculo familiar es importante, indicando que podrían realizar actividades familiares como : leer juntos, ver alguna película, escuchar música, cocinar en familia, ordenar y decorar la casa, jugar juegos de mesa, realizar manualidades, dar abrazos emitiendo palabras de amor y aliento, entre otros, fortaleciendo así el lazo familiar, que es imprescindible en la formación personal de cada niño.

El aporte de la neurociencia desde lo cognitivo, emocional y social en la etapa infantil, invita a los docentes a promover el desarrollo de habilidades, destrezas y conocimientos de los niños para una mejor interrelación con todo lo que les rodea, brindando espacios y oportunidades para que estos puedan observar, explorar, e interactuar, dando énfasis al aprendizaje a través de sus sentidos, conociéndose a sí mismo y a la naturaleza, impulsando la psicomotricidad fina y gruesa; es decir, que les permita coordinar las diferentes partes de su cuerpo, realizando actividades como moverse, caminar, gatear, correr, saltar, manipular objetos, escribir, entre otros; con el único fin de lograr una generación de cambio que construyan sus aprendizajes acorde a sus realidades y necesidades, abordando los aspectos importantes del lenguaje y los factores biológicos, psicológicos y sociales que conllevan a considerar a los niños de manera holística.

En este sentido, el lenguaje en la etapa infantil genera gran impacto, ya sea desde el lenguaje individual que sería el habla y el lenguaje social que hace referencia a la lengua.

Por lo tanto, las actividades que se realizan dentro del aula, deben estar orientadas a desarrollar en los niños, un lenguaje oral o expresivo y el lenguaje comprensivo que ayudarán al proceso de lectura/escritura. Por eso, es importante que los padres de familia y los docentes estén empapados de los aportes de la neurociencia, esto es esencial sobre todo porque a su corta edad el cerebro es más plástico y le permite aprender con mayor facilidad como, por ejemplo: cantar, realizar juego de roles, recitar poemas, resolver operaciones de matemática simples, entre otros estrategias que le permitan desarrollar al niño su potencial.

Con relación a los factores biológicos, psicológicos y sociales, estos son necesarios para un desarrollo pleno en los niños, motiva a los padres de familia y docentes a inculcar una adecuada alimentación, a considerar el bienestar de la salud mental y física en cada uno de los niños, y a una mejor relación con los demás, todo ello influye en el desarrollo integral del niño. Un buen estado de salud e higiene y nutrición en los primeros años de vida, ayudarán al crecimiento del cuerpo y al desarrollo del cerebro y las capacidades de aprendizaje.

Es importante generar hábitos de alimentación nutritiva, de descanso y de higiene según el contexto cultural, siendo así una obligación de todos los involucrados en educación, el de brindar a los niños condiciones apropiadas de una vida saludable que además le permita la autoestima y la integración con su entorno.

La experiencia durante los primeros años de vida es fundamental y podrían dejar huella permanente en la vida de los niños en cuanto a su desarrollo de aprendizaje. (Juárez, 2021), indica que todo lo que aprende el niño lo obtiene de una forma más modelable, como ser la parte motora, los movimientos al conocimiento del espacio temporal y la coordinación de las extremidades, el aspecto visual ejercitando la discriminación y la memoria visual, las habilidades socioemocionales y las relaciones interpersonales; la posibilidad de desenvolverse con mucho éxito en el cotidiano vivir; la percepción auditiva, la misma que ayuda a reconocer, diferenciar y entender los estímulos sonoros del medio ambiente. Todo lo mencionado contribuye al crecimiento de la plasticidad cerebral.

Antes de finalizar, no podemos dejar de mencionar que en la etapa infantil el aprendizaje se genera a través del juego (palabra mágica), ya que esta permite que el niño pueda desarrollar las habilidades cognitivas, social

emotivas, sensoriales, emocionales, entre otras dimensiones.

Los docentes deben tener en cuenta al juego como elemento principal dentro del proceso de enseñanza, porque gracias al juego el niño logra expresarse y desarrollarse física, psíquica y socialmente.

Gracias a todo lo mencionado anteriormente, se llega a las siguientes conclusiones:

- El aprendizaje debe ser integral y holístico en la etapa infantil, promoviendo el desarrollo de las diferentes dimensiones, fortaleciendo los conocimientos previos, las actitudes, los sentimientos, los valores, los hábitos, las habilidades, las destrezas y capacidades que permitirán la convivencia armónica del entorno educativo, familiar y social.
- Los docentes deben conocer a fondo cómo funciona el cerebro y de esta manera sus enseñanzas estarán acorde a los procesos madurativos enfocados en los ritmos de aprendizaje de cada niño.
- Es importante brindar a los niños, ambientes educativos con diferentes medios y recursos adecuados, favoreciendo el proceso educativo, es decir generando espacios de juego y recreación, propiciando estímulos sociales de diálogo y discusiones.

- El aprendizaje debe ser integral y holístico en la etapa infantil, promoviendo el desarrollo de las diferentes dimensiones, fortaleciendo los conocimientos previos, las actitudes, los sentimientos, los valores, los hábitos, las habilidades, las destrezas y capacidades que permitirán la convivencia armónica del entorno educativo, familiar y social.
- Los docentes deben conocer a fondo cómo funciona el cerebro y de esta manera sus enseñanzas estarán acorde a los procesos madurativos enfocados en los ritmos de aprendizaje de cada niño.
- Es importante brindar a los niños, ambientes educativos con diferentes medios y recursos adecuados, favoreciendo el proceso educativo, es decir generando espacios de juego y recreación, propiciando estímulos sociales de diálogo y discusiones.
- Por otro lado, los docentes y padres de familia están llamados a lograr hábitos alimenticios saludables, enseñando a gestionar sus emociones para una adecuada salud mental y motivando a su desarrollo físico, los mismos que ayudarán a un adecuado proceso de aprendizaje, favoreciendo los aspectos neuronales.

Para finalizar, es preciso enfatizar que la etapa infantil es importante y determinante para desarrollar y potenciar aprendizajes que le servirán a lo largo de su vida, es decir es una etapa que precisará la formación de su carácter, su identidad, su personalidad y más adelante un ciudadano que aporte al desarrollo de un país.

Referencias

- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Revista La educ@ción*, 143, 1-14.
- Burgos-Oviedo, V., Molina, M., Carvajal, A. (2020). La neuroeducación en el aprendizaje de los preescolares. *4(3)*, 83-92. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n1.2021.231>
- Juarez-Martinez, V. (2021). Plasticidad cerebral, qué es, tipos y evolución La plasticidad cerebral es la capacidad de las neuronas para modificar sus estructuras y conexiones, tanto en el desarrollo ontogenético, como por aprendizaje. <https://www.menteyciencia.com/plasticidad-cerebral-que-es-tipos-y-evolucion/>



CAPITULO 4

**NEUROAPRENDIZAJE CON ENFOQUE EN LA
MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LA
LECTOESCRITURA**

Autor: Tséntsak José Saant Juank
ORCID: 0000-0002-3799-6177

Introducción

Debido a los avances en las Ciencias de la educación y a la importancia de la lectura como proceso básico y puente elemental para la comprensión de todo tipo de contenidos complejos. Un análisis completo de los procesos de alfabetización y lectura es el eje central de este trabajo.

En el mundo actual del siglo XXI, la lectura y la escritura o su integración contemporánea en (lectoescritura), requiere de una gran atención al ser considerada como una de las necesidades principales en el marco de la erradicación del analfabetismo y, a su vez, dentro del sistema formal de educación. El aprendizaje de la lectoescritura constituye un logro primordial para el aprendizaje del niño, el desarrollo de su personalidad y su inclusión en la cultura y la sociedad. Niños y niñas aprenden a leer, para luego leer para aprender. Es por esta razón que, en las instituciones educativas y particularmente en Ecuador, se promueven actividades curriculares y extracurriculares relacionadas con la competencia comunicativa.

Si bien, las teorías metodológicas se han ido actualizando en cuanto a actividades integrales o multidisciplinares, en ocasiones se olvida incluir algunos procesos formativos motivacionales y que tienen mucho que ver con la disciplina del neuroaprendizaje

con un enfoque en la motivación para el aprendizaje de la lectoescritura?

La cuestión anterior permite enfocarnos en: El análisis de la relación del neuroaprendizaje y la motivación, Estimulación de los sentidos en la lectoescritura, Ambiente de aprendizaje motivador e Intervención del docente motivador.

Estos enfoques pedagógicos de motivación, son claves para el desempeño óptimo de los estudiantes, manteniendo la interdependencia entre la lectoescritura y la motivación.

Relación del Neuroaprendizaje y la motivación

Todo conocimiento requiere, antes que cualquier cosa; de la asimilación neuronal. Es así que, con el pasar del tiempo, ha surgido el neuroaprendizaje como una disciplina que involucra la psicología, la pedagogía y la neurociencia, para explicar cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje. En tal sentido, los maestros actuales deberían estudiarlo a profundidad, antes de inmiscuirse en el campo educativo y, en consecuencia, es importante asimilar la conceptualización general dentro del aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con los resultados de análisis investigativos de Pherez, Vargas y Jerez (2018), asocian exclusivamente al neuroaprendizaje con el estudio del cerebro y la tendencia de romper los modelos tradicionales de un docente, convirtiéndolos en neuroeducadores.

Por otra parte, Demera y López (2020) concluyen en la importancia de enseñar y educar las emociones, considerando el respeto a las diferencias individuales y en la particularidad que tiene cada cerebro en cuestiones de ritmos de aprendizaje.

De este último, cabe asociar a las emociones como la interpretación de la reacción que se da en el cerebro, debido a los diversos estímulos que tiene el sujeto en su ambiente, considerando a esto como el proceso general que permite la motivación del estudiante con el nuevo conocimiento natural o inducido. Según Moreno, Rodríguez y Rodríguez (2018), indican que:

La motivación está íntimamente relacionada con las emociones porque refleja hasta qué punto un organismo está preparado para actuar física y mentalmente de una manera focalizada, y la respuesta emocional constituye la forma en que el cerebro evalúa si aproximarse a ellas o evitarlas.

Por tanto, se puede afirmar que los sistemas emocionales crean motivación, y esta, en la medida que predispone a la acción inducida y mantenida por esas emociones, propicia el aprendizaje. (p. 6)

De todo lo anterior, se puede analizar y determinar que dentro del neuroaprendizaje existen procesos físicos y mentales que los asume la función pedagógica, mediante la estimulación y generación de emociones para motivar el aprendizaje. La misma que permite tomar decisiones en función del interés de los estudiantes y a su vez desarrollar un proceso de enseñanza/aprendizaje integral.

Estimulación de los sentidos en la lectoescritura

Una vez que se ha comprendido la participación de la motivación como un proceso de estimulación en el aprendizaje, quizá nos preguntemos: ¿Cómo se desarrolla una estimulación de los sentidos en el aprendizaje de la lectoescritura?

La respuesta se asocia directamente a los cinco sentidos que tiene el cuerpo humano y que son primordiales en todos los niveles de educación. Aunque en ocasiones perdemos incondicionalmente la noción de las mismas. Estas son: la vista, el tacto, el oído, el olfato; este último que en muchos centros educativos lo suelen descuidar, el gusto.

Lo anterior mantiene relación con la investigación de Acero, Salazar y García (2017), quienes exponen resultados sobre la importancia de los sentidos, en su artículo denominado: Incidencia de los sentidos en la motivación de la escritura infantil. Su estudio se desarrolló con 68 estudiantes de entre 8 y 10 años, y en dos cursos diferentes. Indican que, según los talleres abordados en la práctica, les ha permitido generar conciencia sobre los sentidos y la relación con el mundo, caracterizando cualidades como: la forma o el color, el sabor (dulce, amargo, salado, ácido), el sonido (fuerte, débil), el olor (agradable, desagradable) y las texturas (liso, rugoso, blando, duro). En el mismo artículo concluyen respecto a que los ejercicios originales de los sentidos activan la imaginación estudiantil, promueven la creatividad y se genera una participación total con naturalidad.

Adicional a lo anterior, es fundamental que en el proceso de lectoescritura se logre que los estudiantes puedan leer y escribir, o, plasmar sus ideas de forma motivada, sin embargo, se abre el abanico de análisis respecto a la importancia de los sentidos en cuanto a la diversidad del aula e incluso a los estudiantes que presentan necesidades educativas específicas, debido a que existen condiciones de aprendizaje que requieren de una atención personalizada y la necesidad de aplicar diferentes: métodos, estrategias, actividades lúdicas,

que faciliten el desarrollo de la lectoescritura de una manera autosuficiente, garantizando un ambiente de igualdad e incluyente para todos . Por tal motivo, es relevante incluir en los contenidos curriculares, conceptos lingüísticos que prioricen criterios con enfoque cognitivo para la lectura; y motriz en la escritura. Si bien en el pasado, la educación tradicional desarrollaba el enfoque comunicativo mediante actividades verticales y basándose netamente en el contenido, las nuevas corrientes y flexibilización requieren de una formación que motive y contextualice el aprendizaje. Solo de esta forma, enseñar y aprender tendría sentido en la lectoescritura. Según Cassany (como se citó en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, 2016) afirma que:

El objetivo fundamental de los enfoques comunicativos ya no es aprender gramática, sino conseguir que los estudiantes se comuniquen mejor con la lengua y que practiquen los códigos oral y escrito mediante ejercicios reales o verosímiles de comunicación, teniendo en cuenta sus necesidades lingüísticas y sus intereses o motivaciones. (p. 188)

Si bien en esta ocasión, nos referimos a la lectoescritura como el conocimiento ideal para el aprendizaje en los estudiantes, la estimulación de estos sentidos se lo puede emplear en diferentes edades, áreas, disciplinas y contenidos curriculares del sistema educativo público y privado.

Estas actividades se vuelven transversales entre el desarrollo de la lectoescritura y la motivación. Para tal efecto se recomienda desarrollar contenidos de aprendizaje que incentiven la construcción de obras literarias como cuentos propios, poemas, juego de palabras, entre otros. En un primer momento haciendo trabajar la lectura y después la escritura.

Las construcciones de las actividades se deben relacionar con uno o varios de los sentidos. Por ejemplo, se puede realizar la preparación de una ensalada de frutas. Con la finalidad de trabajar con todos los cinco sentidos y conforme aprenden a leer y escribir:

Inicialmente, los estudiantes tienen que leer (vista) comprensivamente una lista de ingredientes y su preparación; seguido clasificarán las frutas, las cortan y colocan el yogurt (tacto); en todo momento escucharán una música de fondo de la clasificación de las frutas (oído); comerán la ensalada de frutas (gusto) y por último escribirán una oración, libre o dirigida, sobre el ingrediente que más les gustó y por qué (tacto).

En este ejemplo generalizado, se han colocado los sentidos que intervienen por cada acción, sin embargo, el orden y el momento es flexible.

Ambiente de aprendizaje motivador

La motivación tiene un rol esencial dentro del proceso de aprendizaje de la lectoescritura, pero para ello, es primordial considerar el desarrollo de un ambiente de aprendizaje que tome en cuenta: el espacio físico artificial o natural; la interacción de los sujetos; el tiempo y la ejecución de sus actividades. Ante esto, Iglesias (2008), plantea ciertas dimensiones para entender el ambiente asociado al aprendizaje y desde el punto de vista educativo, las mismas que están interrelacionadas entre sí y estructuradas en: Dimensión Física, relacionado al espacio; Dimensión funcional, relacionado al modo de utilización del espacio como también de los tipos de actividades; Dimensión temporal, relacionado al tiempo de utilización del espacio; Dimensión relacional, hace referencia a las relaciones dentro del aula en donde intervienen principalmente el docente con las orientaciones y el accionar del estudiante en las actividades de aprendizaje.

Con relación a la Dimensión Física y para que la motivación sea efectiva en los estudiantes, se requiere de espacios pedagógicos acogedores y con apertura al aire libre. De tal manera, que el estudiante pueda experimentar y tener mayor percepción de la realidad, que le permitan involucrarse por medio de la activación sensorial integral con el cuerpo y al tener contacto directo.

En cuanto a la Dimensión Funcional, que está relacionado al modo de utilización de estos espacios físicos, es importante desarrollar diversas actividades con el uso de materiales y herramientas del entorno, que, incentiven y motiven la participación e inclusión de los actores educativos en favor del proceso de enseñanza aprendizaje de la lectoescritura.

Es importante que se considere la Dimensión Temporal, debido a que está relacionada con la organización adecuada del tiempo en el que se van a desarrollar las actividades, para que lo estudiantes mantengan la motivación. Por último y en cuanto a la Dimensión Relacional, invita a generar una interrelación participativa entre los actores del proceso de enseñanza aprendizaje.

Intervención del docente motivador

El rol del docente como líder y encargado de la planificación pedagógica con contenido para la lectoescritura, requiere de una organización minuciosa durante todo el proceso de enseñanza/ aprendizaje. Una de sus principales funciones consiste en implementar varias actividades inclusivas como, por ejemplo: asociación de palabras con los objetos del entorno, en donde los estudiantes puedan visualizar diferentes palabras, tocarlos, o a su vez escucharlas por medio de un parlante electrónico. Otra actividad puede consistir en desarrollar trabajos colaborativos, en donde, con la participación activa construyan microcuentos, fortaleciendo los valores y asumiendo roles específicos para cumplir con el objetivo en común.

Para llevar a cabo las actividades, es el mismo docente quien se encargará de adecuar los espacios y las condiciones óptimas, con el fin de brindar funcionalidad en la estimulación de los sentidos y una formación integral. Su participación y apertura como sujeto durante las actividades es fundamental, pues generará mayor confianza con los estudiantes, permitiendo que puedan expresarse libremente y sin condicionamientos.

Naranjo (2009), hace alusión a la importancia que tiene el docente para despertar la curiosidad de los estudiantes con la intención de captar su interés y atención; por la misma razón se requiere generar en ellos, algunos aspectos como la novedad de los conocimientos y a la vez destacar su importancia, haciendo que el alumno encuentre el sentido del aprendizaje.

Otros aspectos tienen que ver con la exploración y los temas de interés. Todo esto integrando los conocimientos nuevos con los previos.

Conclusiones

Una vez analizado los enfoques anteriores de análisis, se concluye que, la disciplina del neuroaprendizaje es importante en el proceso educativo del estudiante, debido a que, permite que el docente conozca el funcionamiento del cerebro enfocado en la estimulación de los sentidos y por consiguiente impulse y fortalezca la motivación durante el desarrollo del aprendizaje de la lectoescritura. En este sentido, los estudiantes deben contemplar la capacidad de aprender a leer y escribir, mediante actividades motivacionales y planificadas por el docente, y, alineadas con un enfoque comunicacional curricular

En donde, el educando refleje la necesidad de saber comunicarse y producir comunicación significativa, haciendo uso de la lengua como un medio de interrelación con los demás. También, es importante que el docente utilice estrategias de enseñanza que aborden acciones pedagógicas internas y externas, priorizando la estimulación de los cinco sentidos, sin dejar de lado el eje transversal de la inclusión.

Por último, es imprescindible que el docente genere ambientes de aprendizajes integrales, acorde a las necesidades e intereses de los estudiantes, en donde, participen constantemente, fortaleciendo el gusto para aprender y desenvolverse integralmente en su propio entorno.

Referencias

- Acero, G., Salazar, H., y García, H. (2017). Incidencia de los sentidos en la motivación a la escritura infantil. *Pensamiento y Acción*, (23), 7–18. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8444
- Demera, K. y López, L. (2020). “Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica en educación básica”, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (abril 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/04/neuroaprendizaje-propuesta-educacion.html>
- Iglesias, M. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en educación infantil: dimensiones y variables a considerar. *Revista Iberoamericana de educación*, (47), 49-70. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/23222>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Quito, Ecuador. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Moreno, A., Rodríguez, J., y Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. Cuaderno de pedagogía universitaria, 15(29), 3-11. <https://cuaderno.pucmm.edu.do/index.php/cuadernodepedagogia/article/view/296/273>

Naranjo, M. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. Revista educación, 33(2), 153-170. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/510>

Pherez, G., Vargas, S., y Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. Civilizar Ciencias Sociales y Humanas, 18(34), 149-166. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149.pdf>

CAPITULO

5

NEUROAPRENDIZAJE, EN LA INTEGRACIÓN DE LAS NTICS COMO MEDIO DIDÁCTICO

Nieves del Carmen Pérez Castillo

ORCID: 0000-0003-0786-1762,



Introducción

Este capítulo se realiza con el objetivo de aumentar los conocimientos sobre Neuroaprendizaje, en la integración de las NTICs como Medio Didáctico; la conceptualización alternativa del proceso de aprendizaje, el ambiente en que se da y los cambios que deben hacerse constantemente por el gran avance tecnológico que hay en la actualidad; las diferentes formas que hay para ayudar al estudiante para lograr el proceso de enseñanza/aprendizaje, siendo docentes con intencionalidad y por vocación.

El impacto en los estudiantes, desde los diferentes tipos de aprendizajes y la manera en que ellos aprenden; Sobre todo, el impacto que tienen los recursos digitales con el aprendizaje con ayuda de softwares, aplicaciones, presentaciones para entender con mayor claridad el tema. Es importante considerar que al hacer uso de los medios tecnológicos, el aprendizaje se da de forma más interesante, motivadora, y con mayor interés por parte del estudiante, ya que despierta la atención del cerebro, de modo que, con la ayuda de las NTICs el aprendizaje de los estudiantes es más efectivo por la variedad de herramientas disponibles en los diferentes lugares y plataformas que permiten el acceso a miles de usuarios, favoreciendo positivamente a la Población Educativa y facilitando el logro del aprendizaje.

Ahora bien, en este ensayo veremos el Neuroaprendizaje, y la Neurodidáctica, en la integración de las NTICs como medio didáctico, la conceptualización alternativa del proceso de aprendizaje, el procesamiento lógico del cerebro, el proceso de aprendizaje desde la teoría de Ausubel y otros autores; los tipos de estilos de aprendizaje de cada estudiante; los estímulos, la atención para lograr con éxito el proceso de enseñanza/aprendizaje. Lo relatado, da cuenta de que el mundo de las tecnologías avanza, y llegó para quedarse, tanto así que no solo para los jóvenes sino también para la adultez , como es el caso del uso de dinámicas a través de los videojuegos utilizando un software de sensor Kinect en pacientes con diferentes patologías para trabajar los movimientos, las articulaciones osteomuscular, utilizados como medios de entretenimientos y prevención para muchas enfermedades, mejorando la calidad de vida y salud, Duque-Fernández, L. M., Cornejo García, R., Ornelas-Contreras, M. ., Benavides-Pando, E. V. ., & Ordoñez Medina, Óscar E. (2022).

La teoría del proceso de aprendizaje significativo según Ausubel (1983), se basa en que los docentes deben decidir cuáles serán los mejores métodos y estrategias que podrían implementar en sus clases, basándose en la necesidad de sus estudiantes.

Estas estrategias, deben ser propias del maestro dependiendo del estilo de aprendizaje de cada estudiante, analizando que tan cómodos se sienta tanto el docente como los estudiantes para entender las clases, tomando en cuenta que las estrategias deben ser asociadas con algo que mantenga activa la información de la mente pudiendo utilizar símbolos, imágenes, videos, mapas conceptuales, proyectos asociados a la realidad en el mundo real en el que vive, su entorno, tomando en cuenta su realidad en que viven, el clima de aprendizaje, del estudiante o del sistema.

Lo ideal sería que no se olvide lo aprendido. El docente innovador, el intencional debe elegir siempre nuevas técnicas para lograr un aprendizaje efectivo. Desde mi punto de vista considero que la tecnología es un ente importante que no debe faltar en la planificación de una clase en el docente innovador por sus múltiples resultados.

Ausubel, plantea que el estudiante aprende dependiendo de la estructura cognitiva, los conocimientos que posee y la organización. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe, Ausubel (1983). Puesto que el aprendizaje significativo se logra en el momento que cualquier información se conecta con otra información subsunor relacionándose una cosa con otra, como vemos en las aulas los casos de la vida diaria de los

estudiantes, donde unos aprenden más rápidos que otros integrándose y estableciendo la diferencia entre ellos. Considero pues, que la educación comienza en el hogar, la familia juega un papel esencial en la educación de los hijos, por lo que los padres deben ayudar en la formación de sus pequeños y estar con ellos y guiarlos en sus tareas, esta base los fortalece, les ayuda a ser buenos estudiantes, a desarrollar su capacidad mental, ser dependientes, tomar buenas decisiones para su futuro.

Los niños con aprendizaje mecánico aprenden desde cero, siendo estos más lentos a diferencia a los del aprendizaje significativo. También aprenden con el aprendizaje por recepción y descubrimientos. El aprendizaje por descubrimiento no siempre tiene que ser significativo ni el aprendizaje por recepción sea necesariamente mecánico, todo va a depender de cómo llegue la información a ellos y cómo la asimilen. Para que un aprendizaje sea potencial y significativo, Ausubel propone que el material de clase que se le facilite sea significativo, sustancial, lógico, relacionable, atendiendo a los tipos de aprendizajes del estudiante, que el niño esté dispuesto a adquirir los conocimientos con intencionalidad, Ausubel (1983). Estoy de acuerdo con el autor ya que el individuo investiga lo que lo emociona, por ello, lo que va a aprender el estudiante siempre va a ser lo que considera como interesante, motivador, dinámico, fácil, tecnológico e inclusive a través del juego.

En primer lugar, de los tipos de aprendizajes, el principal es el de representación, de este se derivan los otros restantes, este se da cuando asocia los significados con cualquier objeto. Además de asociar objetos, símbolos, son logrados por el proceso de formación y asimilación por sus prácticas, así como también el aprendizaje de conceptos, por asimilación se da cuando el niño va aprendiendo más y mejora su vocabulario donde combina lo cognitivo diferenciando cosas como por ejemplo colores, formas entre otros. Segundo, el Aprendizaje de Proposiciones que es el más complejo, puesto que necesita la representación de las ideas, enlaza la composición de palabras sumando y produciendo otros significados diferentes que son asimilados a la estructura cognoscitiva. Tercero, el Principio de la Asimilación se da cuando se asocian las informaciones, los autos adoptados y las nuevas, reorganizando las ideas en la estructura cognoscitiva. Por último, se dan los aprendizajes subordinados, supra ordenados y el combinatorio. Cabe destacar que el aprendizaje es el proceso de cambio o modificación de conocimientos que se obtienen, las nuevas experiencias, los hábitos, sapiencias, rutinas, modificando desde la axiología humana, desarrollando nuevos conocimientos. Ausubel (1983).

Por lo que se puede considerar que cada docente debe determinar el tipo de aprendizaje de cada uno, luego integrar estrategias adecuadas a sus aprendizajes, estrategias claras, precisas donde todos la puedan entender y lograr su objetivo; elegir por lo menos cinco herramientas tecnológicas que le ayuden a realizar su práctica docente con mayor eficiencia y facilidad, donde va analizando cuál de esas herramientas los estudiantes se sienten más cómodos y logran mayores aprendizajes. De las herramientas tecnológicas sugeridas esta la Infografía y los multimedios.

Neuroaprendizaje y la Neurodidáctica

El Neuroaprendizaje es una disciplina para el desarrollo de competencias, retos, la incorporación de las destrezas, basada en las prácticas, en la reflexión y apropiación de conceptos, Rodríguez, M. Z. (2019). Neuroaprendizaje es una disciplina que combina la neurociencia, psicología, la pedagogía para conocer el funcionamiento del cerebro en el proceso de aprendizaje, Gustavo Pherez, Sonia Vargas, Jessica Jerez (2017).

Además se refieren a la Neurodidáctica como las estrategias y metodologías más efectivas que ayudan al desarrollo del cerebro, y cómo funcionan los procesos neurobiológicos para obtener un aprendizaje efectivo; es importante evaluar a través del diálogo comprensivo, prácticas, rompiendo paradigmas tradicionales y convirtiéndose en un neuroeducador; adaptando los

urrículos a los nuevos tiempos donde se trabaje la parte práctica y la teórica de forma equilibrada, logrando mantener la atención de los estudiantes, trabajando temas de interés que puedan ser útiles en sus carreras

Aplicar la Neurodidáctica relacionada con la comunicación oral y escrita y la motivación de los estudiantes en el aula de clases, ayuda a lograr un aprendizaje significativo, aumentando el rendimiento académico, de ahí que mejoran sus competencias, ayuda el aprender haciendo, enfrentándose a grandes retos, resolución de problemas y mejorando las competencias comunicativas, Yáñez, Valdés-León (2020).

El Procesamiento Lógico del Cerebro

Por supuesto, es trascendental trabajar en las aulas tomando en cuenta la diferenciación hemisférica y estilos de aprendizaje, integrando los contenidos de las clases de forma simbólica, utilizando ejemplos concretos para el procesamiento lógico del cerebro, Sotelo-Martín, J.-A. (2021). De hecho, los métodos de estudio son diferentes en cada persona, por lo que cada uno va a tener resultados distintos, cada quien tiene su propia forma de aprender y eso va a depender del desarrollo cerebral, del tipo de personalidad, estilo de aprendizaje, la nutrición o salud, condiciones de vida y su entorno, por lo que el método de estudio dependerá de las técnicas probadas y que mejor le funcione de forma sencilla y efectiva, Mujica-Sequera, R. M. (2019).

Cabe destacar que el aprendizaje se fomenta con el desarrollo de la memoria asociativa, Roig-Vila, R., Martínez, J. M., Mira, J. E., Carreres, A., & Buades, N. (2017). Mientras más lejos tenga informaciones, más difícil será recordarlas; asimismo, si el individuo adopta una conducta negativa constantemente esto hace que el cerebro guarde esas informaciones y actúe de tal forma; en cambio, si va modificando la actitud puede adquirir conductas positivas ya que el cerebro recuerda los últimos acontecimientos sucedidos y va borrando lo que menos se asocia en su mente, si el individuo va asociando sucesos o informaciones con eventos ocurridos como imágenes, hechos, va reviviendo esos momentos, estos recuerdos perduran por mucho tiempo; por eso existen personas con patologías psicológicas que tienden a la depresión, razón por la cual reaccionan ante un hecho de forma negativa, de igual forma existen personas con actitud positiva y fáciles de manejar, esto dependerá de su formación, la axiología y la conducta humana.

Naturalmente, los diferentes estilos de aprendizaje tienen que ver con el conocimiento que ha adquirido el sujeto, cómo piensa, el afecto hacia los demás, lo que siente, su comportamiento, de manera que actúan dependiendo de cómo procesa el cerebro la información que recibe, tomando en cuenta además de la genética o historia de vida de cada persona; indiscutiblemente el docente debe tomar en cuenta los estímulos del ambiente en el aula de clases, iluminación

iluminación, sonidos, temperatura, y los estímulos sociológicos y psicológicos, Salas (2022).

. Sencillamente, para lograr que el estudiante despierte interés, ponga toda su atención durante la clase para adquirir el aprendizaje, el docente debe permanecer en un ambiente positivo, manejando sus emociones descontroladas y situaciones personales, dejando ser controlador, castigador, vengador y agresivo, el docente debe permanecer en un ambiente de paz y armonía, estar abierto a la escucha, motivador, con estrategias dinámicas e interesantes, donde haya interactividad en el grupo, aclarar dudas, hacer retroalimentaciones positivas que ayuden al estudiante a entender mejor el tema, que el estudiante haga proyectos de calidad.

Algo muy importante es que las retroalimentaciones se realicen con el fin de ayudar no para avergonzar al estudiante, siendo el docente o tutor un guía, peculiar, equilibrado, que inspire confianza, democrático, observador, con ternura, que practique con ellos, proporcione seguridad, aumente su autoestima y deseo de aprender; ser maestros intencionales capaces de guiar a los estudiantes para que sean excelentes profesionales con capacidad de lograr lo que se proponen. Sin duda alguna, un maestro es exitoso cuando su estudiante es triunfante y ha cumplido su meta.

En efecto, las estrategias de aprendizaje de cada docente varían dependiendo de su entorno, de su formación académica alcanzada, por eso la gran variedad de docentes con muchos conocimientos tecnológicos y otros con menos, cada uno se adapta a la que más le guste, a los recursos que domine y los que le den mayor resultado, siempre y cuando favorezca al estudiante, considerando como desfavorable el exceso de contenidos y asignaciones de proyectos, para poder lograr los objetivos propuestos debe haber un equilibrio y una buena planificación que vaya acorde con el tiempo establecido.

La Neurociencia contribuye como estrategia para el maestro, para conocer a sus estudiantes y descubrir la forma más efectiva para lograr el objetivo propuesto. Al momento de planificar la clase para realizar su práctica docente, es oportuno considerar cuales características posee el estudiante que debe conocerlas, tomando en cuenta la Neurociencia, como despertar la curiosidad en el estudiante, cuáles son sus emociones, pensamientos, memoria, base neuronal, esto ayuda a estimular distintos conocimientos y lograr de forma efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cabe destacar, que la plasticidad cerebral hace que su cerebro se adapte con facilidad y se estimule la neuroplasticidad, atendiendo a lo vivido y a lo que está aprendiendo en el momento, a relacionarse, convivir con los demás, a detectar el estado de ánimo positivo o de estrés, que conexión hay entre el movimiento, juegos

interactivos y las actividades prácticas, interés, lógica, integrar recursos visuales, el aprendizaje a través de herramientas musicales, arte, a determinar las condiciones de salud, el sueño y la alimentación, formar grupos cooperativos, comunidades de aprendizajes, actividades contacto con la naturaleza, medio ambiente, gráficos, gamificación, videos, Neurociencia, una aliada para mejorar la educación – educaweb.com (2022).

En relación a lo expuesto, considero que en un aula se debe crear un ambiente agradable, positivo, de espiritualidad, confianza, armonía, amor y compañerismo, conocer cada uno de los participantes, ofrecer un trato personalizado y de respeto, dar respuesta a sus inquietudes, integrar herramientas tecnológicas innovadoras, crear foros, grupos de ayuda y de retroalimentación a través de la plataforma virtual Moodle, el cual proporciona la realización de tareas, desarrollar programas desde la misma aplicación, facilita el trabajo grupal, realizar ejercicios mentales que determinan la lógica, habilidades, destrezas, iniciativa propia de cada estudiante, a través de aplicaciones, pantallas digitales, computadoras, papel, lápiz, entre otros, ir de lo tradicional a lo innovador, el maestro que integra herramientas tecnológicas como medios para lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje, obtiene mayores resultados por sus múltiples formas de mantener del estudiante su total

atención, motivación, interés concentración, interactividad, comunicación.

En esta misma línea de pensamiento; Guillén, J. (2012), afirma que, en las estrategias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tomar en cuenta el desarrollo del cerebro de los estudiantes, los estímulos considerando que cada cerebro es único, cada uno aprende diferente, el maestro debe determinar su potencial, enfocarse en descubrir cuáles son sus habilidades destacadas, es importante darle confianza para poder lograr un momento donde puedan tener iniciativa propia, que se enfoquen en sí mismos, no es recomendable decirle o reclamarle cuando algo está mal, especialmente con palabras humillantes, esto puede frenar el desarrollo de sus talentos en el momento, nunca hacerle ver su incapacidad como frustración, más bien como parte del proceso que se da a través de descubrimientos para lograr el aprendizaje, fortalecer su confianza y convertirlo en un momento de alegría, al estar más relajados el aprendizaje fluye más y se obtienen mayores resultados.

Además de lo expuesto por el autor, es esencial que entre el maestro y el estudiante exista una relación cálida, de respeto, flexible, comunicación fluida, confianza, tolerancia, donde indiscutiblemente el estudiante sea el eje principal del proceso pedagógico, cuando el maestro inspira miedo o terror el estudiante se estresa, siente fobia, rechazo y fracasa, esto perjudica

a ambos actores del proceso, lo recomendable es que el maestro inspire a obtener nuevos conocimientos que motiven a la investigación, al emprendimiento, a proyectos innovadores, resaltando que los errores son propios de la investigación y forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, propiciar la educación por competencia, apoyarse de las tecnologías como herramientas didácticas en sus práctica docente

Integración de Las NTICs como Herramienta Didáctica

Indiscutiblemente, se pueden incluir los recursos tecnológicos como medios didácticos para hacer una clase más dinámica, atractiva, interesante, motivadora, hasta lograr tener la atención de los estudiantes durante el proceso de enseñanza/ aprendizaje; de manera que las herramientas didácticas despierten la atención del estudiante, puesto que se considera como un elemento esencial, es la base del Neuroaprendizaje que estimula el interés, aumentando el rendimiento académico, Barroso Osuna, J. M., Cabero Almenara, J., Valencia Ortiz, R. (2020). Notablemente, la musicoterapia es una técnica utilizada a través de herramientas digitales como tratamiento en individuos con trastornos de disfemia, el cual afecta la fluidez del habla; se recomienda a los docentes tener los conocimientos necesarios para poder ayudar a los estudiantes en sus clases. La musicoterapia brinda excelentes beneficios especialmente en el ámbito educativo, Bobadilla, P., & Soria-Vílchez, A. (2018).

El proceso de enseñanza/aprendizaje ha tenido mayor impacto al ver la facilidad de adaptarse a la era digital sin resistirse al cambio, los docentes de hoy día deben apoderarse de los recursos tecnológicos para diseñar estrategias conforme con las actualizaciones donde el estudiante se sienta motivado, en el aula debe haber un ambiente agradable, acogedor, donde se considere una clase interesante que despierte la curiosidad de investigación, demostrando interés, una participación activa que permita la comunicación efectiva y logre los objetivos propuestos, estos recursos pueden ser páginas o herramientas en línea a través de plataformas, videoconferencias, correos electrónicos, simuladores, tutoriales, revistas electrónicas, redes sociales educativas, programación, Software de videojuegos, robótica, musicoterapia, infografía, diseño de contenidos, presentaciones, publicaciones, entre otros.

En la actualidad, los medios tecnológicos sirven de mucha ayuda para el estudiante, por lo que estos adquieren algunas competencias por sí solos, utilizando aplicaciones que le permiten mejorar sus conocimientos generales, aumentando su lógica y resolución de problemas tecnológicos.

Existen muchos docentes con tecnofobia o miedo a las tecnologías que no les permite desarrollar la competencia digital docente requerida, aun en tiempos de pandemia de la COVID-19, por el cual el sistema educativo se ha visto afectado, implementando la virtualización para las clases. Esto es un gran reto para cada maestro, por lo que estos deben estar actualizados, en mejora de sus metodologías y estrategias didácticas. Evidentemente, las competencias ciberculturales generan conocimientos mediante los medios de comunicación digital con el fin de incidir en la construcción del ciberespacio, a través de grupos de comunidades de diferentes sectores, proporcionando la interacción entre las personas, redes de comunicación y publicaciones, Chan Núñez, M. E. (2015).

En tal sentido, atendiendo a lo indicado por la autora se pueden integrar algunas aplicaciones como Programación, Robótica, Algoritmos, Creación de Contenidos Digitales, Multimedia, Hot Potatoes, JClic, eXeLearning, Infografías, Plataformas, Páginas Web, que ayudan al desarrollo del cerebro del estudiante, a lograr su total atención, su lógica, para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea efectivo, de forma interactiva, dinámica, interesante, agradable y con mayores conocimientos.

Para crear juegos interactivos se puede utilizar Scratch es un entorno digital especializado de programación que promueve la creatividad, ahondar conocimientos de la materia. A través de la programación se diseñan proyectos producto de sus ideas, estos proyectos pueden ser en grupos o individuales, de ciencias, tecnológicos, de matemáticas o de lo que prefiera el docente, además se trabajan diseños de videojuegos el cual es muy atractivo y divertido. Como expresan los autores el docente puede utilizar tanto la programación de diseño de videojuegos, programación de sistemas, o utilizar la aplicación que prefiera para hacer uso de ella dependiendo de su área académica y el contexto al que va dirigido. De igual forma la Robótica, los programas algorítmicos, juegos mentales, son herramientas esenciales para trabajar la lógica de los estudiantes, estos desarrollan capacidades para la construcción del conocimiento y la creatividad. La programación es la comunicación entre el individuo y la computadora; para que se dé una buena interacción debe haber una lógica que determina el grado de aprendizaje y objeto determinado o construcciones significativas, Rocha Sobreira, ES, Viveiro, AA y Viegas d'Abreu, JV (2018).

Conclusión

En definitiva, culminamos con la expresión de que la tecnología como medio didáctico ayuda al estudiante a entender con facilidad el proceso de enseñanza/aprendizaje, el conocimiento de cada estudiante va a ser diferente atendiendo a sus características adquiridas, por las experiencias que haya tenido o de lo que ya sabe, el interés que muestra del entorno en que se dé, y las destrezas desarrolladas impulsadas por el docente.

Este proceso debe propiciarse en un ambiente agradable donde cumpla con las necesidades educativas, los recursos acordes combinados con las estrategias de lugar, con la integración de las NTICs como medio didáctico, haciendo efectivo el proceso de enseñanza/aprendizaje. Siempre debe haber intencionalidad tanto por el Interactuante Mediador (I M), que es el docente, como del Interactuante Empoderado (IE) que es el estudiante.

La tecnología vino para quedarse, especialmente en estos tiempos de pandemia de la COVID-19, y la integración de la virtualización para llevar a cabo la docencia a nivel nacional e internacional, donde la educación depende del uso de la tecnología para lograr el proceso de enseñanza/aprendizaje. Se recomienda conocer a los estudiantes, detectando a tiempo los tipos de aprendizajes de cada uno e integrando la herramienta didáctica más adecuada que ayude para el

desarrollo del cerebro y pueda adquirir nuevas competencias.

Los docentes deben estar capacitados con dominio de los contenidos a impartir, con planificación a mano y ejecutable, también actualizados con conocimiento de las mejores herramientas didácticas y NTICs que ayuden a preparar profesionales exitosos, así pues, es importante que el docente maneje bien su inteligencia emocional en el aula para mantener un clima armonioso, positivo, poderlos orientar, guiar adecuadamente, de igual forma entienda que el estudiante es prioridad fundamental durante el proceso y la educación debe estar establecida por competencias, con las practicas, sus vivencias, hasta lograr sentirse realizado, esas emociones lo hacen actuar más seguros con más positivismo, confianza en sí mismo logrando subir su autoestima y estado de ánimo. El docente se convierte en neuroeducador en el momento que conoce, entiende a sus estudiantes demás de utilizar métodos de enseñanza eficaces; sobre todo estrategias de socialización de experiencias de saberes, el dialogo y la escucha.

Referencias

- Barroso Osuna, J. M., Cabero Almenara, J., Valencia Ortiz, R. (2020). Visiones desde la Neurociencia-Neurodidáctica para la incorporación de las TIC en los escenarios educativos. *Revista de Ciencias Sociales Ambos Mundos*, (1), 7-22. <https://doi.org/10.14198/ambos.2020.1.2>
- Bobadilla, P., & Soria-Vílchez, A. (2018). Aplicación de la musicoterapia en el aula de Educación Primaria con alumnos disfémicos. Fundación San Pablo Andalucía CEU. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=728963>
- Chan Núñez, M. E. (2015). Comunidades y redes académicas en los ecosistemas de conocimiento. *Archivos de Ciencias de la Educación*, (9). Recuperado de <http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos09a05>.
- D Ausubel, (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF academia.edu
- Duque-Fernández, L. M., Cornejo García, R., Ornelas-Contreras, M. ., Benavides-Pando, E. V. ., & Ordoñez Medina, Óscar E. . (2022). Actividad física con videojuegos serios para adultos mayores. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 6(1), 104-119.

Guillén, J. (2012). Neuroeducación: estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/>

Gustavo Pherez, Sonia Vargas, Jessica Jerez (2017). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8275448>

Ma Moreira, (2012). La teoría del aprendizaje significativo crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. Revista iberoamericana de educación matemática, fisem.org

MLR Palmero, (2008). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. academia.edu.

Montenegro-de-Olloqui, L. (2020). Fortalezas y áreas de mejora de la formación inicial docente en lectoescritura en la República Dominicana. RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa, 4(2), 23-45. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp23-45>

Mujica-Sequera, R. M. (2019). Estilo de Aprendizaje. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 4(5), 12-14. <https://doi.org/10.37843/rted.v4i5.65>

Neurociencia, una aliada para mejorar la educación –
ducaweb.com (2022).

<https://www.educaweb.com/noticia/2019/01/10/neurociencia-aliada-mejorar-educacion-18676/>

Mujica-Sequera, R. M. (2019). Estilo de Aprendizaje.

Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 4(5),
12–14. <https://doi.org/10.37843/rted.v4i5.65>

Raúl Ernesto Salas Silva, (2022), Estilos de aprendizaje a

la luz de la neurociencia <https://books.google.es/books?>

Rocha Sobreira, ES, Viveiro, AA y Viegas d'Abreu, JV

(2018), Aprendizaje creativo en la construcción de
juegos digitales: una propuesta educativa en la
enseñanza de las ciencias para niños,
<http://www.scielo.org.co/scielo.php?>

Rodríguez, M. Z. (2019). La Neurodidáctica como

didáctica en el aula de clase. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/10654/35854>.

Roig-Vila, R., Antolí Martínez, J. M., Blasco Mira, J. E.,

Lledó Carreres, A., & Pellín Buades, N. (2017). Redes
colaborativas en torno a la docencia universitaria.
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/70977>

Romina Oyarzún Yáñez, Gabriel Valdés-León (2020).
Emociones, motivación y rendimiento
académico Una propuesta para el desarrollo de
habilidades orales en ingeniería desde la
Neuroeducación.

Sotelo-Martín, J.-A. (2021). Neurodidáctica y estilos de
aprendizaje en las aulas: orientaciones para
docentes. Revista Latinoamericana De Difusión
Científica, 4(6), 122-148.
<https://doi.org/10.38186/difcie.46.08>

CAPITULO 6



EL DESAFIO EDUCATIVO DE HOY: NEUROEDUCACIÓN
DELIA GRACIELA DEL CASTILLO
ORCID: 0000-0002-1371-3574

Introducción

Entender que el cerebro es una estructura única, que trabaja a diferentes ritmos y que, por lo tanto, en un aula hay una pluralidad y diversidad de estudiantes que necesitan ser atendidos de manera personalizada y tomando en cuenta cada una de sus necesidades particulares, hoy más que nunca es una necesidad de la práctica pedagógica contemporánea.

Por ello, existe la necesidad de potenciar habilidades a diferentes niveles cognitivos con variadas estrategias, para conseguir al ritmo de cada estudiante, lo tan complejo, hermoso y desafiante que cada docente debe asumir con gran responsabilidad, vocación y conocimiento, ya que la educación permite que lleguemos a ser lo que ella nos aporta.

Con esta líneas expreso mi más profundo deseo, de corazón deseo que acercando estas visiones compartidas los ayude a abrir la mente, el corazón, los sentimiento que hemos puesto para compartir los saberes cognitivos.....nosotros nos motivamos para esto, esperamos poder alcanzar en cada lector esa motivación que lleve a indagar, profundizar , desaprender, corroborar o corregir , porque el ejercicio de la docencia es una constante espiral de aciertos y errores que solo se mejora con la voluntad férrea de seguir aprendiendo, actualizándose, y siempre estar curioso de las tendencias mundiales de materia de las ciencias de la educación.

Con el conocimiento adquirido a partir de las Neuroeducación, el docente, debe generar las acciones concretas de carácter pedagógico; de manera creativa y eficaz. Con vías a ayudar a descubrir a los estudiantes cómo aprovechar tanto la memoria a corto plazo como la de largo plazo que es en realidad la que genera el aprendizaje en cada ser. Si cada acción educativa queda en la memoria permanente, aseguramos el aprendizaje.

Además, durante las jornadas de clase es imprescindible, generar vínculos emocionales con los estudiantes, pensar que sin emoción no hay aprendizaje.

Cuando se habla de neuro aprendizaje, se está haciendo referencia a la disciplina encargada de estudiar el funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje. Debemos como docentes tener la seguridad que el cerebro es un órgano de nuestro cuerpo que cumple esta función tan importante pero él debe recibir de cada órgano de esta máquina única todo lo que necesita para su desarrollo, crecimiento, evolución, el riñón el corazón nuestro sistema digestivo, permitirá se realicen en el interior de cada cuerpo las funciones químicas, físicas, biológicas para que todo funcione armónicamente y ese órgano del que hablamos y el que tendrá la misión importante de receptor la "atención", canalizar las emociones, guardar el conocimiento, realizar todas las sinapsis podrá cumplir su cometido.

Llevar un proceso pedagógico y armónico con el desarrollo biológico del estudiante. Ejercer nuestra atención en cada etapa de la vida, ya que nuestro desarrollo, como la de cada órgano de nuestro cuerpo y por supuesto el cerebro no es la excepción va a necesitar en cada una de esas etapas. Reconocer que por ejemplo que el cerebro de un niño de 0 a 3 años será de tamaño, plasticidad, requerimientos diferentes al un niño de 3 a 7 años y así sucesivamente, esto implica que el docente deberá emplear las herramientas acordes a cada edad. Hay que conocer para lograr en cada edad la motivación, atención, requerimientos y es el maestro el docente quién tiene esa inimaginable misión.

¿Qué nos ayuda a aprender en el sentido más amplio de la palabra?

Si como docentes, ponemos atención en las cualidades innatas de nuestros estudiantes, vamos descubriendo sus actitudes, aptitudes, las maneras de construir sus saberes, encaminamos de manera armónica qué, cuándo, cómo estudiar; cuál es su sensibilidad, motivación para gestionar de la mejor manera todas sus emociones. La tarea docente, sigue siendo la guía importante para proveer la materia prima, bibliográfica, metodológicas, didácticas, que colaboren con el crecimiento, conocimiento y descubrimiento.

Utilizar los sentidos, la lingüística con todo lo que ello representa y que hoy la neurociencia puede darnos

respuestas que antes no teníamos. Por ejemplo, qué nos proporciona el lenguaje? a qué edad debemos iniciarlo?

Un editorial publicado en la revista Science coincidiendo con un especial sobre lenguaje y cerebro destacaba que las lenguas son distintivamente humanas y que el lenguaje es una cuestión “importante y difícil en neurociencia”. Aunque en el pasado se tratara como una parte separada del cerebro, “mucho trabajo empírico moderno ha demostrado que el lenguaje está integrado y en constante interacción con una increíble variedad de procesos neuronales”, señala el texto que firmó Lera Boroditsky, profesora en el departamento de Ciencia Cognitiva de la Universidad de California (EE UU).

Además de poseer un sofisticado mecanismo del lenguaje, no hay que dejar de lado el hecho de que somos seres sociables por naturaleza, que nuestra mente se complementa con conocimiento y sentimiento, por ser los únicos seres en la escala animal con la característica racional, aunque totalmente indefensos desde el nacimiento- llegamos al mundo de la mano de otro ser-, que debe haber internalizado la importancia de la gestación, desarrollo y nacimiento, en un ambiente que desde la gestación puede condicionarnos.

Desde lo anterior, cabe resaltar, que como seres humanostenemos diferentes emociones, diferente historia de vida, diferentes reacciones, aunque somos de la misma especie nos enfrentamos a la complejidad y a su vez a la importancia de convivir en la diversidad en relación social.

Si bien hasta hace dos décadas era muy poco lo que se conocía acerca de cómo funciona y cómo aprende el cerebro, a partir de los años 90 ha habido una explosión tecnológica que permitió empezar a conocer más sobre "el órgano del aprendizaje."

Hoy podemos expresar, que la neuroeducación requiere desarrollar y mostrar al estudiante que debemos dejar la memoria inmediata para conseguir que la memoria larga incorpore a nuestro cerebro lo que deseamos quede como conocimiento, motivar a las interconexiones neuronales que ayuden a nuestro cerebro a realizar las uniones sinápticas que permitan el registro de lo que se desea incorporar como aprendizaje, ejercicios cotidianos, prácticos, que los lleve de la mano como autorregular de manera consciente la forma que aprendemos, es tarea obligatoria del docente frente a grupo.

Un ambiente de aprendizaje es el espacio físico y entorno social en el que los estudiantes interactúan y adquieren conocimientos. Un ambiente propicio establecerá las bases para un correcto aprendizaje en ambientes saludables.

¿Cuáles son las capacidades que debemos observar en el estudiante?

Habilidades blandas, habilidades del siglo XXI, soft skills o habilidades de aprendizaje social y emocional. Más allá de cómo se elija llamarlas se definen como las cualidades que, independientes del conocimiento adquirido, son deseables para ciertos trabajos, como son tener una actitud flexible y positiva, el sentido común y el manejo de personas.

Es decir, son una combinación de habilidades sociales y de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, inteligencia social y emocional, que facultan a las personas para moverse por su entorno, trabajar junto a otros y realizar un buen desempeño. Las mismas son: empatía, cooperación, comunicación, solidaridad y liderazgo.

Algunas estudiadas por la neurociencia. Conocer sobre ellas permitirá a los docentes armar grupos de estudiantes para trabajar, desempeñar diferentes roles, incorporarse a un equipo deportivo, arte, cultura, integrar un institución, ayudará en la interrelación y desarrollo más armónico y productivo.

¿Qué es la empatía?

Las Neurociencias definen la empatía como la respuesta afectiva hacia las otras personas, la capacidad de reconocer las emociones y podría ser también las actitudes para inferir los estados emocionales de quienes nos rodean. Se entrelazan rasgos de procesos afectivos, cognitivos y conductuales.

Cuando los seres reaccionan de manera empática ante situaciones que acontecen a otros... por ejemplo el dolor físico una extensa red de regiones cerebrales se activan. Implican sectores cerebrales centrales (la formación del hipocampo), áreas relacionadas con el auto reconocimiento y la auto reflexión (corteza prefrontal media) y sectores de integración sensorio-emocional (corteza posterior de asociación y giro cingulado posterior). La memoria autobiográfica, las emociones y los procesos autorreferentes están íntimamente interconectados.

Reconocer y entender emociones en los demás implica simular en nuestro propio cerebro las expresiones emocionales observadas. En este mismo orden de ideas, las estrategias neurodidácticas proponen responder al interés del estudiantado, considerar sus características cognitivas y afectivas, establecer vínculos socio-emocionales, brindar una experiencia de aprendizaje novedosa e interesante.

Si bien podemos inferir que desde que nacemos se nos acercan desde los entornos inmediatos formas de ver, apreciar y construir nuestros esquemas mentales. Se establece la manera de ver el mundo y vamos creciendo en ambientes culturales, lingüísticos, naturales diferentes, que generaran “esquemas “ con sesgos que la familia, escuela, grupo o en muchos casos la comunidad aportan.

Ellos proporcionan un marco para entender el mundo. Muchas veces tenemos que “desestructurar” esa construcción por errónea y re construimos o re estructurarnos con el conocimiento que nos permite ser auténticos. La neurociencia nos da muchas herramientas que debemos de conocer como padres, madres, docentes o personas de la comunidad que tratamos con seres de la misma especie pero únicos e irrepetibles.

Establecer que la Educación es el pilar fundamental para el crecimiento, desarrollo igualdad de oportunidades de una sociedad, implica tener claro que solo con el conocimiento puede erradicarse la pobreza, en ambientes saludables, con construcciones pacíficas.

Acercar las herramientas necesarias para que cada ser reconozca, valore que el cerebro es una inalcanzable máquina de aprender, necesita de docentes actualizados en la asignatura que imparte y en neuroaprendizaje.

Conocer cuáles son los factores que facilitan el aprendizaje

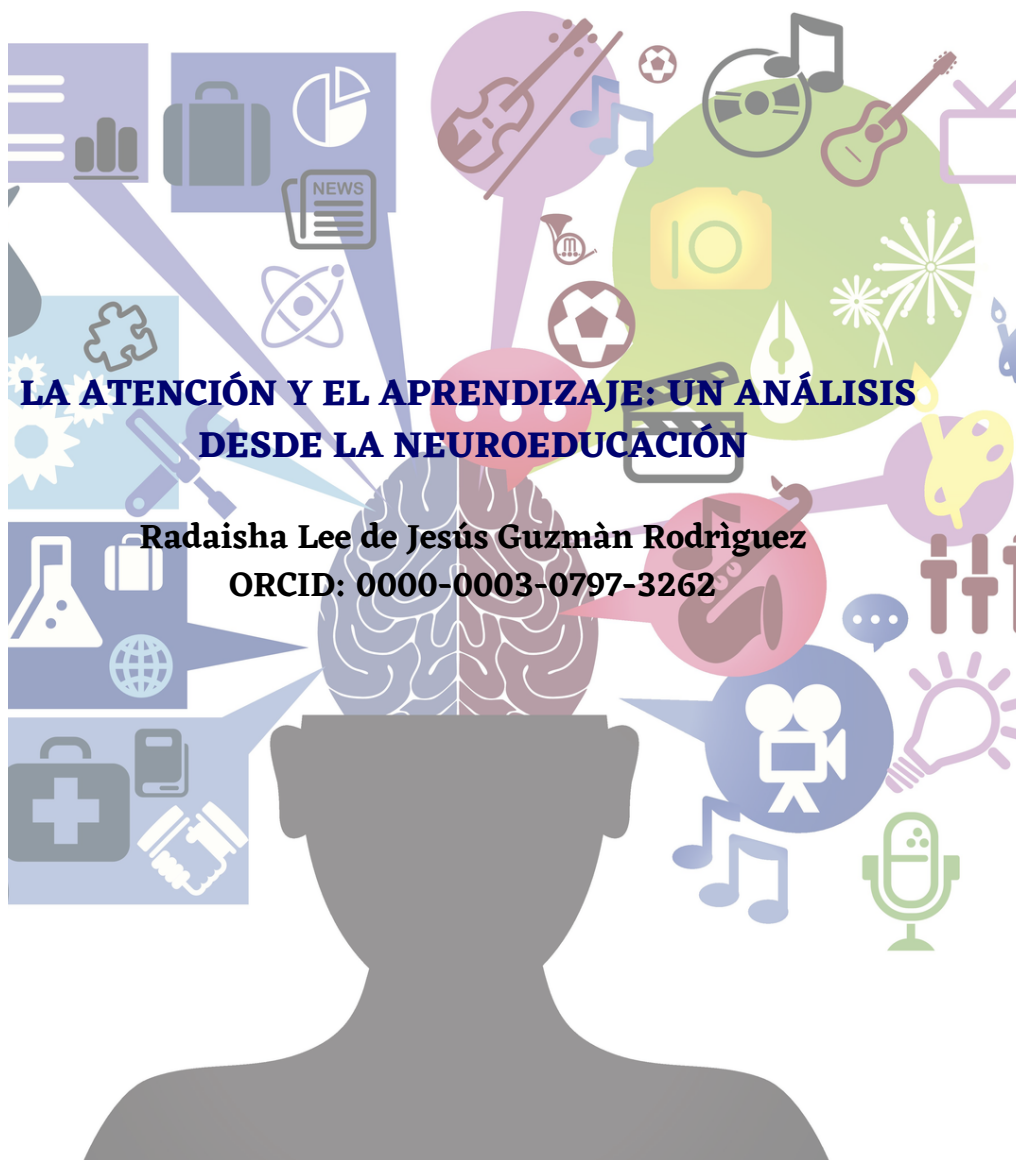
a padres, madres, docentes y a la comunidad permite desde la tierna edad aportar al conocimiento, aplicación, didáctica para que el estudiante consiga internalizar todo lo necesario para un creciente aprendizaje : Ello implica conocer sobre alimentación adecuada , actividad física, buen descanso, control de los niveles de estrés, detención temprana en las dificultades del aprendizaje, la lectura, participación activa en el conocimiento, motivación, plantear objetivos posibles pero desafiantes.

Referencias

Mora, F. (2010) El cerebro humano: desafíos para el Siglo XXI. Eidon: revista de la fundación de ciencias de la salud, N°. 33.

Vázquez, M, Mora F , Acevedo. A (2020): Escritura creativa y neurociencia cognitiva. Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura, Vol. 196, N°.

CAPITULO 7



LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE: UN ANÁLISIS DESDE LA NEUROEDUCACIÓN

Radaisha Lee de Jesús Guzmán Rodríguez

ORCID: 0000-0003-0797-3262

Cuestiones Previas

Aprender, una constante en la vida de todo ser humano; desde el momento en que nacemos nuestro cerebro recibe y absorbe millones de estímulos distintos, un cúmulo de información que segundo a segundo entra por nuestros sentidos, es procesada, codificada, almacenada en la memoria; por lo que cuenta con filtros que permiten seleccionarla, para darles ordenes al cuerpo, en forma de pensamiento; indicándoles lo que debe hacer o dónde almacenar dicha información. De este gran número de estímulos que percibimos, sólo un mínimo porcentaje es de nuestro interés, desechando todo el resto. Ese proceso se le conoce como atención selectiva y es la base de todo aprendizaje.

Dichos procesos de aprendizaje son innatos en el hombre, se producen por imitación, experiencias, razonamiento, observación y finalmente por instrucción. Es decir, los estímulos y la influencia que ejerce en nosotros: el contexto y los factores externos con los cuales interactuamos cotidianamente.

Dada la importancia que significa comprender cómo aprendemos, no son pocas las distintas teorías que desarrollan densas hipótesis y explicaciones de dicho proceso, intentando dar cuenta de: cómo adquirimos conocimientos, socializamos y construimos nuestra tan singular forma de comprender la realidad. Corpus teóricos en los que durante décadas se han diseñado el currículo escolar, así como planes, programas de estudio y las respectivas estrategias didácticas que se derivan del mismo.

Ahora bien, la base analítica durante todo el siglo XX; de las teorías mencionadas están asociadas a elementos psicológicos cuya justificación se deriva de la conducta; la experiencia y el proceso de estímulo-respuesta.

Hoy, con el crecimiento exponencial de la tecnología, expresado justamente en el estado actual de los avances de las imágenes médicas, que permiten tomas en tercera dimensión del cerebro en tiempo real y con posibilidad de manipulación directa para un diagnóstico más certero que minimice el margen de error y por lo tanto los riesgos. Médicos, científicos e imagenólogos son capaces de identificar con certeza qué sucede en el cerebro mientras se aprende y de qué manera se procesa los estímulos externos.

Motivado a lo anterior, una de las ramas de la neurociencias, es la neuroeducación, una disciplina que combina la neurociencia y la educación para entender cómo funciona el cerebro cuando aprende y cómo podemos mejorar estos procesos, a través de la comprensión de la actividad cerebral. La importancia de la neuroeducación, radica en sus estudios con evidencia concluyente; de las estrategias que se deben implementar para mejorar la calidad de la educación y estimular el potencial de los estudiantes.

La neuroeducación, se enfoca en entender cómo el cerebro procesa la información, cómo se produce la memoria, cómo se desarrollan las habilidades cognitivas y la atención, cuestión donde nos centraremos más adelante. Los hallazgos de la neurociencia pueden ser aplicados en el diseño de programas educativos y en la implementación de estrategias de enseñanza efectivas. Por ejemplo, se ha descubierto que el cerebro aprende mejor cuando se le presenta la información de forma clara y organizada, cuando se relaciona con información previa y cuando se estimulan diferentes sentidos.

En este mismo orden de ideas, la motivación también juega un papel protagónico en el aprendizaje, proceso que se relaciona como una actitud interna positiva que permite mover a las personas a ejecutar acciones e interés por nuevos conocimientos, habilidades, destrezas y propósitos definidos (Armas, 2019).

El cerebro es el órgano responsable de procesar la información y tomar decisiones, y el proceso de aprendizaje es fundamentalmente un proceso cerebral. Uno de los aspectos más interesantes de la neuroeducación es su capacidad para proporcionar una base empírica para la toma de decisiones educativas. Al comprender cómo el cerebro procesa la información, los educadores pueden desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas y diseñar programas educativos que se ajusten mejor a las necesidades de los estudiantes.

Entre tanto; mediando las estrategias de aprendizaje y las diferentes funciones mentales que constituyen el mismo están los procesos de: la memoria, motivación, cognición, y la atención. Este último; eje central de este análisis, consientes que no es un tratado dirigido hacia la neurobiología cerebral, sino más bien un texto simple, dedicado a los docentes a fin de que tengan una concepción precisa del tema, que les permita desde la didáctica, estimular los procesos atencionales del niño, para el desarrollo de sus potencialidades.

Atención y aprendizaje.

El aprendizaje efectivo no es simplemente una cuestión de exposición a la información; la atención juega un papel crítico en este proceso. “No es fácil definir la atención. Esto es porque atender tiene que ver con una variedad de aspectos, todos ellos importantes para nuestras actividades cotidianas”. Rueda, M., Conejero, Ángela ., & Guerra, S. (2016).

La atención es un mecanismo cerebral que permite procesar los estímulos, pensamientos o acciones relevantes e ignorar los irrelevantes o distractores. (Gazzaniga, Ivry y Mangun, 2002).

A lo largo de los años, la psicología cognitiva ha proporcionado métodos para medir estas funciones de la atención de forma precisa con el apoyo de técnicas de neuroimagen que ayudan a ver el funcionamiento en vivo del cerebro para explicar el desarrollo de las funciones cognitivas.

El carácter selectivo de la atención es uno de sus aspectos centrales. Sin embargo, los mecanismos atencionales incluyen además una jerarquía de procesos, que van desde los niveles más generales e inespecíficos de activación cerebral hasta los más concretos y diferenciados, como los implicados en tareas de atención alternante o dividida. Bernabéu, E. (2017).

Lo anterior, constituye un punto de partida, para explicación sencilla del constructo atención. La asumimos como: “capacidad o habilidad cognitiva que nos permite seleccionar y procesar un estímulo para responder de manera efectiva ante éste mientras se dejan de lado otros”, es decir, se trata de una habilidad a través de la cual las personas somos capaces de seleccionar la información relevante del total disponible” . Tirapu Ustárrroz, J., Rios Lago, M., & Maestú Unturbe, F. (2008).

La atención no solo la utilizamos en habilidades académicas, sino que también tiene su importancia en procesos relacionados con nuestra propia seguridad como cruzar una calle, por ejemplo, comunicación social, actividades diarias como cepillarnos, vestirnos o realizar nuestros propios alimentos, razón por la cual se infiere que

atención es una función cognitiva que interfiere directamente de manera general en nuestra salud mental (Esterman y Rothlein, 2019).

Nuestro sistema cognitivo cuenta con redes neuronales que desarrollan diferentes funciones atencionales para afrontar la complejidad de estímulos del medio ambiente y adaptar nuestro comportamiento a la naturaleza y exigencia de múltiples situaciones. Las redes de la atención conforman un sistema de estructuras cerebrales específicas conectadas y sincronizadas entre sí que nos permiten orientarnos, alertarnos ante algunas señales, sostener nuestra atención, seleccionar y controlar ciertos estímulos. Parte de la complejidad para definir este constructo, deviene además de la posición contrapuesta desde la teoría, el hecho mismo de que la atención tiene dentro de sí, otros microprocesos asociados. De manera pues, que debemos entenderla como una secuencia de procesos específicos estrechamente relacionados que actúa de manera secuencial dentro del cerebro. Es decir: redes atencionales que incluyen procesos atencionales. El modelo de redes atencionales (Petersen y Posner, 2012). Se postula la existencia de tres redes atencionales diferentes como son la red de alerta, red de orientación y red ejecutiva.

A continuación se describe la estructura de estas redes, cómo operan en diversas situaciones, y cómo es posible obtener una medida confiable del rendimiento de cada una de las funciones atencionales.

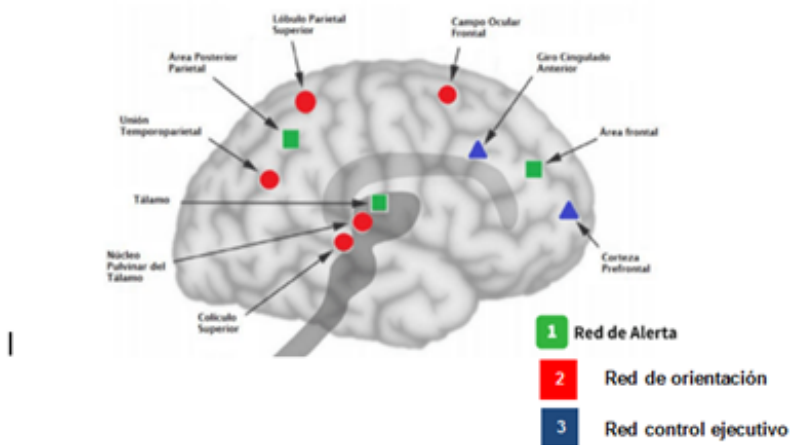


Figura 1. Elaborado en base al modelo de Redes Neuronales de Posner y colaboradores (2012).

La red de orientación (1) está formada por áreas subcorticales, parietales y occipitales de la corteza cerebral. Se especializa en la localización de fuentes estímulares mediante la detección de señales espaciales, como pueden ser los letreros que indican la salida de un edificio.

Sin embargo, otras señales tienen un carácter alarmante para el sistema atencional. El sonido de una sirena nos advierte sobre una situación peligrosa, como el desarrollo de un incendio cercano. Estas señales elevan nuestros niveles de alerta física o situacional (2), a la expectativa de algo inminente y que cesará posteriormente. La vigilancia (2), en cambio, mantiene una alerta más sostenida en el tiempo. Los niveles de vigilancia oscilan durante nuestras actividades diarias, aumentando para lograr una elevada concentración y disminuyendo hasta caer en el sueño.

Además, esta función se especializa en la detección de estímulos poco frecuentes: ejemplo, detectar elementos prohibidos durante un control migratorio en el que circulan cientos de personas y equipajes por hora. Por último, la red de control ejecutivo (3) focaliza y filtra estímulos según su relevancia para la actividad que estemos realizando. La corteza cingulada anterior, cumpliría un rol fundamental en la monitorización de los conflictos perceptuales que recibe el sistema cognitivo, enviando señales para su posterior resolución a zonas corticales frontales (Petersen y Posner, 2012).

Ahora bien, el desarrollo de estas redes se prolonga a lo largo de la infancia hasta la edad adulta. Con todo, desde las primeras etapas de desarrollo ya podemos ver que existen diferencias entre las personas en la eficiencia de su atención.

La atención ejecutiva representa la base de la inteligencia fluida, definida como un conjunto de capacidades de orden superior como son el razonamiento, la resolución de problemas y la planificación. Tales habilidades son de gran importancia en cualquier contexto de la vida de un niño, pero especialmente en el escolar, en el que continuamente han de enfrentarse a situaciones de aprendizaje novedosas que requieren un comportamiento organizado, estratégico y eficiente (Anderson, 2002).

Queda expuesto entonces, que un amplio corpus investigativo con base en intervenciones centradas en el entrenamiento de la red de atención ejecutiva, y a las mejoras asociadas a dichas intervenciones, viene a subrayar la necesidad de un análisis que supere visiones aisladas entre los dominios del desarrollo cognitivo, emocional y social, propiciando la emergencia de nuevas concepciones del desarrollo que contemplen las intrincadas interrelaciones entre los diferentes aspectos de los estadios del aprendizaje humano.

Dificultades del Niño con procesos atencionales

La atención puede ser activa o pasiva. Si los estudiantes son conscientes de esto, la manejarán mejor, al igual que si ellos toman sobre sus experiencias la decisión de poner atención. La atención activa es aquella por la cual las personas decidimos fijarnos en algo y se participa de ella activamente, mientras que la atención pasiva es aquella por la cual un acontecimiento que sucede nos hace fijarnos, mientras nosotros mantenemos una actitud pasiva y esta toma el control de nuestra consciencia (Moraine, 2014).

Por otro lado, no todos los problemas atencionales suelen estar asociados a la condición del Trastorno por Déficit de atención e Hiperactividad (TDAH) en los niños, ya que existen niños con poca capacidad atencional o de poca duración que se distraen con mucha facilidad. Como parte del protocolo de dicha neurodiversidad, se tiende a

diagnosticar a niños que presentan problemas atencionales con TDAH, pero existen características particulares, perceptible a la vista de los docentes; que pueden afectar la atención del niño sin que necesariamente este asociado con este trastorno, como son: ansiedad, problemas de aprendizaje (dislexia), trauma, problemas familiares, que detectándose a tiempo pueden intervenir y evitar un diagnóstico errado del problema.

Ahora bien, también hay causas colectivas que pueden estar relacionadas con problemas atencionales, mismas que se refieren a una amplia mayoría de la clase o a su totalidad, que presentan un déficit en dicha capacidad cognitiva y en la que influyen factores emocionales que se dan por situaciones sociales que viven los alumnos o por aspectos familiares que repercuten en ellos.

Las emociones de los individuos repercuten en su atención, de modo que, las emociones negativas influirán dificultando la atención, al igual que un exceso de emotividad positiva, ya que puede distraer la atención de lo que se está haciendo en el momento; y la estabilidad emocional o la vivencia moderada de emociones positivas permiten que se mantenga una buena atención (Alonso et al., 2015)

De esta manera, emociones como la tristeza, el enfado, el aburrimiento o la preocupación influirán negativamente en la atención de los alumnos, mientras que emociones como la tranquilidad, el entusiasmo, la alegría o la motivación influirán positivamente en su atención y favorecerá su interés (Alonso et al., 2015).

¿Cómo pueden los docentes mejorar la atención en los estudiantes?

La atención es la puerta al aprendizaje; a la vez que es el bien máspreciado y con frecuencia escaso en las aulas. Desde pequeños se nos pide “prestar atención”, sin considerar si tenemos control sobre ella, o si es el resultado de la forma en que el cerebro procesa la información.

La atención no es un recurso ilimitado. Nuestro cerebro tiene una capacidad limitada para procesar información conscientemente, lo que se conoce como atención sostenida. Este recurso limitado significa que debemos seleccionar cuidadosamente en qué nos enfocamos, ya que prestar atención a una cosa implica no obstante ignorar otras. La falta de atención sostenida puede resultar en un aprendizaje deficiente, ya que la información relevante puede pasar desapercibida.

La capacidad de atención está directamente relacionada con la cantidad de objetivos que se les exige a los niños en cada una de las tareas que deben realizar. En este punto, los adultos (en especial los docentes) tenemos una

una responsabilidad muy grande, ya que somos quienes marcamos esas metas.

Para trabajar la atención en el aula con la realización de ejercicios específicos para su fomento, debemos tener en cuenta una serie de elementos:

- Los ejercicios deben ser dinámicos y basados en el juego y deben incluir actividades que partan desde sus propias experiencias para que sean motivadores y que supongan cierto grado de complejidad, que poco a poco se vayan complicando, para que adquieran nuevas destrezas y refuercen las que ya tienen (Jiménez, 2010).
- Los juegos deben ser cortos, no más de 15 o 20 minutos y hay que cambiar de actividad cuando se perciba que van perdiendo la atención en la tarea.

1-Motivar a los niños a realizar las actividades

El objetivo es que los niños encuentren placer en la actividad en sí misma y aprecien sus ventajas. No es beneficioso enseñarles a realizar tareas con presión y metas en mente. Es crucial que aprendan a disfrutar de lo que hacen sin tener que esperar recompensas externas.

2. Controlar el exceso de estímulos, especialmente, de pantallas

El uso de pantallas, como las de teléfonos móviles, tabletas, televisores y computadoras, puede afectar la atención de los niños de diversas maneras. Las pantallas ofrecen una gran cantidad de estímulos visuales y auditivos, lo cual puede sobrecargar los sentidos de los niños y dificultar su capacidad para fortalecer una tarea específica. Esta sobrecarga sensorial puede resultar en una menor atención y una mayor distracción. Esto le impide poder relajar la mente y estar calmada. Deben usarse con medida, ya que es muy importante centrar el cerebro. Hay que combinarlo con otras actividades diferentes y evitarlo, especialmente, antes de ir a la cama o momentos previos al estudio, para que logren concentrarse mejor.

3. Evitar distractores cuando realizamos las tareas

Con independencia del tipo de tarea o actividad que se esté realizando, hay que potenciar y trabajar la capacidad de estar haciendo esa tarea y no varias cosas a la vez. Esto es algo que hay que educar desde que son muy pequeños. Por ejemplo, el hecho de comer mientras ven la televisión no facilita la atención consciente en la comida.

La consecuencia es que tampoco tendrán capacidad para mantener la atención consciente en otras actividades como los estudios. Cuando están haciendo las tareas escolares o estudiando no deben tener juegos en la mesa o la televisión puesta, porque descentrará su atención y el

rendimiento será más bajo.

Trabajar la reflexión, meditación y relajación

El ritmo tan elevado al que estamos expuestos en la sociedad, nos lleva a tener pocos momentos tranquilos para parar a pensar o reflexionar cómo estamos o cómo nos sentimos. Es interesante poder destinar un tiempo para sentir paz y serenidad y sobre todo parar y sentir calma. Este ejercicio puede ser desarrollado en familia ya que será beneficioso para todos.

Se suele pretender hacer cuando ya estamos más alterados o nerviosos, pero es importante acostumbrarse a hacerlo cuando estamos más tranquilos, con el fin de estar más receptivos y aprender más fácil hasta adquirir el hábito. De este modo, cuando se necesite utilizar porque el nivel de excitación o tensión sea alto tendrá mayor efecto.

Potenciar la capacidad de observación

La atención no puede desarrollarse si nuestro cuerpo no sabe parar. Es importante crear el hábito de observar lo que nos rodea. Pararse a mirar los pequeños detalles de las cosas cotidianas que rodea al niño. Esto permitirá potenciar la atención y que el cerebro desarrolle el hábito de ver y mirar.

6. Estimular la capacidad sólo de escucha

Es interesante dedicar momentos de escucha. Sólo escucha, sin imágenes. La radio puede ser un buen estímulo. Poner música sin ver la imagen o incluso ponerles cuentos o historias para que puedan escuchar e imaginar. Y por supuesto, aprender a escuchar los sonidos que la propia naturaleza aporta.

7. Aprovechar el juego para estimular la atención

Existen numerosos juegos y recursos pedagógicos que potencian, de manera directa, la atención, y pueden ser muy enriquecedores para los niños. Además, cualquier juego puede ayudar a trabajar la atención, ya que para realizarlo correctamente deben centrarse en eso y nada más.

En conclusión, la atención se puede estimular y desarrollar desde que son pequeños, pero también es muy importante los hábitos de vida que tengamos y las actividades diarias que realicemos.

Es fundamental saber bajar el tono, calmarnos y eliminar distractores para poder centrar todas nuestras capacidades en lo que estamos haciendo en ese momento. De este modo se logrará un mayor rendimiento y una mayor satisfacción y disfrute de la tarea a realizar.

Fomentar la participación de los alumnos

Incentivar la participación de los estudiantes es otra de las estrategias clave para mejorar la atención de los alumnos en clase. Cuando se realizan preguntas y se desarrolla una clase cooperativa los alumnos tienden a mostrar una mayor atención para estar preparados y responder a las posibles cuestiones que se planteen o comprender los argumentos que exponen el resto de compañeros.

Por otro lado, las clases dinámicas siempre se han caracterizado por transmitir un mayor estímulo a los alumnos, fomentando su atención e implicación.

Combinar diferentes metodologías de enseñanza

Actualmente existen una gran variedad de metodologías de enseñanza que permiten adecuarse a las necesidades de los estudiantes y favorecer el alcance de las metas planteadas por el profesorado.

Si el método de enseñanza que recibe el alumno es siempre el mismo puede llegar un punto en el que su nivel de interés decaiga, mientras que si se aplican diferentes métodos se incrementa la motivación de los estudiantes, mejorando también su atención en el aula.

Conclusiones

Optimizar y promover el adecuado desarrollo de la atención en los niños debe ser uno de los objetivos principales de los educadores y psicólogos educativos, ya que los problemas atencionales constituyen una de las principales causas del fracaso escolar. Para lograr este importante objetivo es primordial conocer los procesos cognitivos implicados en la atención y el modo en que esta capacidad se desarrolla a lo largo de la infancia.

Por tanto, una inadecuada atención da lugar a una disminución, en el desarrollo, del rendimiento académico del alumno llegando incluso al fracaso escolar. Sin embargo, también puede aparecer problemas de comportamiento o emocionales en el aula, a causa de sus problemas atencionales en la escuela, por lo que la atención hay que trabajarla desde edades muy tempranas debido a todas estas consecuencias negativas que pueden aparecer y porque en el cerebro, al encontrarse en una fase temprana de su desarrollo madurativo, es más fácil realizar cualquier modificación ya que presenta una mayor plasticidad.

Referencias

- Alonso, V., Bermell, M. Á., y Bernabé, M. M. (2015). La optimización de la atención a través de la música cinematográfica: prácticas en Educación Secundaria Obligatoria. *Educatio Siglo XXI*, 33(2), 261-280
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(2), 71-82
- Armas Arráez, M.^a Milagros HACER FLUIR EL APRENDIZAJE International Journal of Developmental and Educational Psychology, vol. 2, núm. Esp.1, 2019 Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores, España.
- Bernabéu, E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. Aplicaciones para el entorno escolar. *ReiDoCrea*, 6(2), 16-23.
- Esterman M, Rothlein D. Models of sustained attention. *Curr Opin Psychol*. 2019 Oct;29:174-180. doi: 10.1016/j.copsy.2019.03.005. Epub 2019 Mar 13. PMID: 30986621.

- Gazzaniga, M, Ivry, M.R, y Mangun, G.R. (2013). Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. New York, W.W. Norton.
- Jiménez, C. (2010). Cómo captar la atención del alumnado en educación infantil. *Csifrevistad*, 37, 1-10.
- Moraine, P. (2014). Atención. En P. Moraine (Comp.). Las funciones ejecutivas del estudiante: mejorar la atención, la memoria, la organización y otras funciones para facilitar el aprendizaje (pp. 75-91). Madrid: Narcea Ediciones.
- Rueda, M. R. , Conejero, Ángela ., & Guerra, S. . (2016). Educar la atención desde la neurociencia. *Pensamiento Educativo, Revista De Investigación Latinoamericana (PEL)*, 53(1). <https://doi.org/10.7764/PEL.53.1.2016.3>
- Petersen, S.E., Robinson, D.L. y Morris, J.D. (1987). Contributions of the pulvinar to visual spatial attention. *Neuropsychology*, 25, 97-105.
- Posner, M.I. (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Tirapu-Ustárruz, J., Ríos-Lago, M. y Maestú-Unturbe, F. (2008). *Manual de Neuropsicología*. Barcelona: Viguera.



LOS AUTORES



Dra. Tania Arancibia Baspineiro
ORCID: 0000-0001-9632-1455

- Jefa de Enseñanza e Investigación del Centro de Enfermedades Neurológicas.
- Médico Cirujano titulado por la Universidad Mayor de San Andrés.
- Postítulo en Neuropsiopedagogía, Universidad La Salle.
- Postítulo en Educación Superior Bajo Enfoque por Competencias, Universidad La Salle
- Diplomado en Neuropsicología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Carrera de Psicología, Unidad de Postgrado Psicología, Universidad Mayor de San Andrés.
- Diplomado en Educación Superior “Gestión de Aula” Universidad San Francisco de Asís.
- Ex docente de Neuropsicología I y II, carrera de Psicología, Universidad La Salle.
- Ex docente de las materias: Psicofisiología de la Educación; Disfunciones neuropsicológicas; Psicofisiología; Neurofisiología y Neuropsicología, Universidad San Francisco de Asís.
- Socio Fundador de la Sociedad Boliviana de Neuropsicopedagogía.
- Socio Titular de la Sociedad Científica Boliviana de Medicina General.



Dr. Luis Miguel Duchén Rodríguez

ORCID: 0000-0003-4371-2377

- Director del Centro de Enfermedades Neurológicas. Neurocirujano y Cirujano de Columna.
- Médico Cirujano titulado por la Universidad Mayor de San Andrés.
- Fellow en Cirugía Mínimamente Invasiva de Columna, Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Fellow en Cirugía de Columna, Hospital Universitario Cajuru, Curitiba, Brasil.
- Máster Propio en Cirugía en Columna Vertebral, CEU Universidad Cardenal Herrera, España.
- Diplomado en Psicopedagogía, Planificación, Evaluación y Gestión de Educación Superior en Salud, División de Postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés.
- Diplomado en “Gestión de aula” Universidad San Francisco de Asís.

- Presidente del Capítulo de Neurocirugía de la Columna Vertebral, Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía.
- Fiscal de la Sociedad Iberoamericana de Columna
- Miembro del Comité Económico de la Sociedad Interamericana de Cirugía de Columna Mínimamente Invasiva.
- Miembro Titular de la Sociedad Boliviana de Neurocirugía.
- Vicepresidente del Comité de Ética y Deontología Médica del Colegio Médico Departamental de La Paz.
- Jefe Titular y Docente de la Cátedra de Neurología y Neurocirugía, Universidad Pública de El Alto.
- Docente de Neurología y Neurocirugía, Universidad Privada del Valle.
- National Faculty AO Spine Latin America.
- Ex docente en el Diplomado en Psicopedagogía, Planificación, Evaluación y Gestión de la Educación Superior en Salud, División de Postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés.
- Ex docente de Neuropsicofisiología de la Educación, Universidad San Francisco de Asís.
- Ex auxiliar de Docencia Titular de la Cátedra de Fisiopatología del Departamento de Patología, Universidad Mayor de San Andrés.
- Ex auxiliar de Docencia Titular de la Cátedra de Histología del Departamento de Morfológicas, Universidad Mayor de San Andrés.



Mtra. Lili Arancibia Baspineiro

ORCID: 0000-0001-5983-4788

Magister en Gerencia y Administración de la Educación por la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Perú, Licenciatura en Ciencias de la Educación en Universidad Salesiana de Bolivia, Postgrado Experto en Cooperación Internacional y Gestión de Proyectos Instituto Europeo Campus Stellae en Santiago de Compostela – España, Postgrado en Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Organización de Estados Iberoamericanos – Virtual Educa de Argentina en Buenos Aires, Diplomado Orientación y tutoría en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle Lima-Perú, Diplomado en Gestión de aula en educación superior Universidad San Francisco de Asís La Paz – Bolivia.

En ejercicio de la profesión más de 15 años, con experiencia en capacitación, orientación y asesoramiento, seguimiento y monitoreo a niños/as, adolescentes, jóvenes, padres de familia. Experiencia en programas, proyectos del Estado boliviano y peruano y en ONG en instituciones públicas en diversos temas de índole Educativo y empoderamiento a la mujer y liderazgo. Coordinadora Educadora del Programa Justicia Juvenil Restaurativa, del Ministerio Público-Perú, ex - Directora Internacional de Educación en Pachamama 4 the future (México – Perú), Mentora del Programa Aurora del Ministerio de la Mujer y poblaciones vulnerables y

y Directora de Asesoría Educativa Integral Baspineiro, fue Coordinadora de Alianzas y Oportunidades RIOPERÜ, parte del Equipo técnico para el programa de Prevención y tratamiento del Consumo de drogas en la Dirección Regional de Educación junto a DEVIDA, Gestión Educativa y Coordinación de tutoría de la Educación Inicial, Atención psicopedagógica programa de la Dirección Regional de Educación de Tacna y Southern Perú. En Bolivia trabajó en capacitación a docentes y estudiantes sobre manejo de programas educativos con TIC,s junto a Microsoft e INTEL, a su vez capacitó en tecnología educativa a población vulnerable y fue Técnico Senior en Educación Inicial del Proyecto de Protección a la Niñez Centro Manitos Población Vulnerable en la ONG Save the Children (Bolivia).

Ponente y moderadora en diversos eventos nacionales e internacionales en temas de índole educativo, liderazgo femenino y empoderamiento a la mujer.



María Arancibia Baspineiro.

ORCID: 0000-0002-8723-1500

Maestra de curso del nivel Inicial (Instituto Normal Superior Simón Bolívar) curso la Licenciatura de Educación Inicial en Familia Comunitaria (Escuela Superior de Formación de maestras y maestros Tecnológico Humanístico El Alto), Licenciatura en Pedagogía (Universidad Autónoma del Beni “José Ballivian”) Especialización en Pedagogía y Psicopedagogía (Universidad Nuestro Pacto Internacional) Especialización en curso Internacional de Actualización Educativa (Universidad Autónoma del Beni “José Ballivian”- Educadores sin Frontera).

Trabajo como Maestra de aula en Educación Inicial en Familia Comunitaria Escolarizada, en distintos Centros Educativos, actualmente en la Unidad Educativa “Reino de Bélgica”.

Elaboró Textos de Aprendizaje y Cartillas Educativas para favorecer las Capacidades, Potencialidades y Habilidades para el desarrollo Integral de los niños y niñas.

Fue participé del grupo de trabajo “Educador Digital “de Google for Education.

- Responsable y Coordinadora en curso de participación y socialización de Proyectos Educativos Sociocomunitarios Productivos de la Red de Trabajo 105 El Alto.
- Participó en el Primer Congreso Internacional de Educación Preescolar.
- Finalista del 7mo Encuentro Nacional de Lectura Infanto Juvenil “Mi escritor Favorito”, tema de “La fiesta del ABC de nuestra Madre Tierra y NO a la Violencia”. Autora y creadora de rondas Infantiles con temática de la No violencia.



Tséntsak José Saant Juank

ORCID: 0000-

Joven ecuatoriano de 28 años, perteneciente a la etnia Shuar de la Amazonía. Cursa un Máster en Educación Inclusiva e Intercultural en la Universidad Internacional de la Rioja - UNIR; Licenciado en Ciencias de la Educación Básica con un Itinerario académico en Pedagogía de la Lengua y Literatura por la Universidad Nacional de Educación - UNAE (2021); Diplomado en Inclusión por la Asociación Cristiana Promotora de Derechos Humanos (2021); Certificado en Liderazgo por la City University Miami - MIU (2022).

Centrado y apasionado por el desarrollo educativo desde la docencia, gestión y política educativa. Laboró como Docente Tutor en la Universidad Nacional de Educación - UNAE (2022). También, participó como Voluntario y Coordinador General de Educación en la Organización Internacional Pachamama For The Future (2021). Ha sido acreedor al primer lugar en la competencia de emprendimientos Hult Prize at UNAE (2020), la misma que le permitió participar como competidor en las regionales organizadas en la Cumbre de Impacto en Monterrey - México de la Hult Prize (2021), más adelante, fue reconocido como Experto en la Hult Prize at UNAE (2023).

Sus líneas de interés profesional y académico se enfocan en el campo amplio y específico de la educación, tales como la docencia, gestión, innovación, investigación, inclusión, interculturalidad, lectoescritura, sensopercepción, planificación, ambientes de aprendizaje, pedagogía de las disciplinas básicas, entre otros. Además, ha sido acreedor a varios reconocimientos por sus méritos académicos y sociales, como también presentando artículos y participando en varias ponencias educativas nacionales e internacionales.

“La educación con emoción es una cura para mejorar la convivencia en el mundo.”

Saant Tséntsak (2023)



Nieves del Carmen Pérez Castillo
ORCID: 0000-0003-0786-1762

Máster en Tecnología Educativa, Maestra Técnico profesional (Ministerio de Educación) de República Dominicana, Facilitadora del programa Nacional de Capacitación Desarrollo de competencias tecnológicas del Ministerio de Educación, PNUD, EDUCA Y ADRU.

Experiencia profesional:

- Está vinculada al desarrollo de la actividad académica en el ámbito de la Educación Secundaria, por más de 19 años, durante su trayectoria se ha desempeñado como maestra Técnico Profesional, Ministerio de Educación, República Dominicana.
- Facilitadora de programas formativos como programa Nacional de Capacitación Desarrollo de Competencias Tecnológicas del Ministerio de Educación, PNUD, EDUCA Y ADRU, Nivelación, entre otros.

Formación académica:

- Doctorante de la primera Cohorte Doctorado en Ciencias de la Educación, consorciado (UAPA, UCATESI, UCNE Y UTECO), Republica dominicana.
- Master en Tecnología Educativa Diseño Instruccional. Universidad Tecnología de Santiago (UTESA).
- Lic. En Computación y procesamiento de datos. Universidad Dominicana O&M.
- Diplomado Habilitación Docente, Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña Recinto Emilio Prud´Homme, Santiago
- Diplomado en Educación basada en Competencias: Técnico Profesional, Ministerio de Educación.
- Diplomado Seminario de Investigación: Docentes 2.0
- Diplomado en Ingles Básico.
- Diplomado en Elaboración y presentación de Artículos Científicos: Programa de capacitación del Instituto de Formación Continua de la Red de Docentes de América Latina y el Caribe.
- Diplomado Programa Compumaestro 2.0: Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña.



DELIA GRACIELA DEL CASTILLO

ORCID: 0000-0002-1371-3574

- Perito mercantil- secretaria ejecutiva.
- Profesora de música teoría y solfeo.
- Profesora de biología.
- Lider ambiental del instituto jane goodall universidad del salvador-argentina.

Autora de diferentes programas para jóvenes:

- Embajada de preservación y conservación del ambiente 1989.
- Concejo deliberante estudiantil san salvador de jujuy 1992 continua.
- Agentes ambientalistas estudiantiles, ordenanza municipal, ecoclubes.
- Realizó numerosas publicaciones, folletos.

Libro: problemática ambiental de la provincia de jujuy ; la vision multidisciplinaria del ambiente, participacion ciudadana, docente de escuela secundaria, actualmente jubilada.

- Recibio la bandera de la paz en el 2006 distinción otorgada por mil milenios de paz y fundación pea.
- Miembro del consejo de paz de la república argentina, integra el nodo jujuy del consejo de paz, integrante de la federación universal para la paz argentina upf.
- Promotora internacional ods, directora coordinacion internacional de pachamama for the future de Perú-Mexico.
- Socia fundadora de fundacion a.v.e.s. ambiente vida educacion sustentabilidad, fue su presidente hasta junio del presente año 2022.
- Premio “ argentina tiene ejemplos” del senado de la nacion argentina. Premio “legislatura de la provincia”.
- Premio: “mujer coraje” actividad ambiental municipalidad de San Salvador de Jujuy. Premio: formacion de valores y compromiso civico por el progrma de pequeñas donaciones del banco mundial.
- Premio san salvador municipalidad de San Salvador de Jujuy.
- Premio Lola Mora concejo deliberante de la municipalidad de San Salvador de Jujuy.



Radaisha Lee de J, Guzmán Rodríguez
ORCID: 0000-0003-0786-1762

- Abogado, Pedagoga, maestra en Investigación Educativa y Dra en Educación.
- Investigadora Senior en el área de Ciencias Sociales, líneas de Investigación que lidera: Epistemología de las Ciencias y Hermenéuticas de la Cotidianidad.
- CEO en la Comunidad para Repensar la Educación en América Latina.
- Docente de Postgrado en varias universidades de Latinoamérica.
- Conferencista, articulista y escritora de temas relacionados con la producción del conocimiento científico y filosofía de la ciencia, arbitro de artículos científicos y revisora, asesor y coordinadora de proyectos educativos propios y bajo trabajo interdisciplinario.

- Actualmente es coordinadora académica en el RJ Instituto de Investigaciones científicas, ubicado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
- Obras de texto publicadas:
- Piedra Papel y Filosofía (2002),
- Investigando desde los Ovarios: Una concepción feminista sobre la Producción del conocimiento.(2018)
- Hermenèusis de un quehacer: Soy Maestro, soy persona, estoy exhausto (2014).

**Esta obra se terminó de editar y publicar
en julio del 2023.**

Edición en formato digital: 2023 ©

**Rj Instituto de Investigación Educativa.
CREA-Ediciones**

ISBN ebook: 978-84-206-9069-8

Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro electrónico, su transmisión, su descarga, su descompilación, su tratamiento informático, su almacenamiento o introducción en cualquier sistema de repositorio y recuperación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, conocido o por inventar, sin el permiso expreso escrito de los titulares del Copyright.

La neuroeducación es la disciplina que estudia el funcionamiento del cerebro durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: analiza el desarrollo del cerebro humano y su reacción a los estímulos, que posteriormente se transforman en conocimientos. Para que este proceso funcione de la mejor manera posible, diversos expertos han detectado que la emoción y la motivación son clave, este libro explora desde diferentes perspectivas los procesos de aprendizaje basados en esta disciplina.

Y es que “el cerebro sólo aprende si hay emoción”,. Por esta razón, introducir la neuroeducación en el aula puede transformar la manera de dar clase y de abordar las diferentes materias a lo largo de los cursos escolares. Esta obra es un intento de formación para los docentes, más que de información, que abona en sus experiencias prácticas para entender mejor qué sucede cuando los niños aprenden y sus aplicaciones en el aula.



**Instituto de Investigación
Educativa
Chiapas-México**



Instituto Pedagógico de Barquisimeto
“Luís Beltrán Prieto Figueroa”
Unidad de Publicaciones

