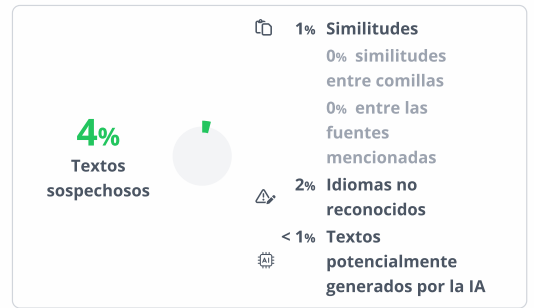




# MONOGRAFIA\_EUDES-GRETA-FANNY-ZILDA\_ASESORIA 3 (1)



Nombre del documento: MONOGRAFIA\_EUDES-GRETA-FANNY-ZILDA\_ASESORIA 3 (1).docx  
ID del documento: 6c4048d29833bb68d24b640294c9c8940e16dea4  
Tamaño del documento original: 78,86 kB

Depositante: María del Carmen Llontop  
Fecha de depósito: 10/7/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 10/7/2025

Número de palabras: 10.615  
Número de caracteres: 72.227

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes de similitudes

### Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://hdl.handle.net/10810/58574">hdl.handle.net</a>   Uso de la Mnemotecnia como herramienta educativa de la Socie... http://hdl.handle.net/10810/58574 5 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://portal.amelica.org/ameli/journal/783/7834208005/html/">portal.amelica.org</a>   Neuroeducación y aprendizaje en educación primaria desde... https://portal.amelica.org/ameli/journal/783/7834208005/html/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
2	Documento de otro usuario #11b320 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
3	Documento de otro usuario #43897f Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	<a href="https://media.licdn.com/dms/document/media/v2/D4E1FAQHljPlzm2PmRg/feedshare-docum...">media.licdn.com</a> https://media.licdn.com/dms/document/media/v2/D4E1FAQHljPlzm2PmRg/feedshare-docum...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
5	<a href="http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0124-01372018000200476">scielo.org.co</a>   Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, ... http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-01372018000200476	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)

### Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://orcid.org/0009-0002-6860-0929">https://orcid.org/0009-0002-6860-0929</a>
2	<a href="https://orcid.org/0009-0001-1802-6589">https://orcid.org/0009-0001-1802-6589</a>
3	<a href="https://orcid.org/0009-0009-8543-7933">https://orcid.org/0009-0009-8543-7933</a>
4	<a href="https://orcid.org/0009-0003-2203-8771">https://orcid.org/0009-0003-2203-8771</a>
5	<a href="https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566005.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566005.pdf</a>

# Puntos de interés

□

EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DESDE LOS APORTES DE LAS NEUROCIENCIAS EN EL NIVEL PRIMARIA

THE TEACHING-LEARNING PROCESS FROM THE NEUROSCIENCES CONTRIBUTIONS AT THE PRIMARY LEVEL



**MONOGRAFÍA\_Eduardo Montenegro.docx** | MONOGRAFÍA\_Eduardo Montenegro

Viene de de mi grupo

Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación

Presentado por

Zilda Verónica PADILLA SUXE  
<https://orcid.org/0009-0002-6860-0929>

Maryam Greta PAREDES FLORES  
<https://orcid.org/0009-0001-1802-6589>

Fanny Vivian TÉLLEZ MEDINA  
<https://orcid.org/0009-0009-8543-7933>

Eudes ZEVALLOS SULCA  
<https://orcid.org/0009-0003-2203-8771>

Asesor

Maria Del Carmen Llontop Castillo  
Código ORCID del asesor

Lima, mes, 2025

DEDICATORIA

Dedico esta monografía a mi hija Gaela, fuente de inspiración y alegría en mi vida y a mí familia por su apoyo incondicional en el desarrollo de este trabajo que compartimos juntos.  
Zilda Verónica PADILLA SUXE

Dedico esta investigación a la niñez, que no solo sean futuro, sino presente. Y vivan con la magia de sus sueños y la certeza de que pueden alcanzarlos.  
Maryam Greta PAREDES FLORES

Dedico este trabajo a mi padre, Francisco, quien fue mi mejor ejemplo de responsabilidad, perseverancia y esfuerzo disciplinado, y a mi madre, Fredesvinda, quien me inculcó la dedicación, fortaleciéndome permanentemente con su apoyo y amorosa compañía.  
Fanny Vivian TÉLLEZ MEDINA

Dedico este trabajo a mi familia, por su constante apoyo, su tiempo y su comprensión. Ellos son mi principal fuente de motivación para seguir adelante.  
Eudes ZEVALLOS SULCA

RESUMEN

Partiendo de las premisas de que la investigación es la base del desarrollo de nuevos conocimientos y que la educación se encarga de transmitir y aplicar estos, la presente monografía tiene por objeto incursionar en los aportes que las neurociencias ponen a disposición de la pedagogía actual, enfatizando en el proceso enseñanza - aprendizaje en el nivel primaria. Con tal fin, se cuenta con fuentes primarias y secundarias de naturaleza variada, tales como: trabajos de investigación procedentes de instituciones académicas nacionales y libros de texto, entre otros. Que permitieron un conocimiento más amplio sobre el origen del conjunto de disciplinas denominadas Neurociencias y cómo, a partir de ellas y de sus alcances en el ámbito educativo, se traducen en la Neuroeducación que da lugar a la Neurodidáctica y está a su vez al Neuroaprendizaje, terminología que engloba aportes significativos desarrollados en forma simple y secuenciada, empleando a su vez una redacción sencilla y coherente, poniendo en manifiesto la funcionalidad del cerebro y cómo es que este aprende; así como, las características y beneficios de un proceso de enseñanza-aprendizaje basados en estudios neurocientíficos, conocimientos que interiorizados y bien aprovechados por el docente, pueden conducir a la innovación educativa mediante el planteamiento de estrategias que promuevan y enriquezcan las capacidades cognitivas del estudiante del nivel primaria.



Palabras clave: Neurociencias, Cerebro, Neuroeducación, Enseñanza,

Aprendizaje.

ABSTRACT

Based on the premises that research is the basis for the development of new knowledge and that education is in charge of transmitting and applying this knowledge, this monograph

aims to explore the contributions that neurosciences make available to current pedagogy, emphasizing the teaching-learning process at the elementary level. To this end, primary and secondary sources of varied nature were used, such as: research works from national academic institutions and textbooks, among others. That allowed a broader knowledge about the origin of the set of disciplines called Neurosciences and how, from them and their scope in the educational field, they translate into Neuroeducation that gives rise to Neurodidactics and is in turn to Neurolearning, terminology that encompasses significant contributions developed in a simple and sequential manner, using a simple and coherent wording, highlighting the functionality of the brain and how it learns; The characteristics and benefits of a teaching-learning process based on neuroscientific studies, knowledge that internalized and well used by the teacher, can lead to educational innovation through the development of strategies that promote and enrich the cognitive abilities of elementary school students.



Keywords: Neurosciences, Brain, Neuroeducation, Teaching, Learning.

## ÍNDICE

DEDICATORIAii

RESUMENiii

ABSTRACTiv

INTRODUCCIÓN7

CAPÍTULO I: LAS NEUROCIENCIAS Y SUS APORTES10

Neurociencia y su proceso histórico10

Neuroeducación y Neurodidáctica11

Neuroaprendizaje12

Funciones del cerebro13

Neuroplasticidad cerebral15

El rol que desempeñan las neuronas en el aprendizaje humano16

Neuronas espejo18

CAPÍTULO II: PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DESDE LAS NEUROCIENCIAS20

Neurociencias aplicadas a la educación20

La práctica docente desde las neurociencias21

Enseñanza – Aprendizaje desde las neurociencias22

Memoria24

Emoción y motivación25

Atención y percepción27

repción27

Estrategias y herramientas para el nivel primaria basadas en las neurociencias28

Neurodidáctica y arte29

La neurodidáctica en el juego30

Metodologías activas31

CONCLUSIONES33

REFERENCIAS35

## INTRODUCCIÓN

Las preguntas sobre qué vale la pena enseñar y aprender, y cómo hacerlo, constituyen un debate permanente en el ámbito educativo. Perkins (2017), pone en evidencia la necesidad imperante de educar para un mundo cambiante, así como los motivos y razones por los que la educación no debe ser estática; en este contexto, el docente ya no puede limitarse a transmitir conocimientos como en el pasado, ni aferrarse a metodologías que fueron válidas hace décadas. Por tanto, ha dejado de ser el único portador del saber, puesto que, hoy los estudiantes acceden a gran cantidad de información a través de medios digitales.

En respuesta a ello, Pérez (2023), presenta una visión de la enseñanza centrada en la búsqueda de metodologías activas, que fomenten el pensamiento crítico y que se interesen en potenciar el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber convivir, procurando que los estudiantes desarrollen un rol protagónico. Así mismo, Bueno (2019), enfatiza la necesidad de un proceso de enseñanza que promueva la reflexión, la argumentación y la toma de decisiones, impulsando de esta manera la flexibilidad cognitiva y una comprensión profunda del entorno que le rodea. Los retos actuales demandan un docente que se interese por explorar e investigar entre otros aportes, los nuevos descubrimientos científicos sobre el aprender y cómo enseñar a hacerlo, así como en cómo adecuar, actualizar y fortalecer este proceso de tal manera que resulte de interés y beneficio tanto para docentes como para los estudiantes.



Parra-Díaz, Vera Bachmann y Vanzella-Castellar (2019),

citado en Yépez (2023), señalan la importancia de considerar diversas perspectivas basadas en evidencia científica, visualizando específicamente la neuroeducación como una base colaborativa en la elaboración de propuestas de enseñanza que optimicen los aprendizajes. El avance tecnológico ha permitido incrementar y profundizar con mayor certeza diversos estudios sobre cómo aprende nuestro cerebro, considerándose esta información como uno de los aportes provenientes de las neurociencias, más recientes y valiosos a la educación. Como sostiene Forés (2021), las Neurociencias y la Neuroeducación a pesar de ser relativamente nuevas no vienen a suplantar las prácticas metodológicas vigentes, sino a enriquecer nuestro quehacer pedagógico en búsqueda de una educación mucho más efectiva e integral. Estos aportes también permiten comprender lo que muchas veces escuchamos, leemos, anunciamos, pero no interiorizamos desde una base científica y es la importancia de la relación entre emociones, pensamientos y aprendizaje.

Con respecto a este último, Ocampo (2019), destaca cómo las neurociencias nos han empezado a mostrar objetivamente, que los aspectos emocionales y sociales influyen directamente en el aprendizaje; por ello, las relaciones del estudiante con su entorno, el vínculo generado con el docente, los pensamientos, sentimientos, motivaciones y comportamientos, influyen en cómo procesa, registra, conserva y evoca una información. De allí la importancia del conocimiento de las potencialidades de las Neurociencias para ser tomadas en cuenta y transferidas hacia estrategias creativas y motivadoras como parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje desde temprana edad, en este caso orientadas al nivel primaria con un enfoque pedagógico.

Hoy, en pleno siglo XXI, se impone la necesidad de una visión educativa ambiciosa que no solo responda al presente, sino que proyecte a los estudiantes hacia un futuro en constante cambio al que deberán adecuarse, teniendo en cuenta lo que se espera lograr integralmente en ellos. En este marco, la relación entre neurociencias y educación en el proceso enseñanza aprendizaje cobra cada vez más trascendencia en el ámbito académico e investigativo. Comprender el cerebro y su funcionamiento se convierte en una labor que resulta prioridad para toda la comunidad educativa, para establecer alternativas que impacten favorablemente en la praxis educativa del día a día y ofrezcan entornos de aprendizaje que estimulen el desarrollo integral y potencien las capacidades cognitivas de los estudiantes, en sintonía con los objetivos del Perfil de Egreso.

La presente investigación parte de la premisa de cómo el conocimiento de los aportes de las neurociencias favorece la práctica docente en el proceso enseñanza - aprendizaje en el nivel primaria. En este sentido, la intención del título se refuerza en el planteamiento de la pregunta: ¿Cómo aportan las neurociencias en el proceso enseñanza - aprendizaje en el nivel de

educación primaria? Determinando como objetivo general, explicar los aportes de las neurociencias para mejorar la práctica docente en el proceso enseñanza y aprendizaje en el nivel primario; y los específicos que señalan en primer lugar, explicar la terminología neurocientífica dentro del marco teórico de los aportes de las Neurociencias, identificando sus principios fundamentales orientados a la educación; en segundo lugar, explicar la relación entre cerebro y aprendizaje, de tal forma que permita orientar la planificación de estrategias para promover procesos cognitivos; culminando con, explicar las estrategias y herramientas basadas en las Neurociencias que optimicen el desempeño del docente del nivel primario en el contexto actual.

El trabajo monográfico cuenta con dos capítulos, el primero trata de las Neurociencias y sus aportes, donde desde el origen de estas y su evolución nos permite comprender, valorar e introducirnos en el campo de la Neuroeducación,



#### el Neuroaprendizaje y la Neurodidáctica,

basados en el conocimiento científico y funcionamiento del cerebro y las neuronas; el segundo capítulo, trata del proceso enseñanza- aprendizaje, desde las Neurociencias, describiendo el tema que da título a este capítulo, continuado con la relación de las Neurociencias con la práctica del docente, los procesos cognitivos fundamentales como la memoria, emoción y motivación, atención y percepción, para culminar en un consolidado de estrategias y herramientas orientadas a la formación en el nivel primaria.

## CAPÍTULO I:

### LAS NEUROCIENCIAS Y SUS APORTES

#### Neurociencias y su proceso histórico

El interés por el cerebro y sus funciones se remonta al siglo V a.C. cuando Alcmeón de Crotona, filósofo y médico griego, precursor de la búsqueda del centro de las funciones mentales, propuso que el cerebro era el asiento del pensamiento y las sensaciones, Villa (2021). Cavada (2017) hace mención al aporte de Ramón y Cajal, considerado el padre de las Neurociencias, quien gracias a la aparición del microscopio y de las tinturas de fijación de tejidos, hace ver que el sistema nervioso está formado por células independientes, conocidas hoy como las neuronas que contactan entre sí, en las que en 1935 el embriólogo Ross Harris descubre prolongaciones desarrolladas a partir del mismo cuerpo neuronal: dendritas y axón. En el siglo XX los avances tecnológicos y modernas técnicas de exploración permiten acceder a la comprensión de las funciones cerebrales, dando origen a las Neurociencias que entre otras, Ocampo (2019), define como un conjunto de ciencias dedicadas al estudio científico del sistema nervioso, principalmente el cerebro y sus funciones teniendo en cuenta la complejidad funcional de las neuronas (Salas, 2003, como se citó en Bullón, 2017), enfatiza un



#### Documento de otro usuario

Viene de de otro grupo

particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje.

La neurociencia ha transformado el modo en el que percibimos la educación, proporcionando un marco teórico que nos permite hoy en día tener una perspectiva más centrada en el estudiante. Los aportes de Ramón y Cajal, al descubrir las neuronas, fueron un primer gran paso para que más adelante y gracias a los avances tecnológicos se pudiera explorar con mayor profundidad el sistema nervioso y comprender de forma articulada la relación entre el funcionamiento del cerebro con el comportamiento, lo que permite optimizar el proceso enseñanza - aprendizaje y por ende mejorar el desempeño del docente actual y el aprovechamiento del conocimiento por parte del estudiante.

Neuroeducación y Neurodidáctica.

Bullón (2017) y Bueno (2019) refieren que la "Neuroeducación" combina el conocimiento de las funciones del cerebro con la intención de potenciar el aprendizaje de los estudiantes. Esta optimización se relaciona en el aspecto cognitivo, con la memoria, atención y razonamiento; mientras que, en el aspecto emocional regula precisamente las emociones a partir de la identificación y comprensión de estas. Para ello, parte de pautas específicas sobre cómo aprende el cerebro, la forma como ingresa y guarda información, dónde y cómo trata esta, los desarrollos biológicos que implica, la reacción que produce como respuesta y la influencia de las emociones en todo este proceso. Por tanto, la Neuroeducación nos brinda desde una perspectiva científica la posibilidad de garantizar el éxito del proceso de enseñanza partiendo del conocimiento y comprensión de sus aportes donde la generación de una actitud positiva hacia el aprendizaje es básica y fundamental.

De esta manera, la Neuroeducación es una propuesta innovadora, cuyos avances científicos antes desconocidos, constituyen en la actualidad un conocimiento invaluable para el docente, Ocampo (2019); justificando la observación y preocupación de (Marina, 2012, como se citó en Bullón, 2017) cuando expresa la necesidad de que la Neuroeducación siga progresando, pues la importancia de sus aportes e iniciativas podrían ser insuficientes ante la demanda de docentes ávidos de aprovechar los descubrimientos en este campo. En consecuencia, una vez que estos alcances forman parte de las experiencias educativas en las aulas y evidencian un aprendizaje más efectivo, su posicionamiento como requisito para una continua innovación pedagógica que lleve al cambio en el sistema educativo, demandará un aporte científico sostenible en el tiempo.

En cuanto a la Neurodidáctica, facilita la personalización del aprendizaje. (Coll, 1994, como se citó en Ocampo, 2019), manifiesta que esta, ayuda a resolver interrogantes como ¿para qué y qué se debe enseñar?, ¿cuándo y cómo enseñar? y por último ¿cuándo y cómo evaluar? Reconoce una nueva manera de abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mejorándolos y fortaleciéndolos, adaptando herramientas, metodologías y estrategias, cuyo objetivo se centra en la generación de interés y curiosidad; propiciando de esta manera, la formación integral, donde el estudiante deja de ser el receptor pasivo y comienza a potenciar protagónicamente sus habilidades de procesamiento e interacción. Precisamente, para que se den estas habilidades y la consecución de logros en los procesos educativos, la Neurodidáctica compromete el uso no sólo de todos los recursos sensoriales teniendo en cuenta que cada estímulo y experiencia generan aprendizajes diversos, sino que, además, la identificación de las aptitudes y dificultades de cada estudiante permite la adaptación, para mayor eficiencia en los logros esperados.

Neuroaprendizaje.

Varios de los autores citados coinciden en la definición del Neuroaprendizaje como una disciplina producto de los aportes de las neurociencias: conocimiento sobre cómo funciona el cerebro; la psicología: cognición y conducta; y la educación: prácticas pedagógicas. Del análisis y combinación de estas, nace una forma de enseñar con tácticas más eficaces basadas en procesos neurológicos que garantizan el aprendizaje, Díaz (2021). Es decir, al actuar en conjunto, intercambian y complementan sus principios y conocimientos favoreciendo una mejor comprensión de los procesos de aprendizaje, propiciando una especie de guía confiable con propuestas pedagógicas orientadas a una educación efectiva y actualizada.

El neuroaprendizaje a su vez, parte de la comprensión de las funciones que intervienen en el aprendizaje, como son las de carácter interno: motivación, atención, y las de carácter externo: contexto social, cultural y educativo, e incluso los mismos recursos; adopta una posición con respecto a cómo valernos de ello y discernir sobre lo que podemos y debemos mejorar en los procesos pedagógicos, Carrillo (2022). Pero este mejoramiento, según Perkins (2017), no solo es el resultado del descubrimiento de cómo funciona el cerebro para aprender, recordar y recuperar aprendizajes, sino también de los criterios que enmarcan la valiosa misión que tiene el docente al desarrollar en sus estudiantes habilidades que les permitan la resolución de problemas en su vida diaria aplicando aprendizajes significativos. Por tanto, cuando el docente aplica las Neurociencias en el aula, además de comprender los procesos de aprendizaje y métodos basados en cómo funciona el cerebro, es consciente también de la responsabilidad de romper con el modelo de docente tradicional y no quedar rezagado ante esta nueva tendencia con base científica y real.

Es cierto que el estudiante como ser humano, aprende por naturaleza innata y no lo hace de un solo modo. Cuando el docente puede comprender esta premisa y reconoce primeramente las características de aprendizaje de su estudiante y, en segundo lugar, mantiene activo su interés educativo, se convierte en un neuroeducador. El producto de su desempeño, por tanto, refleja los referentes esenciales de las disciplinas que aportan al neuroaprendizaje facilitando experiencias significativas por y para el vivir, apostando por una educación audaz que resulte atractiva y significativa en la vida real.

Funciones del cerebro.

El cerebro posee una forma intrínseca e instintiva de funcionar; Ocampo (2019) se refiere a él como el órgano que piensa, siente y responde consciente o inconscientemente ante un estímulo. Para Bueno (2019), este órgano funciona gracias a las interacciones que se dan en él, por los millones de neuronas que lo componen, generando la denominada vida mental. Si bien es difícil procesar ¿cómo esta masa de tejido blando y rugoso puede gobernar y controlar las funciones de la persona?, es más difícil comprender dónde se procesan los

pensamientos, sentimientos, emociones que forman parte de la vida mental. De allí que sea un órgano sorprendente y maravillosamente complejo y preciso.

Ahora bien, el cerebro no tiene zonas que están exclusivamente determinadas a una sola función, mas, si tiene lo que podría considerarse algo así como especializaciones. Según Ortiz (2015), en la corteza, por ejemplo, hay zonas especializadas en el lenguaje, la empatía, razonamiento y reflexividad entre otros, generando aquí las actividades más humanas; por otro lado, las emociones, la memoria y la atención que son actividades asociadas al aprendizaje, se relacionan funcionalmente con las amígdalas, el hipocampo y el tálamo respectivamente; el autor agrega, que la información llega al cerebro de manera general pero cada sector la procesa de manera diferente; Bullón (2017), refiere, que el avance de la tecnología no solo permite saber cómo reacciona el cerebro ante un estímulo, sino que específicamente nos pone al tanto de qué parte es la que interviene más con respecto a él. Gracias a la tecnología y los avances científicos el cerebro empieza a develar sus misterios; ahora sabemos que, aunque no hay áreas exclusivas, hay zonas especializadas que incluso no son exclusivas para cada función; lo realmente importante es que todas son receptoras de información e intervienen de alguna manera en el aprendizaje.

En realidad, todo en el cerebro tiene una razón y un porqué con respecto a su funcionamiento; incluso la cantidad de surcos en los dos hemisferios, que les da ese aspecto "arrugado", tienen como función aumentar la superficie del cerebro incrementando la posibilidad de establecer conexiones neuronales, por consiguiente, un mayor almacenamiento de información que a su vez permite optimizar las respuestas. Ello, conjuntamente con la carga genética de cada quien, genera a su vez un patrón propio para cada individuo por lo que ningún cerebro es igual al otro, no obstante, aunque la genética forme parte de las diferencias en el aspecto físico y psicológico entre uno y otro, es el aprendizaje del individuo lo que termina por establecerlas, Bueno (2019). Entonces, a partir de su individualidad y unicidad, necesitamos comprender al cerebro como un sistema integrado, funcionando, coordinando dentro de su complejidad, aportado desde sus zonas especializadas tal cual una orquesta sinfónica para lograr un todo que en forma armónica emite respuestas concretas ante necesidades y estímulos.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que para un funcionamiento óptimo el cerebro necesita energía; las neuronas se alimentan solo de oxígeno y glucosa, y aunque esta última se considera su combustible energético, sin oxígeno, simplemente se pierde la actividad cerebral. Una buena alimentación y un consumo adecuado de agua también son necesarios, contribuyendo al desplazamiento de señales neuronales a través del cerebro, Sousa (2014). Para la salud del cerebro es necesario considerar los alcances expuestos, pero también es importante la oxigenación mediante la actividad física, cobrando importancia las pausas activas en aula. Las horas de sueño también influyen y aquí es necesaria la supervisión de los padres de familia pues la exposición a pantallas azules, por ejemplo, perjudican la calidad de descanso en un niño.

El cerebro es entonces, un órgano maravillosamente complejo que aprende sin ser forzado. Establece y construye conexiones neuronales día a día durante toda la vida; posee habilidades básicas innatas y habilidades para el aprendizaje intelectual, emocional y funcional del cuerpo, pero no es que solo almacene lo aprendido, sino que, lo ordena y relaciona, evocando voluntariamente en forma de recuerdos o rescatando aprendizajes anteriores para afianzarlos o crear nuevos conocimientos en respuesta a una necesidad, proyectándose incluso imaginariamente al futuro. Tiene, además, la capacidad de regular y ajustar comportamientos con vista a metas y objetivos. Por ello, conocer y valorar su unicidad, sus funciones, lo qué necesita, cómo aprende, lo que le gusta, qué lo motiva, cómo procesa y retiene información, nos permite adecuar estrategias educativas.

#### Neuroplasticidad cerebral

Según Rotger (2017), la plasticidad del cerebro o neuroplasticidad cerebral, es la capacidad que tiene el cerebro de aprender, adaptarse, reorganizarse y modificarse; de hacer sinapsis durante toda su vida mejorando a su vez la capacidad mental. Bueno (2019) agrega que esta plasticidad también es consecuencia del entrenamiento y la práctica, y que además, esta propiedad del cerebro es fundamental cuando hablamos del aprendizaje porque adicionalmente, con respecto a los estudiantes, durante su desarrollo les permite discernir sobre lo que les favorece y lo que les conlleva a cumplir con su propósito de vida, asumiendo que lo que haga va a contribuir de manera positiva o negativa en su aprendizaje, teniendo en cuenta que este se da de manera natural ya sea formal por medio de la educación o informal por medio de experiencias de la vida. Podemos entender entonces que la neuroplasticidad es en realidad, la base del aprendizaje, debido a que a lo largo de nuestras vidas el cerebro se adapta a nuevas situaciones, vivencias, retos, etc., que funcionan como la manera práctica que precisamente necesita el cerebro para fortalecerse, estableciendo a su vez nuevas conexiones neuronales.

La neuroplasticidad puede ser positiva o negativa. Es positiva cuando establece conexiones y genera nuevas redes neuronales o cuando fortalece los nexos que ya existen posibilitando nuevas habilidades, hábitos y conocimientos, sin dejar de lado la consolidación de las capacidades ya existentes, contribuyendo a potenciar la creatividad, resolución de problemas y una fundamental recuperación en caso de lesiones cerebrales.



#### Ahora bien, la neuroplasticidad negativa,

está referida a la eliminación de conexiones neuronales que no se usan (relacionado a la poda neuronal), el exceso o patología de esta podría aumentar el riesgo de trastornos de conducta, emocionales o déficits cognitivos. Ramón (1852) y Cajal (1934) como se citó en Cavada (2017). Ambas son parte de un proceso que alimenta y renueva las conexiones neuronales, permitiendo en conjunto el acceso, recuperación de información y habilidades en forma más eficaz, así como, la eliminación de lo que queda en desuso.

Por tanto, la neuroplasticidad es básica para el aprendizaje, entendiendo que esta se da durante toda la maduración de los procesos mentales. Durante el tiempo que tenemos a cargo gran parte de la construcción del aprendizaje de nuestros estudiantes, cuando se necesite cambiar un hábito, una conducta de aprendizaje o un aprendizaje errado, debemos saber y comprender que mientras más arraigado se encuentre, no siempre se logrará de un momento a otro, pues, es necesario que las conexiones busquen donde conectar la nueva información que permita a su vez eliminar lo que va quedando en desuso (poda neuronal), cobrando importancia la repetición. Pero lo primordial es que debemos facilitarles un entorno estimulante, agradable y motivador para potenciar su neuroplasticidad; de lo contrario, un entorno empobrecido, aburrido, sedentario, podría ser limitante para reforzar o generar nuevos aprendizajes.

El rol que desempeñan las neuronas en el aprendizaje humano

Aunque el cerebro está formado por otros tipos de células además de las neuronales y gliales, son estas últimas las que forman el tejido nervioso, que es la base del sistema nervioso, que a su vez desempeña un rol fundamental en nuestras capacidades mentales. Bueno (2019). Tenemos una idea gráfica de cómo es una neurona: un núcleo con prolongaciones que salen de su cuerpo a manera de ramificaciones que reciben el nombre de dendritas, con una prolongación más larga que recibe el nombre de axón. Pero, hay neuronas que físicamente difieren de esta descripción al tener varias prolongaciones que pueden ser de un tamaño intermedio. Sea como fueren, las neuronas, anatómicamente son la unidad básica funcional y estructural del cerebro y el sistema nervioso; cuya función en las capacidades mentales como el lenguaje y la conciencia permite diferenciarnos de las especies animales. Si se tomara en cuenta la cantidad e importancia de las funciones que realizan, tal vez se diría que son las más notables del organismo humano.

Es importante destacar, que las neuronas tienen la gran responsabilidad de transmitir la información; que ninguna de ellas es un punto final o la conclusión de esta, sino que permite que fluya en la red neuronal, Ocampo (2019). Pero, ¿cómo fluye la información, si las neuronas no tienen contacto directo entre sí?; pues, entre ellas hay un pequeño espacio de conexión llamado sinapsis (del término griego: para unión), aquí aparecen los neurotransmisores que son liberados por la zona terminal del axón, permitiendo que la información pase de una neurona a otra, así estén próximas o lejanas, siempre y cuando la última esté activa y dispuesta a recibir la información; caso contrario, el axón de la neurona emisora sigue buscando una neurona receptora. Cuando la conexión es útil, se hace efectiva y establece redes sencillas, pero cuando el nivel de utilidad es mayor, atrae y se conecta con muchas más neuronas estableciéndose redes neuronales más complejas. Si la información se estancara en algún lugar, si no fluyera, no habría respuesta al estímulo, como tampoco habría la posibilidad de rescatar lo aprendido. Su función entonces dentro de la red neuronal es notablemente valiosa pues empieza cuando recibe el estímulo, para seguidamente procesarlo convirtiéndolo en impulsos nerviosos y lo transmite a otras neuronas estableciendo conexiones, donde se producirán las respuestas.

La sinaptogénesis, tiene que ver precisamente con las 700 a 1000 conexiones sinápticas que se dan cada segundo, cuando se dan estas sinapsis es cuando aprendemos y este aprendizaje es almacenado en un dinámico patrón personal. El desarrollo cognitivo y social dentro de las dimensiones del ser humano, va a ser más fortalecido en cuanto más conexiones neuronales hagamos, y para ello el cerebro debe estar estimulado; pero, es necesario tener en cuenta el proceso de maduración de acuerdo al desarrollo del estudiante, pues una sobrestimulación o sobre exigencia puede generarle estrés, siendo este, enemigo de cualquier aprendizaje pues ocasiona que las conexiones no se den por falta o deficiencia en los neurotransmisores. De igual manera, el crecimiento o pérdida de dendritas depende del enriquecimiento o pobreza de la enseñanza según la doctora (Diamond, 1999, como se citó en Ortiz, 2015) lo que también repercute en el proceso de aprendizaje. De igual forma, es importante señalar la contribución de la poda sináptica en la optimización de conexiones neuronales y aumento de su eficacia. En tanto, gracias a la sinaptogénesis se entiende la capacidad de conexión que tienen las neuronas y cómo la comunicación entre ellas activan y permiten funciones trascendentales como el pensamiento, la memoria y el aprendizaje. Estas redes son las que permiten a un estudiante recuperar sus aprendizajes previos, organizar sus ideas y trabajo, incluso visualizar sus objetivos y metas relacionadas precisamente a su aprendizaje.

Entonces, si lo que se quiere lograr son aprendizajes significativos, las actividades realizadas con los estudiantes deben contribuir, de distintas formas, a la formación y reorganización de nuevas redes y circuitos neuronales, reconociendo precisamente que el cerebro es un sistema complejo y dinámico que se adapta y que posee un enorme potencial para aprender, que factores como el conocimiento previo, las emociones, los ideales y el entorno influyen de manera significativa en este proceso. Las neuronas generan la vida mental y esta depende de las conexiones que se puedan establecer, de allí la importancia de trabajar con estrategias efectivas para mejorar el desarrollo cognitivo y la educación.

#### Neuronas espejo

La teoría del aprendizaje social basada en el aprendizaje por imitación, está respaldada por las neurociencias a través de las llamadas neuronas espejo, descubiertas por un equipo de neurocientíficos italianos liderados por Giacomo Rizzolatti en la década de los noventa. Aunque en un principio se relacionaron solo con el aprendizaje de los niños más pequeños, ya que nacemos observamos e imitamos el entorno familiar y social; hoy sabemos que funcionan desde el desarrollo intrauterino y que este aprendizaje se acentúa y se vuelve un aspecto relevante en la etapa escolar donde interviene la observación y la adecuación al estímulo. Bueno (2019). Cuando este tipo de células nerviosas se activan permiten una especie de espejo neuronal, de allí su denominación, permitiendo la adquisición de no solo habilidades sino también conocimientos producto de la observación.

Entonces, son "neuronas espejo" porque las investigaciones confirman que básicamente permiten al cerebro aprender por imitación al activar las mismas áreas cerebrales reflejando acciones y emociones observadas en otros, Barrios-Tao (2016). Pero, no solo se relacionan con un comportamiento imitativo que lleve a una acción respuesta, como, por ejemplo, el

bostezar al ver a otro hacerlo. Sino que, también acompañan al conjunto de nuestros sistemas sensoriales y perceptivos, reproduciendo mentalmente las emociones de otros logrando aprender el significado de estas, así como, comprender la intención en manifestaciones de rabia, enojo, miedo, ternura, alegría, satisfacción, etc. Ello permite comunicar e interactuar de una manera significativa, por consiguiente, son fundamentales en el comportamiento empático y social al conectar los mundos subjetivos del actor y del observador. Lo manifestado puede permitirnos activar nuestro propio espejo neuronal imaginando una escena donde una neurona le sonrío a un espejo y este le sonrío como respuesta, la neurona le narra una historia jocosa riendo mesuradamente al principio y luego en forma jocosa, y el espejo observa, escucha, comprende y procesa el relato riendo con ella; conforme más interactúa con ella ríe primero mesuradamente y luego a carcajadas. Esta analogía nos muestra lo sorprendente del funcionamiento de estas neuronas y nos ubica como docentes frente a una propuesta fundamental para aplicar en el aprendizaje por imitación e interiorización empática.

Pues bien, a partir del conocimiento de las neuronas espejo lo que se pretende es determinar y proporcionar modelos que permitan en sí mismos la adaptación en las respuestas y la capacidad reflexiva. El interés debe ser percibido en el que enseña para que el que aprende se interese también, permitiendo una toma de decisiones y procedimientos conscientes en lo que respecta a conocimientos, actitudes y valores que repercutirán en la comprensión y consenso social que por efecto contribuye al aprendizaje social del estudiante donde además de la imitación, la colaboración y la cooperación aportarán a su autoconciencia.

## CAPÍTULO II:

### PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DESDE LAS NEUROCIENCIAS

#### Neurociencias aplicadas a la educación

Si bien las neurociencias no diseñan por sí solos enfoques para la educación, sí permiten establecer una relación cada vez más enriquecedora entre la práctica educativa y la investigación científica, posibilitando el conocimiento efectivo del vínculo entre cerebro y aprendizaje. según (Martí, 1975, como se citó en Ocampo, 2019), atienden el derecho y deber, de una formación adecuada que incluye tanto el campo de los conocimientos académicos, como comportamientos afectivos y sociales, permitiendo el bienestar de la persona en un contexto social cambiante, coincidiendo con organismos como la UNESCO y la ONU que presentan a la educación como un derecho fundamental para el desarrollo de las personas, contribuyendo con ello al progreso de la sociedad. Es decir, en una realidad acelerada y compleja como la actual, las neurociencias facilitan la incursión a un modelo educativo más audaz, adaptable a los giros imprevistos en los diferentes contextos, así como a los adelantos tecnológicos; sin dejar de tomar en cuenta la formación integral del estudiante.

En razón a ello, la educación va de la mano con un magno encargo social que no es una tarea sencilla, por el contrario, según Pérez (2023), es un proceso complejo que debe considerar métodos propios de la pedagogía, donde el avance de las neurociencias no sólo pone a disposición nuevos alcances, sino que también permite comprender y fundamentar algunas de las prácticas educativas avaladas desde la experiencia. Por tanto, la educación parte de un proceso organizado, pensado y sistematizado donde el enfoque pedagógico del docente permite un rol más activo del estudiante basándose a su vez en el conocimiento indispensable de las características de este. Ocampo (2019). Se entiende entonces que la educación no es un proceso que se da al azar y menos una práctica que se improvisa, es una responsabilidad social con la intención explícita de generar saberes y habilidades adaptativas.

A pesar de lo avanzado en la actualidad, para (Marina, 2012, como se citó en Bullón, 2017), hay la necesidad de una relación más estrecha entre neurociencias y educación. Barrios-Tao (2019) observa que esta relación debe consolidarse permitiendo una adhesión en beneficio de sus objetivos y cita a Goswami (2004) quien propone al aprendizaje como el eje que podría unir sólidamente las neurociencias y educación a partir de la integración y colaboración entre ambos. La importancia de que esta relación se consolide en una colaboración efectiva, es la posibilidad de adaptar y enriquecer, a partir del conocimiento de necesidades y fortalezas individuales, modos personalizados en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Entonces, las neurociencias pueden ayudar a transformar tanto los sistemas como las prácticas educativas desarrollando nuevas habilidades tanto en docentes como en estudiantes, aportando a la mayor eficiencia en el desempeño del primero, y al desarrollo cognitivo, socio emocional y cultural del segundo, respondiendo no solo a las necesidades de la sociedad actual sino proyectando la profesionalización y el proceso formativo en un potencial proyecto de vida.

#### La práctica docente desde las neurociencias

Desde la perspectiva de las neurociencias, para Jensen (2005) en el proceso enseñanza aprendizaje, el vínculo que el estudiante establece con el docente juega un papel fundamental. Este debe planificar adaptando metas y objetivos que tendrán impacto directo en el desarrollo cerebral del estudiante, permitiendo conexiones neuronales que armonicen la capacidad para aprender, recordar y aplicar conocimientos mediante una visión metodológica creativa, que sea estimulante y motivadora, Ocampo (2019); fomentando el aprendizaje activo y permitiendo que los estudiantes participen en la construcción de su propio conocimiento, Bueno (2019). En el plano de las neurociencias esta relación permite generar un clima de afecto, contención y seguridad, básicos para promover el interés y familiarización positiva con el contenido, motivando el desarrollo cerebral y formación del conocimiento con una enseñanza creativa y estimulante.

Bueno (2019) hace ver que en un contexto actual, el docente no puede afirmar que se encuentra lo suficientemente preparado; pues, su actualización es permanente, pudiendo beneficiarse de las neurociencias entendiendo que el aprendizaje y las sinapsis se relacionan más con la actividad cerebral que con la edad y que la plasticidad cerebral le permitirá aprender y adaptarse en un entorno donde las exigencias en su desempeño profesional cambian constantemente, incluyendo el gran reto de adecuarse al avance de la tecnología que a veces pareciera sobrepasar la intención de actualización. Por ejemplo, y específicamente con respecto a la Inteligencia Artificial, el autor plantea que el docente no puede negarse a la existencia de esta y el incremento de sus aplicaciones, su misión es mejorar la forma y alcances de lo que esta genera, pasando de la información que proporciona, al conocimiento y que este a su vez pueda generar sabiduría. Entonces el rol del docente pasa a ser de un informante o explicador a un facilitador de procesos que generen el pensamiento crítico. Ocampo (2019). Por consiguiente, La vertiginosa y constante evolución educativa y social exige del docente una actualización permanente que le permitan conducirse y adaptarse dentro del espectro de nuevos aprendizajes que bien aplicados y aprovechados mejoran su diseño, planificación y ejecución de estrategias pedagógicas en las que las cambiantes propuestas tecnológicas no pueden ser ignoradas, ni dejadas de lado.

Ahora bien, si la neurociencia tiene grandes avances gracias a la investigación científica y aporta en aspectos aplicables al desempeño del docente, es necesario que éste interiorice la necesidad de consolidar una educación potenciada en prácticas educativas adecuadas al contexto actual y futuro. Pudiendo acceder a programas de instrucción que aborden y relacionen temas sobre Neurociencias,



#### Neuroeducación, Neurodidáctica y Neuroaprendizaje,

entendiendo que bajo el criterio de la actualización permanente, el conocimiento de estas y sus aportes permiten el dominio de conocimientos y contenidos que se traduzcan en la práctica eficiente.

#### Enseñanza - Aprendizaje desde las neurociencias

La elaboración de estrategias neurodidácticas teniendo en cuenta cómo aprende el cerebro recuerda y olvida, permite una enseñanza y aprendizaje eficaz, útil y creativa mediante procesos donde la curiosidad, emoción, juego y creatividad artística estén presentes; entendiendo además que cada estudiante aprende de diferente manera en función a la suma de su herencia genética y contexto en el que se desarrolla, Ocampo (2019). Además, la percepción sensorial es la parte inicial del proceso que permite que la información llegue al cerebro de forma real, intensa y eficaz. Bueno (2019). El proceso que conduce al aprendizaje ya no puede seguir siendo rígido ni estandarizado, como en la escuela tradicional; conocer las etapas de este proceso cognitivo y emocional, así como las características de aprendizaje de cada estudiante y sus habilidades, permiten que se vuelva personalizado, motivado y comprometido. Otros factores que según Lewin (2017), influyen precisamente, para que el estudiante se comprometa con su aprendizaje son la garantía de un buen clima en el aula, el vínculo que desarrolla con el docente y el interés en lo que se le enseña, lo que favorece su autonomía social e intelectual. Así mismo, la interacción en el aula es fundamental, porque el estudiante aprende el trabajo cooperativo, demostrando el principio neurodidáctica que al cerebro le gusta y está diseñado para convivir y aprender en sociedad generando los procesos de adaptación y /o transformación en la comunidad, Ocampo (2019). Cuando el clima en el aula es propicio, se optimiza la atención y la concentración permitiendo una mejor retención de

información, que a su vez se convertirá en conocimiento. Las neurociencias también nos hacen ver que el cerebro se activa de diferente manera cuando trabaja en forma individual a cuando trabaja cooperativamente, en este último caso libera uno de los neurotransmisores más potentes que es la dopamina, facilitando adaptarse a otros aportes, favoreciendo y enriqueciendo no solo el aprendizaje sino el desempeño social.

Rodríguez (2016) también señala la importancia de fomentar en los estudiantes la metacognición sugiriendo además actividades de autoevaluación y co-evaluación, lo que les permite establecer nuevas conexiones neuronales no solo recordando, creando y afianzando aprendizajes, sino también identificando y comprendiendo sus fortalezas y debilidades en el marco de una mejora académica y emocional. Entonces, además de propiciar la reflexión sobre su aprendizaje, propicia el pensamiento crítico y valorativo, la metacognición le facilita al cerebro ordenar sus saberes disminuyendo la confusión natural por ejemplo entre lo que suponía antes sobre un saber que podría ser incorrecto y saberes nuevos, lo que es congruente o no; facilitando nuevas conexiones neuronales.

Para enseñar es necesario tener en cuenta lo que se va enseñar, a quién y cómo se va a enseñar. La necesidad de afianzar el aprendizaje debe partir del conocimiento de lo que les gusta y cómo les gusta aprender a los estudiantes, así como del conocimiento de problemas de aprendizaje o emocionales que haya detectado en el aula o en algún estudiante, por lo que el proceso educativo parte del análisis y práctica reflexiva orientada a lograr aprendizajes significativos.

Memoria.

En síntesis, varios de los autores citados definen al aprendizaje como el proceso por el cual se adquieren habilidades, destrezas y conocimientos; por otra parte, Ortiz (2015) y Ocampo (2019) presentan a la memoria, como un proceso mental con la capacidad de retener vivencias en forma de información y aprendizaje cuya recuperación permite su actualización. La memoria en buena cuenta, permite mantener vigente y disponible la información almacenada en las redes neuronales que funcionan como registros o archivos que vamos construyendo con la generación de cada sinapsis que se transforma en aprendizaje.



Bueno (2019), nos presenta a la memoria como un componente fundamental en el aprendizaje efectivo involucrando la interacción de varias redes neuronales mediante procesos complejos y dinámicos. Señala que la información no se almacena de manera estática, sino que se procesa y se reorganiza constantemente en función de la experiencia y el aprendizaje, por lo tanto, es fundamental entender cómo funciona para desarrollar estrategias efectivas en la retención de información y consolidación de la misma, pudiendo ser influenciada por factores como la emoción, la atención y la repetición; destacando a su vez la importancia de crear un entorno de aprendizaje que fomente la participación activa.

Esta consolidación es crucial para



[www.adrformacion.com](https://www.adrformacion.com) | Teorías sobre la memoria y el aprendizaje - ADR Formación  
[https://www.adrformacion.com/knowledge/habilidades-personales/teorias\\_sobre\\_la\\_memoria\\_y\\_el\\_aprendizaje.html](https://www.adrformacion.com/knowledge/habilidades-personales/teorias_sobre_la_memoria_y_el_aprendizaje.html)

transferir la información



[media.licdn.com](https://media.licdn.com/dms/document/media/v2/D4E1FAQHjPlzm2PmRg/feedshare-document-pdf-analyzed/B4EZPMYJTVGYAY-/0/1734300741903?e=1735776000&v=beta&t=5VJcKpSH0zF8UsX362XMHRTUyG-99a5g-2ed1865k)  
<https://media.licdn.com/dms/document/media/v2/D4E1FAQHjPlzm2PmRg/feedshare-document-pdf-analyzed/B4EZPMYJTVGYAY-/0/1734300741903?e=1735776000&v=beta&t=5VJcKpSH0zF8UsX362XMHRTUyG-99a5g-2ed1865k>

de la memoria a corto plazo a la memoria a largo



[www.adrformacion.com](https://www.adrformacion.com) | Teorías sobre la memoria y el aprendizaje - ADR Formación  
[https://www.adrformacion.com/knowledge/habilidades-personales/teorias\\_sobre\\_la\\_memoria\\_y\\_el\\_aprendizaje.html](https://www.adrformacion.com/knowledge/habilidades-personales/teorias_sobre_la_memoria_y_el_aprendizaje.html)

plazo,

lo que implica que la información se vuelva más estable y resistente a la interferencia, permitiendo su recuperación y aplicación en diferentes contextos.

Se habla de una educación memorística en la escuela tradicional, pero debemos pensar, sin ánimo de justificar, que, tiempo atrás había que memorizar muchos conceptos porque la información no se tenía como ahora al alcance de un simple click en cualquier sitio del mundo y a cualquier hora. Por otra parte, el aprendizaje memorístico no es malo, pues en el caso de fórmulas y enunciados es necesario, pero, al hacerlo debe ser acompañado del entendimiento. Bueno (2019) nos dice que es necesario memorizar puntos referenciales para orientar el entorno cognitivo, estos puntos claves permiten una generación de conocimientos que pueden ser volubles o cambiantes pero que sirven para orientar el aprendizaje en el entorno cognitivo que se espera. La Neuroeducación por tanto, no está en contra de la acción de memorizar, por el contrario cuando un estudiante es capaz de mantener el conocimiento y evocarlos, es porque además ha habido un estímulo clave que ha permitido guardar esa información de manera preferencial contribuyendo a hacerla más firme y de fácil acceso.

Cuando generamos nuevas ideas, nos basamos en algunos aprendizajes que están almacenados gracias a la memoria, lo que en el plano de la educación denominamos el rescate de saberes previos. La importancia de este procedimiento, según el MINEDU, radica en que a partir de ellos se generan nuevos conocimientos. Por otra parte, es importante activar experiencias emocionales ya que pueden mejorar la retención de la información y el aprendizaje al activar redes neuronales asociadas con la emoción y la motivación. También es importante que los estudiantes puedan mejorar su capacidad para rescatar de manera efectiva información almacenada, mediante el requerimiento constante de la misma en forma práctica o teórica, es decir, la repetición de conceptos y habilidades.

Emoción y motivación.

Para Ortíz (2015) y Ocampo (2019) las emociones se dan en respuesta a un estímulo, generando estados de ánimo que repercuten en un determinado comportamiento; son una parte esencial del proceso de aprendizaje, influyendo en la actitud y disposición para aprender, motivando o desmotivando, impulsando o inhibiendo la actuación y desempeño presente y futura del estudiante. (De Zubiría, 2004, como se citó en Ortíz, 2015), resume lo expuesto diciendo que el aspecto emocional repercute en la parte cognitiva y selectiva de la necesidad por aprender. Las neurociencias nos presentan a las emociones y el conocimiento como elementos fundamentales del aprendizaje, estese hace más significativo cuando el proceso de enseñanza sea más placentero para el estudiante, predisponiendo al cerebro a actuar más receptivamente.

Bullón (2017) pone énfasis en la importancia del aspecto emocional tanto para el docente como para el estudiante. Los aportes de las Neurociencias se convierten en el gran aliado del cambio, primero, ayudando al docente a centrarse en la motivación con respecto al contenido, en cómo plantea los procesos cognitivos para generar emociones positivas en el aula, de tal manera que el estudiante pueda experimentar en forma gratificante la capacidad de aprender. Segundo, en el desarrollo de actividades y estrategias que vayan de la mano con emociones positivas como la alegría, serenidad, inspiración, y gratitud entre otras, teniendo en cuenta que estas ayudan a mantener la curiosidad y la motivación y que la atención, concentración y memoria dirigidas por la sorpresa y el humor. Toda emoción conduce a una respuesta, un buen manejo de emociones en el aula propicia una mejor convivencia, pero lo más importante es la forma cómo podemos incluir las emociones en el desempeño docente para lograr objetivos con respecto a aprendizajes más eficaces y duraderos.

Para que un contenido genere necesidades y emociones en el estudiante es necesario conocerlo, no solo en su aspecto académico, cultural y social sino también en su aspecto vivencial y emocional. Por ejemplo, este puede sentir miedo al percibir como "peligrosa" una exposición en público, y el miedo es una emoción negativa muy poderosa que se necesita conocer y gestionar para contrarrestar y encontrar en ella una utilidad positiva para el aprendizaje. Esta emoción tiene que ver a su vez con el miedo al fracaso, a hacer el ridículo; por lo que, si no se procesa adecuadamente, bloqueará la posibilidad del estudiante de seguir creciendo cognitivamente e incluso socialmente, Bueno (2019). Podría decirse que los estados de ánimo afectan directamente la predisposición para el aprendizaje y repercuten en la capacidad de retener información, razonar y decidir. De allí que la comprensión del docente con respecto al estado emocional del estudiante refleja la importancia e interés que le significa, permitiendo construir un vínculo donde el diálogo cree fundamentos sólidos para responder a dificultades tanto académicas como emocionales. Ocampo (2019). Son muchas las emociones que el ser humano puede experimentar, pero no todos logran identificarlas y menos conocerlas y aceptarlas como parte de su desarrollo. Si el estudiante siente la seguridad que proviene de las emociones positivas, está más predispuesto a prestar atención, a memorizar, es decir, aprende porque le emociona.

Las emociones están presentes en toda experiencia del ser humano y son la base de la motivación pudiendo aprovecharse potencialmente para que el aprendizaje sea grabado en el cerebro y utilizado con oportunidad y mayor eficiencia pudiendo enfocar estrategias personalizadas para cada estudiante. Por otra parte, si el docente identifica previo a su desempeño, cualquier componente emocional y lo trabaja en el proceso educativo, permitirá que el estudiante se sienta a gusto y gratificado tomando conciencia no solo de su responsabilidad por aprender, sino, también valorando el derecho que le asiste como protagonista partícipe y activo en este aprendizaje.

Atención y percepción

Según Ocampo (2019) existen diferentes tipos de atención producto de los diversos circuitos neuronales relacionados con esta actividad, ello en razón a la complejidad de la interacción de las neuronas implicadas, como del tipo de función de los neurotransmisores relacionados. Para Díaz (2021) la forma como opera el proceso neuronal en la creación de nuevas estructuras cognitivas, depende del mantenimiento de la atención del estudiante ante la actividad a desarrollar. No es posible hablar de atención sin hablar de observación, estado de concentración y alerta, curiosidad y elementos distractores. Mantener la atención del estudiante puede ser un desafío pues deberá utilizar estrategias que permitan al estudiante enfocarse en la cognición y acción, recepción y mejor procesamiento de la información, potenciando de esta manera, los objetivos académicos.

En cuanto al aprendizaje, la atención permite seleccionar información catalogando de relevante o irrelevante de acuerdo a sus intereses y necesidades, por ejemplo, cuando el estudiante está sometido a diferentes elementos sonoros, prestará mayor atención a los que le interesa optando en este caso por escuchar, quedando al margen los otros, en los que solo se dará la función de oír. Cuando la atención es sostenida conlleva a la concentración, permitiendo que el aprendizaje sea más efectivo. Debido a ello, la atención es un proceso crucial para el aprendizaje y el desarrollo cognitivo ya que permite a los estudiantes seleccionar, enfocarse y concentrarse en la información relevante y procesarla de manera efectiva. En cuanto a la percepción es un proceso fundamental basado en la forma en que las personas interactuamos con el entorno. La atención implica un proceso neuronal de alto desgaste energético y

este se incrementa cuando exige una selectividad frente a muchos estímulos simultáneos, de allí la necesidad de una planificación que tome en cuenta estrategias que permitan prevenir elementos distractores que terminen agotando la voluntad de atención del estudiante por más motivación que la acompañe.

Según Villegas (2021), la percepción es un proceso activo que implica la selección, organización e interpretación de estímulos sensoriales; no es un proceso pasivo, sino que requiere la participación activa del organismo en la interpretación de la información sensorial, que implica un ambiente adecuado, material didáctico idóneo, presentar contenidos acordes, eficientes y por diferentes medios, que a su vez sean veraces y cercanos a su realidad. La percepción implica experimentar estímulos sensoriales relevantes del entorno, cuya información se almacena en el cerebro en patrones y estructuras significativas. La interpretación de esta información sensorial se da en función de la experiencia y el conocimiento previo; esto significa que el organismo debe ser capaz de distinguir entre diferentes estímulos y seleccionar aquellos que son más relevantes para su supervivencia y bienestar en general y seleccionar los que mediante la asociación de aprendizajes pueden generar nuevos o transformar los ya existentes relacionando la información sensorial con su experiencia y conocimiento previo para darle sentido. El cerebro humano memoriza lo que va captando a partir de los sentidos agregando a ello un proceso cognitivo que le permita significar lo aprendido, por tanto, no sólo aprende cuando atiende, sino, cuando siente y cuando percibe.

La atención y percepción se relacionan a partir de cómo la primera, se enfoca en un objeto o situación de estudio partiendo de recursos cognitivos, mientras que la segunda, usando nuestros sentidos permite que la información ingrese al cerebro donde los interpreta, les da un significado y los organiza. De esta manera, su comprensión y la de sus mecanismos subyacentes puede ser útil para diseñar programas de aprendizaje que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes y les permitan enfocarse en información relevante, así como, desarrollar estrategias de aprendizaje y enseñanza más efectivas incluso en estudiantes con dificultades de atención.

Estrategias y herramientas para el nivel primaria basadas en las neurociencias

Ortiz (2015) señala que el modelo pedagógico debe proponer la comprensión del cerebro como una configuración que considere los aspectos afectivos, instrumentales y cognitivos, conformando así la configuración afectiva de este. Señala también la importancia de encontrar el equilibrio de estos aspectos en las propuestas educativas. De esta manera, se generan redes neuronales en distintas regiones del cerebro, por lo que se hacen más variadas permitiendo aprendizajes efectivos para lograr una educación integral.

La neuroeducación emplea conocimientos de la neurociencia para potenciar los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes. Ocampo (2019) es más específico al señalar que de acuerdo a la neurodidáctica, la efectividad del aprendizaje radica no solo en el conocimiento de la funcionalidad del cerebro, sino, en cómo los dos grupos de didácticas de enseñanza y de aprendizaje se deben adecuar para que sean relevantes al binomio docente - estudiante. Reflexionar sobre las neurociencias como un aporte innovador, específicamente en lo que nos concierne a Neuroeducación y Neurodidáctica, puede ayudar a comprometer con la realidad las teorías pedagógico-didácticas, generando enseñanzas valiosas y aprendizajes que puedan perdurar en el tiempo y que además promueva la adaptación de los estudiantes en diferentes contextos y aspectos de su desarrollo socio-emocional. Neurodidáctica y arte.

Varias investigaciones realizadas por grandes neurocientíficos, como Gazzaniga, vienen demostrando que escuchar música y tocar un instrumento musical provocan un gran impacto en el cerebro, estimulando zonas responsables de funciones cerebrales superiores. De igual forma, las artes plásticas y escénicas estimulan un enorme grupo de habilidades y procesos mentales, permitiendo el desarrollo de capacidades cognitivas y emocionales, además de estimular el desarrollo de competencias humanas. Es decir, cualquiera sea la expresión artística, se consolida como un gran posibilitador del estudiante para poder adaptarse y continuar aprendiendo.

De acuerdo con Oriola (2021), a través de la práctica musical desde edades tempranas, se pueden mejorar competencias clave como la atención y funciones ejecutivas del cerebro, aspectos esenciales para el aprendizaje en el aula, pues requiere una concentración sostenida; además, optimiza la memoria verbal e inteligencia emocional, genera aprendizajes que se transfieren a otras áreas académicas. Tal como destaca Bello (2018), mediante estudios experimentales en individuos, se ha establecido que la música tiene el poder de producir diferentes efectos neurofisiológicos relacionados con las emociones que induce, permitiendo según Bueno (2019) que las conexiones sean más amplias y el aprendizaje más duradero. Diversos estudios han monitoreado actividades distintas y comprobado que ya sea a través de establecer ritmos inconscientes mientras estudian, o de las letras de una canción, o usándola como un acompañamiento que disfrutan mientras realizan una actividad de concentración o movimiento, los estudiantes se favorecen de la relajación y motivación que les produce. Y ello, porque escuchar música es la única actividad que estimula todo el cerebro.

De igual forma, para Bueno (2019) las artes visuales influyen en la memoria y la percepción, promueven la observación, la creatividad, la flexibilidad, es decir, pensar en distintas alternativas ante un mismo reto. Estas artes son abstractas, simbólicas e imaginativas. En el inicio artístico de nuestro cerebro, para un niño una caja es una casa o un avión, o una mancha de color es una flor y ello es simbólico porque va volviendo a tomar la forma de caja y mancha a medida que el niño va insertándose en un sistema educativo, asimilando conocimientos e interactuando con otras personas. Lo maravilloso de estas artes vistas desde la neurociencia es que experimentadas desde temprana edad permiten comprender que la fuente de imaginación y creatividad debe ser respetada valorada y guiada, donde ninguna producción artística sea evaluada en forma estandarizada, porque van más allá de un calificativo. Son una forma de vincularse con uno mismo y con el entorno relacionando aspectos que se potencian en el cerebro.

Con este conocimiento en mente, y teniendo en cuenta a Albert Einstein quien decía que "El arte es la inteligencia que se divierte", los docentes pueden adaptar sus metodologías y estrategias como activadores del aprendizaje vinculados a su práctica pedagógica, con el fin de propiciar procesos cognitivos que permitan a su vez la resolución de problemas en un contexto de constante cambio, o simplemente disfrutar de otra manera el aprendizaje.

La Neurodidáctica en el juego

El aprendizaje, como señala Ranz (2019), requiere de la interacción social, ya que es a través de ella que se desarrollan mejor las habilidades comunicativas. Por lo cual, el juego ocupa un lugar fundamental, pues presenta un contexto privilegiado para la interacción, la construcción de aprendizajes significativos, desarrollo de habilidades sociales y manejo emocional. Desde la neurociencia, se ha demostrado que el juego colectivo está estrechamente vinculado con el proceso de mielinización neuronal, lo cual indica que este tipo de actividad fortalece las conexiones cerebrales. Asimismo, el juego estimula el desarrollo de la función ejecutiva del cerebro al requerir la comprensión y cumplimiento de normas y reglas, aspectos esenciales para la autorregulación y la toma de decisiones. No obstante, es importante considerar que para que el juego genere un aprendizaje, no necesariamente debe ser pedagógico. Tal como menciona Bueno (2019) el juego potencia la flexibilidad de los procesos mentales, permitiendo a los estudiantes buscar diferentes maneras de alcanzar un resultado, generando experiencias emocionalmente significativas que incrementan los niveles de diferentes neurotransmisores. Por tanto, la incertidumbre inherente al juego simbólico favorece la creación de nuevas redes neuronales dopaminérgicas, lo que convierte al aprendizaje lúdico en una experiencia placentera, profunda y duradera. Cada vez que un niño juega, se generan una serie de hormonas que activan el cerebro; así, la serotonina reduce el estrés y regula el estado de ánimo; la acetilcolina, favorece la concentración, la memoria y el aprendizaje; las endorfinas, encargadas de reducir la tensión neuronal, transmiten calma y felicidad; la dopamina, la que consigue que los músculos reaccionen ante el juego. Para las Neurociencias el juego no es solo un entretenimiento, su importancia radica en cómo este, contribuye al desarrollo del cerebro, pues no solo estimula las conexiones neuronales, sino que facilita la neuroplasticidad, constituyéndose en una excelente herramienta para facilitar el aprendizaje.

Metodologías activas.

Una forma de recurrir a la imaginación de los estudiantes, proponer pensamiento crítico e integrar procesos cognitivos es el Aprendizaje basado en problemas (ABP), (Prieto, 2006, como se citó en Ranz, 2019) señala que "el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje en diferentes aspectos", es así que se movilizan diferentes competencias necesarias para la adquisición del conocimiento. Por otro lado, es indispensable resaltar el papel de la creatividad en todos los entornos donde se desenvuelven los estudiantes. Esta se manifiesta, en primer lugar, a través de la capacidad de encontrar soluciones originales a problemas diversos, lo cual tiene efectos neurobiológicos positivos: la resolución exitosa de problemas libera endorfinas y posteriormente serotonina, generando bienestar y motivación. Imaginación y creatividad, permiten explorar y experimentar, analizar y evaluar, identificar y expresar, afianzar la autonomía, promoviendo la colaboración y reflexión, reconociendo la unicidad y diversidad de los integrantes de un equipo donde el aporte de propuestas innovadoras puede ser producto de un trabajo contextualizado y cooperativo.

De acuerdo con Bueno (2019) las actividades de aprendizaje deben presentarse de forma integradora, transversales y contextualizadas a la realidad de los estudiantes, para que activen al máximo las redes neuronales. Ello sugiere metodologías como el Aprendizaje basado en Proyectos, el cual muestra de forma holística las actividades en función a un problema social, para el cual los estudiantes deberán proponer una ovarias soluciones, poniendo en evidencia habilidades de diferentes materias. Es decir, tener en cuenta la necesidad de transformar a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje, que puedan aplicar en forma práctica y cotidiana sus conocimientos, pues en un contexto actual y a futuro ya no podemos tratarlos como meros receptores de información, como recipientes de saberes que quedarán sellados o peor aún, que las conexiones neuronales de muchos de sus aprendizajes, desaparezcan debido a una poda neuronal por falta de uso.

Si bien el diseñar una estrategia didáctica para el nivel primaria implica la selección y experimentación de procedimientos variados, estos deben estar relacionados y fundamentados no sólo en la comprensión de las particularidades del sistema nervioso sino también con la relación propuesta de conocimiento - desarrollo físico y emotivo del estudiante para que el proceso enseñanza aprendizaje sea óptimo y de acuerdo a los estándares esperados.

Se ha establecido que aun cuando la aplicación de los aportes de las neurociencias están en una etapa inicial, estos avances proporcionan un punto de partida que permiten un marco científico sólido que sustenta tanto a la neuroeducación como a la neurodidáctica, permitiendo una mejor comprensión del funcionamiento cerebral y su vínculo con los procesos de aprendizaje pudiendo transformar significativamente las metodologías de enseñanza y con ello contribuir a la mejora y fortalecimiento progresivo y continuo de la educación en el nivel primaria.

Potenciar la percepción sensorio - motora desde temprana edad, influye en la neuroplasticidad, generando nuevas conexiones neuronales que son fundamentales para el aprendizaje; debiendo también incluir en este proceso, la propuesta esencial de las neuronas espejo que, al observar, identificar y/o copiar el ejemplo de otros, facilitan el aprendizaje social e interiorización empática. De allí la importancia de crear estrategias y ambientes educativos estimulantes, seguros y motivadores, que potencien las conexiones neuronales y eviten el estancamiento cognitivo.

Las neurociencias redefinen el papel del docente como problematizador y facilitador emocional, capaz de planificar y desarrollar una enseñanza creativa y estimulante al reconocer e intervenir en los estados anímicos de los estudiantes, teniendo en cuenta que las emociones, junto con la memoria, la atención, la motivación y la percepción, desempeñan un papel clave en el aprendizaje.

El proceso enseñanza - aprendizaje en el nivel primaria, debe orientarse a la implementación de estrategias innovadoras y motivadoras adaptadas al contexto, pero principalmente a las características de los estudiantes, promoviendo de esta manera un aprendizaje más efectivo, significativo y personalizado. Debe tener en cuenta, además, enfoques interdisciplinarios como el uso del juego, las artes y metodologías activas, sustentadas en principios neurocientíficos, entendiendo que todo ello favorece sinapsis efectivas y placenteras, permitiendo interiorizar, valorar y evaluar mejor los aprendizajes de manera integral. Sugiriendo a partir de ello la necesidad de establecer la Neuroeducación como parte de la malla curricular en la formación de docentes, y como tema imperativo en capacitaciones y cursos de actualización para los docentes en ejercicio, permitiendo aprovechar, adaptar y aplicar estos aportes científicos en nuevos aprendizajes con la finalidad de mejorar el proceso educativo.



#### Neurociencias, Neuroeducación, Neurodidáctica y Neuroaprendizaje,

son términos que han acompañado todo este proceso de investigación permitiendo adentrarnos en el conocimiento de un maravilloso universo interno como es el cerebro. La comprensión de cómo funciona, cómo aprende, qué necesita para aprender y cómo lo hace mejor, nos abre un abanico de posibilidades para el desarrollo de estrategias pedagógicas que enriquezcan la labor de toda persona relacionada con el proceso enseñanza - aprendizaje de los niños, en especial el desempeño profesional del docente. De esta manera, incursionar en la relación Neurociencias - Educación, brinda a la didáctica y pedagogía actual la posibilidad de optimizar una reestructuración o afianzar lo que ya se aplica en aula, pero ahora con la certeza de un respaldo científico que valida la optimización de resultados.

#### REFERENCIAS



#### Documento de otro usuario

Viene de de otro grupo

Barrios-Tao,



#### portal.amelica.org | Neuroeducación y aprendizaje en educación primaria desde una visión interdisciplinar

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/783/7834208005/html/>

H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*,



#### scielo.org.co | Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo

[http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=50124-01372018000200476](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50124-01372018000200476)

19(3), 395-415.

Tomado de <https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566005.pdf>

Bello, R. (2018).



#### Neurociencias y Aprendizaje (P. de la Sociedad Dominicana de Neurociencias, Ed.). Búho.

Bueno, T.



#### hdl.handle.net | Uso de la Mnemotecnica como herramienta educativa de la Sociedad del Conocimiento en la Era Digital

<http://hdl.handle.net/10810/58574>

D.

(2019).

Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera comprensible y útil.

5ta Edición. Editorial Octaedro. Barcelona.

Bullón, G.



#### portal.amelica.org | Neuroeducación y aprendizaje en educación primaria desde una visión interdisciplinar

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/783/7834208005/html/>

I. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión,*

*logopedia, sociedad y multiculturalidad,*

3(1),



#### Documento de otro usuario

Viene de de otro grupo

118-135.

Tomado de <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660901005/html#:~:text=Uno%20de%20los%20campos%20de,y%20alumno%20en%20el%20aula>.

Cavada, C. (2017). Historia de la Neurociencia. Catedrática de Anatomía Humana y Neurociencia. Universidad Autónoma de Madrid. Tomado de

[https://www.academia.edu/7483928/Historia\\_de\\_La\\_Neurociencia](https://www.academia.edu/7483928/Historia_de_La_Neurociencia)

Carrillo, V. E. R., Pérez Ton,



L. A., Rojas Rueda, M. D. P., & Luis Fernando, B. A.



#### repositorio.cidcuador.org

<http://repositorio.cidcuador.org/jspui/bitstream/123456789/2344/5/Libro%20Neuroaprendizaje.pdf>

(2022).

El neuroaprendizaje en la formación profesional docente por competencias.

<http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/2344>

Díaz, A. (2021). Neuroeducación, de la teoría a la práctica. México. [https://www.academia.edu/45601804/LIBRO\\_NEUROEDUCACI%C3%93N\\_DE\\_LA\\_TEOR%C3%8DA\\_A\\_LA\\_PR%C3%81CTICA\\_Juntos,\\_A.\\_\[@AprendemosJuntos\]](https://www.academia.edu/45601804/LIBRO_NEUROEDUCACI%C3%93N_DE_LA_TEOR%C3%8DA_A_LA_PR%C3%81CTICA_Juntos,_A._[@AprendemosJuntos]).



(2021, June 7). ¿Cuáles son los neuromitos más frecuentes?

Anna Forés, pedagoga y escritora. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QYi6gKafN90>.

Lewin, L. (2017). Que enseñes no significa que aprendan. Bonum. Tomado de <https://www.perlego.com/book/4629548/que-ensees-no-significa-que-aprendan-neurociencias-liderazgo-docente-e-innovacin-en-el-aula-en-el-siglo-xxi-pdf>

Ocampo, D. (2019). Neurodidáctica aportaciones al proceso de aprendizaje y enseñanza. La Paz: IIICAB. Tomado de

[https://www.researchgate.net/publication/344619520\\_NEURODIDACTICA\\_Aportaciones\\_al\\_proceso\\_aprendizaje\\_y\\_enseñanza](https://www.researchgate.net/publication/344619520_NEURODIDACTICA_Aportaciones_al_proceso_aprendizaje_y_enseñanza)

Ortiz, O.



**formacionestrategica.com**

<https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/download/57/30>

A. (2015). Neuroeducación. ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?

Tomado de [https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Ortiz-Ocana/publication/315842120\\_Neuroeducacion\\_Como\\_aprende\\_el\\_cerebro\\_humano\\_y\\_como\\_deberian\\_ensenar\\_los\\_docentes/links/58eb858ba6fdcc9657675b35/Neuroeducacion-Como-aprende-el-cerebro-humano-y-como-deberian-ensenar-los-docentes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Ortiz-Ocana/publication/315842120_Neuroeducacion_Como_aprende_el_cerebro_humano_y_como_deberian_ensenar_los_docentes/links/58eb858ba6fdcc9657675b35/Neuroeducacion-Como-aprende-el-cerebro-humano-y-como-deberian-ensenar-los-docentes.pdf)

Ocana/publication/315842120\_Neuroeducacion\_Como\_aprende\_el\_cerebro\_humano\_y\_como\_deberian\_ensenar\_los\_docentes/links/58eb858ba6fdcc9657675b35/Neuroeducacion-Como-aprende-el-cerebro-humano-y-como-deberian-ensenar-los-docentes.pdf

Oriola, S. Gustems J, Navarro M. (2021). La educación musical: fundamentos y aportaciones a la

neuroeducación. Tomado de: <https://revistes.ub.edu/index.php/joned/article/view/31576>.

Pérez, M, N. de las M. (2023).



Dinámica de formación neurodidáctica de docentes desde la neuropedagogía:

Neuro-didactic Dynamics Training Teachers from Neuro-pedagogy. PAPELES, 15(29). Tomado de <https://doi.org/10.54104/papeles.v15n29.1320>

Perkins, D. (2017). Educar para un mundo cambiante: ¿qué necesitan aprender realmente los alumnos para el futuro? (Vol. 17). Ediciones SM España. Tomado de

[https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2017/02/Educarmundocambiante\\_primeras\\_paginas-2.pdf](https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2017/02/Educarmundocambiante_primeras_paginas-2.pdf)

Ranz, D.



**dx.doi.org** | Corporal Expression as a broad spectrum psycho-pedagogical resource

<http://dx.doi.org/10.56294/mw202448>

(2019). Principios educativos y neuroeducación: Una fundamentación desde la Ciencia.

Tomado de [https://www.academia.edu/48012773/Principios\\_Educativos\\_y\\_Neuroeducaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/48012773/Principios_Educativos_y_Neuroeducaci%C3%B3n).

Sousa, D. A. (2014).



Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación. Narcea Ediciones.

Tomado de <https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/2438/2518>

Yépez, N. (2023).



Neurociencias y Educación: ¿Qué neurociencias aplicar?

Nadia. Tomado de <https://www.nadiayopez.com/post/neurociencias-y-educaci%C3%B3n-qu%C3%A9-neurociencias-aplicar>.