

# LA NEUROCIENCIA COMO FUNDAMENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

## NEUROSCIENCE AS THE FOUNDATION OF THE TEACHING-LEARNING PROCESS

Sarita Guimaray<sup>1</sup>, Patricia Bejarano<sup>2</sup>, Carmen Aranda<sup>3</sup>, Martín Magallanes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Colegio Parroquial San Antonio de Huamanga, sguimaray@ucvvirtual.com.pe, ORCID: 0000-0001-7913-7058

<sup>2</sup> Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN), pbejaranoa16@ucvvirtual.edu.pe, ORCID: 0000-0003-3059-6258

<sup>3</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, carandad@unmsm.edu.pe, ORCID: 0000-0002-9769-7961

<sup>4</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mmagallaness@unmsm.edu.pe, ORCID: 0000-0001-6920-902X

### REGISTROS

Recibido el 17/06/2022

Aceptado el 06/09/2022

Publicado el 11/09/2022



### PALABRAS CLAVE

Neurociencia, enseñanza, aprendizaje, enseñanza - aprendizaje.

### KEYWORDS

Neuroscience, teaching, learning, teaching-learning.

### RESUMEN

La Neurociencia se dedica a la investigación del funcionamiento del sistema nervioso, en especial del cerebro, con la finalidad de comprender los mecanismos que ayudan a controlar las diversas reacciones nerviosas y el comportamiento de ellas; existen diversas investigaciones en las que manifiestan que la curiosidad y la emoción son muy importantes para la adquisición de nuevos conocimientos. Asimismo, la Neurociencia educativa pretende unir los conocimientos neurocientíficos para entender el funcionamiento y la manera de aprender del cerebro en el aspecto educativo (Carballo y Portero, 2018). La Neurociencia educativa ayuda a los profesores a poder entender cómo aprenden los estudiantes, además de las relaciones que hay entre las emociones y los pensamientos, para que de esa manera puedan realizar una enseñanza de forma eficaz donde la memoria, las emociones y las funciones cerebrales sean estimuladas, y se trabaje en el fortalecimiento en el aula día a día. Por ello, la neurociencia ayuda a poder diseñar métodos de enseñanza, currículos y políticas educativas, consiguiendo que el aprendizaje sea más útil trabajando de manera creativa, que se trabaje más rápido y de forma intensa, amena, permitiendo, así, conocer mejor el tema aprendido. El cerebro se va remodelando de acuerdo con las enseñanzas y experiencias, por ello aprendemos más en la interacción y las experiencias.

### ABSTRACT

Neuroscience is dedicated to the investigation of the functioning of the nervous system, especially the brain, in order to understand the mechanisms that help control the various nervous reactions and their behavior, there are investigations in which they show that curiosity and emotion are very important for the acquisition of new knowledge. Likewise, Educational Neuroscience aims to unite neuroscientific knowledge to understand the functioning and way of learning of the brain in the educational aspect. Carballo and (2018). Educational Neuroscience helps teachers to understand how students learn, as well as the relationships between emotions and thoughts so that they can teach effectively where memory, emotions and brain functions are stimulated. And strengthening in the classroom day by day, for this reason neuroscience helps to design teaching methods, curricula and educational policies, making learning more useful, worked creatively faster, be intense, entertaining the subject learned. The brain is remodeling according to the teachings and experiences.

## INTRODUCCIÓN

Los resultados de las ECE en los últimos años no han sido ventajosos para nuestro país, ni mucho menos para las instituciones educativas de nuestra región; en consecuencia de ello se realiza la siguiente investigación. El fin es encontrar aspectos que puedan apoyar a los docentes en la mejora de la enseñanza/aprendizaje de acuerdo al proceso que ocurre en el cerebro, y así, por ende, mejorar los resultados de las pruebas censales y de los objetivos planteados. Existe mucha información sobre la neurociencia y la importancia que esta tiene en el aspecto educativo, pero se nota que no se ha direccionado claramente y se necesita resaltar algunos aspectos relevantes que los docentes debemos tener en cuenta para, así, mejorar la educación. Debido a ello es necesario informarse bastante y, de esa manera, poder direccionar y saber los aspectos que nos hacen falta y el que ayuda a nuestros estudiantes para no basarnos solo en especulaciones, ni en neuromitos, que es lo común en estos tiempos. Todo lo dicho nos impulsa a proponer como objetivo principal determinar los aportes principales de la neurociencia en los procesos de enseñanza/aprendizaje, teniendo como hipótesis específicas la manera en que se organiza el cerebro para su funcionamiento y la plasticidad de las neuronas en relación al proceso de enseñanza/aprendizaje, y la función que tienen las neuronas espejo y el cerebro emocional en dicho proceso.

Para indicar si son verdaderas o falsas las hipótesis nos basaremos en el sistema explicativo, teniendo en cuenta la teoría debidamente fundamentada en algunos textos de neurociencia y tesis encontradas acerca de esta temática con estudio de tipo documental, adquirida en la selección de teoría del material antes mencionados, además de la revisión de textos de psicología que habla acerca de la neurociencia que son objetivos específicos de la presente investigación.

En el aspecto teórico se menciona las bases científicas que están organizadas teniendo en cuenta las variables, iniciando con las neurociencias, seguidas por la enseñanza, luego el aprendizaje, y, finalmente, la enseñanza/aprendizaje, teniendo en cuenta algunos resultados que se han desarrollado en algunas investigaciones. Finalmente, se mencionan las conclusiones a las que se han llegado con las diversas teorías revisadas y buscando algunos métodos en las que se pueda aplicar la neurociencia en la enseñanza/aprendizaje de los estudiantes y de esa manera poder mejorar la educación.

Se trabajó con bibliografía internacional y nacional. También con dos publicaciones en inglés, por lo tanto, se indica que el estudio será cualitativo-documental.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación aplicará la metodología de la investigación explicativa, puesto que se va a explicar el enfoque, el alcance, diseño, técnicas e instrumentos, entre otros; los mismos servirán para el logro de los objetivos propuestos, además de identificar las variables intervinientes y las limitaciones que tiene el estudio.

En dicho tipo de investigación se han localizado los documentos bibliográficos que han sido aquí utilizados. Se realizó una búsqueda bibliográfica a partir del mes de mayo del 2021, utilizando los descriptores: proceso de aprendizaje, estrategia de aprendizaje, neurociencia. Los registros se obtuvieron de 20- 30 registros de los últimos cinco años, con uso de las palabras clave. La búsqueda se realizó en internet en el buscador "Google académico" con los mismos términos y con ayuda de los operadores booleanos. Además, se procedió a organizar la información definiendo la neurociencia, el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje.

## RESULTADOS

La neurociencia se centra en la manera de trabajo del sistema nervioso y cómo funciona el cerebro, además, hace referencia a otras áreas -entre ellas el conocimiento- de manera amplia viendo las funciones e interpretaciones científicas. La manera de que funcione el cerebro es un fenómeno múltiple, donde intervienen el enfoque molecular, celular, organizacional del cerebro, psicológico y/o social, el propósito fundamental es entender cómo el encéfalo produce la individualidad de la acción humana. También explica las diversas conductas que se desarrollan en el encéfalo, así como explica la manera de actuar de las células nerviosas individuales. Estas células están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos (Villalobos, Guerrero & Romero, 2020).

Al hablar de neurociencia cognitiva hablamos de la neuroplasticidad que tiene el cerebro, y por ende, se puede adaptar a los cambios que se le proponga; esto se va estimulando a través del juego en la que los estudiantes sienten placer, y, por ello, las neuronas se activan y están listas para el desarrollo del aprendizaje. Al adaptarse a los cambios se activan las redes neuronales, por ende, el cerebro está listo para captar un nuevo aprendizaje. Eso pasa en cualquier momento de nuestras vidas, por esta razón se indica que el ser humano aprende en todas las etapas de la vida. Por tanto, no es necesario delimitar el aprendizaje de los estudiantes, al contrario, se debe presentar una amplia gama de conocimientos para que los absorban y adquieran un buen aprendizaje, significativo, más aún si lo desarrollan de manera contextualizada.

La neurociencia ayuda a la psicología para que pueda entender de una mejor manera al cerebro que es complejo, para que comprenda el funcionamiento de la mente intentando explicar cómo funcionan millones de células nerviosas en el encéfalo que genera la conducta, y cómo las células están influenciadas por el medio ambiente. El estudio de la neurociencia trata de encontrar la razón por la cual la actividad que realiza el cerebro se conecta con la psiquis y el comportamiento, de

manera que pueda entender nuestros comportamientos, la manera en la que nuestro cerebro aprende, cómo guarda información nuestro cerebro, y, para terminar, cuáles son los procesos biológicos que facilitan el aprendizaje.

La tarea fundamental de la neurociencia es poder explicar cómo actúan los millones de células nerviosas individuales que existen en el encéfalo y así poder entender la conducta, y, además, la influencia que las células tienen en el medioambiente incluyendo la conducta de otros individuos. La neurociencia proporciona una mejor comprensión de la mente humana, permitiendo, de esta manera, poder dar respuestas a diversas situaciones de gran interés para los educadores. De acuerdo a diversas investigaciones, el cerebro en desarrollo va ayudando a estructurar el aprendizaje hasta llegar a su etapa madura, donde se va alterando estructuralmente.

La neurociencia estudia la forma, las conexiones y las relaciones que existen en el cerebro y en el sistema nervioso, que son dos elementos importantes para poder definirnos como personas; el cual nos permite mostrarnos como somos, diferenciarnos entre nosotros. En consecuencia, el estudio de la conducta nos puede conducir a realizar diversos diagnósticos y tratamientos, parciales o complejos, de las conductas de aprendizaje (Díaz, et al., 2021).

Es muy importante que los docentes podamos comprender de manera clara cómo va funcionando de forma básica del cerebro a partir de los conocimientos y publicaciones actuales acerca de la neurociencia, encontrando aspectos específicos que se relacionan con el proceso de enseñanza/aprendizaje. Con la ayuda de la neurociencia se han aprendido aspectos importantes para la educación, así como lo emocional que resulta en la experiencia educativa, en la que no solo se considera la motivación, sino también la manera en la que se aprende cuando algo nos emociona. La neurociencia nos muestra que es importante trabajar en equipo, lo que hace del cerebro un órgano social. Si el cerebro está solo, no logra desarrollarse adecuadamente (Jara et al., 2021).

La enseñanza, en su proceso, se desarrolla en tres etapas: la primera, prepara al estudiante por medio de la búsqueda de saberes previos, los cuales apoyaran en el aprendizaje; la segunda, muestra la forma de cómo activar los conocimientos previos presentando los contenidos; y la tercera, trata sobre la manera de estimular de forma integrada la transferencia para interiorizar la nueva información adquirida.

En el proceso de enseñanza el uso de la tecnología en el sistema educativo se debe ir controlando, puesto que existen diversos factores que condicionan su uso y estos inciden en los resultados del aprendizaje. Por ello, es de mucha importancia controlar el uso de la tecnología cómo herramienta de aprendizaje significativo en los estudiantes, teniendo en cuenta la forma de los procesos de enseñanza/aprendizaje que tienen los educandos, y la forma en la que los docentes transmiten los conocimientos. Las TIC son importantes para la enseñanza y

aprendizaje. En éstos últimos tiempos se han convertido en uno de los instrumentos indispensables en la educación, por ello debemos reflexionar acerca del uso de las TIC dentro del aula. Ya que su aplicación mejora la calidad de la enseñanza, se deben realizar cursos sobre su funcionamiento, tanto a maestros como a estudiantes, para que los mismos puedan hacer uso de ello correctamente en el aula, además de aprender a distinguir otras herramientas útiles para innovar la educación, integrando de tal forma la tecnología en el currículo, y así, mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje (Jara et al. 2021).

Acerca del aprendizaje, Piaget, Ausbely, Vigosky y otros autores e investigadores de la educación mencionan que desarrollaron diversas ideas de los procesos de enseñanza/aprendizaje sin conocer la manera en la que funcionaba el cerebro humano. Ahora el desarrollo de la neurociencia nos da a conocer el funcionamiento del cerebro, por ello es fundamental que los docentes conozcan acerca de la neurociencia, en especial el funcionamiento del cerebro, de manera que puedan apoyarse en ello para los procesos de enseñanza/aprendizaje. La neurociencia nos ha dado aportes para la educación, por ello se habla de los sentimientos, de la experiencia que ayuda en la motivación. Se asevera que se aprende mejor con esa emoción que no debería faltar en las aulas (Jara et al., 2021).

El aprendizaje se conoce como el proceso por el cual el ser humano adquiere y modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como resultado de la experiencia directa, del estudio, de la observación, del razonamiento y de la instrucción, que permite formar experiencia para adaptarla en diversas ocasiones. De esta forma, es importante que los estudiantes se adapten de manera que puedan desarrollar la resolución de problemas. El aprendizaje vincula al estudiante con su desarrollo personal, por tanto, para que dé todo de sí es importante que tenga voluntad de aprender y deseo de esforzarse mentalmente para poder desarrollar memoria, capacidad de atención, razonamiento lógico o abstracto y diversas herramientas mentales. Mientras el conocimiento y la destreza del alumno sea mayor, se podrán diseñar más y diversas estrategias educativas para que este mejore. En suma, de esta forma será posible sacar un mejor provecho a las capacidades mentales innatas el ser humano.

El aprendizaje nos permite obtener diversas habilidades mientras se va asimilando información. Una persona se va formando con el estudio, la experiencia, la observación y el razonamiento. Los aspectos externos ayudan al aprendizaje, pero lo más importante son las capacidades de la misma persona puesto que es él quien aprende.

El aprendizaje ha sido estudiado por diversas disciplinas y por muchos filósofos, quienes han dado diversos conceptos acerca del aprendizaje y además de haber realizado diversos estudios, los maestros toman la responsabilidad de desarrollarlo con los estudiantes.

En lo que respecta a la enseñanza/aprendizaje, algunos autores mencionan que, para lograr un buen proceso de este tipo, se deben emplear diversos recursos innovadores; algunas de ellas son las TIC y la neurodidáctica, las cuales permiten mejorar la productividad y eficiencia del conocimiento dentro y fuera del aula de clases. La combinación de estos recursos ayuda a lograr buenos resultados al momento de explicar los nuevos contenidos y de esa manera poder adquirir aprendizajes significativos. Estudiar las funciones del cerebro nos facilita la interacción docente – estudiante, puesto que se pueden relacionar las formas de aprendizaje aplicando diversas estrategias innovadoras que ayuden a despertar el interés de los estudiantes. (Mendoza & Martínez, 2020).

Con el tiempo es más fácil brindar a los estudiantes diversidad de medios por medio de los cuales pueden interactuar con la información, siendo esta fundamental para el aprendizaje; debido a ello es cada vez más fácil la amplitud de tecnologías que se logran con el uso de las mismas, y gracias a la digitalización, se favorece la producción de recursos. Esto, a su vez, favorece la creación de entornos altamente atractivos para los estudiantes (Carballo & Portero, 2018).

Aprender es ser capaz de sobrevivir, el hombre aprendió a hacer fuego para poder calentarse, cocinar la carne, y, de esa manera, enfermarse menos. Aprendió también a cultivar la tierra para tener alimentos; construyó sus propias viviendas que resistieran la lluvia y el frío, enfrentando así las dificultades de la naturaleza y forjándose un futuro, asegurando la continuidad de la especie humana. Se dice que el cerebro es un mundo desconocido porque aún no se tiene conocimiento al 100% de cómo trabaja. Los avances en neurociencias ayudan a comprender el funcionamiento del cerebro y a entender la importancia que existe entre la curiosidad y la emoción, lo que hace que se adquieran nuevas informaciones sobre la materia en cuestión. En estos tiempos se ha demostrado científicamente que los estudiantes adquieren conocimientos ya sea en las aulas que en la vida cotidiana de la siguiente manera: memorizando, repitiendo, haciendo, experimentando y emocionándose. Las emociones, el aprendizaje y la memoria están relacionadas de manera estrecha, por ello es preciso destacar que la inteligencia se desarrolla a través de la exploración, reflexión y expresión sus ideas; mientras más pequeños sean y realicen estas actividades, los estudiantes van a desarrollar un buen aprendizaje.

Existen algunos entes que apoyan el desarrollo positivo de la enseñanza/aprendizaje aquí planteado. La UNESCO, por ejemplo, ha asumido la responsabilidad de hacer seguimiento a la gestión, la coordinación y la implementación de la EDS para 2030, de manera que apoyará en el conseguimiento de las competencias en diversos ámbitos.

### **Estrategias Didácticas**

El uso de las estrategias neurodidácticas implica estar atentos a cómo aprenden los estudiantes; teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, en la que el estudiante adopta una determinada información. Las emociones son un aspecto importante,

especialmente las positivas, las cuales estimulan la producción y liberación de dopamina, que es el neurotransmisor fundamental en diversos procesos cerebrales, cognitivos y emocionales. Según Elizondo et al. (2018) se puede aseverar que, si el estudiante disfruta o experimenta situaciones agradables, las funciones cognitivas y el aprendizaje aumentan sustancialmente. En la didáctica tradicional, las estrategias neurodidácticas despliegan nuevas experiencias en el proceso aprendizaje y enseñanza; así como el desarrollo cerebral las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, logrando que disfruten la experiencia de aprender para la vida.

La neurociencia y la pedagogía están relacionadas porque nos permiten conocer la estructura y el funcionamiento del cerebro y los conocimientos esenciales del aprendizaje, como los son la memoria, la atención y las emociones, con la finalidad de que el docente inicie con un nuevo estilo de enseñanza/aprendizaje. La educación basada en el cerebro, tal como se entiende por ello, se sustenta en principios que son resultados de la investigación de varios científicos de diversas disciplinas y de educadores que ayudan en la construcción de diversas estrategias pedagógicas adoptando nuevas metodologías puestas en práctica en el quehacer educativo. Es una propuesta interdisciplinaria y a la vez multidisciplinaria puesto que el aprendizaje y la educación no son una cuestión que se pueda abordar por una sola ciencia.

### **Escenarios virtuales**

Si hablamos del uso de la tecnología, el cuál lo tomamos como una herramienta que apoya en el aprendizaje significativo de los estudiantes, nos damos cuenta de que es una de las rutas que apoya el proceso de enseñanza/aprendizaje, para ello es fundamental la manera cómo se usa para transmitir los conocimientos. Eso quiere decir que podemos incluir las TIC como una herramienta que es indispensable en la labor de enseñanza y aprendizaje, y que en éstos últimos tiempos está siendo uno de los instrumentos que apoya el campo de la formación de los estudiantes. Entonces, dicho lo cual, debemos reflexionar acerca del uso de las TIC dentro del aula; de acuerdo a cómo los docentes lo apliquen, va a ir mejorando la manera en que se realice la enseñanza. Enseñando el uso adecuado de las herramientas tecnológicas, y, además entendiendo de cómo usarlas en el aula, podemos adoptarlas como complemento para la innovación en la educación, e integrar la tecnología en el currículo, para, de esa manera, poder mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

## **DISCUSIÓN**

La neurociencia es uno de los desafíos significativos en la educación, por ello es muy importante. Las estrategias neurodidácticas, forman una nueva manera de ver el funcionamiento del cerebro basándose a las características neuropsicológicas de los estudiantes. Esto coincide con la importancia de trabajar procesos de aprendizaje centrados en estrategias neurodidácticas, además del funcionamiento del cerebro (Ortíz, 2018; Kandel, 2019; Ramón Alonso, 2018; Guillen, 2017). Por ello

es fundamental dar importancia a la motivación, estimulación y aprendizaje cooperativo, para que los aprendizajes sean para la vida. Los conceptos encontrados, acerca de la revisión del estudio, nos permite realizar procesos de reflexión académica además de un debate científico para un mejor uso de estrategias neurodidácticas.

Existe un desafío de la educación para fortalecer las competencias y habilidades de los estudiantes. Algunas estrategias se basan en el aprendizaje cooperativo y en la indagación-. Las estrategias se centran en el aprendizaje cooperativo iniciando con la interacción entre estudiantes, como: el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en el análisis y discusión, siendo importante mostrar que estas estrategias apoyan y fortalecen las habilidades de aprendizaje que promueven las capacidades y habilidades.

Ortíz (2018); Kandel (2019); Ramón Alonso (2018); Guillen (2017); Tacca Huamán & Alva Rodriguez (2019) y Montenegro (2017); mencionan la importancia del uso de estrategias neurodidácticas, que fortalezcan los aprendizajes. De la revisión teórica en la presente investigación se menciona: la clasificación de la estrategia neurodidáctica en Estrategias operativas, las estrategias metodológicas y las estrategias socioemocionales.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se propone conclusiones en las que con los aportes conceptuales nos permitieron relacionar la neurociencia con el proceso de enseñanza/aprendizaje y de esa manera poder valorar el desarrollo de las prácticas docentes dentro de las aulas y la manera en la que el cerebro aprende.

1. Las neurociencias forman un conjunto de ciencias en las cuales los aportes son importantes para el desarrollo de la enseñanza donde nos damos cuenta que el cerebro puede aprender de diversas maneras y en diversos ambientes en los cuales el aprendizaje se hace más eficaz.
2. A partir del conocimiento de la organización del cerebro los docentes podrán plantear procesos cognitivos, herramientas, materiales y estrategias de desarrollo del aprendizaje, para de esa manera estimular al cerebro para un buen aprendizaje.
3. Al iniciar un proceso de aprendizaje ocurren cambios estructurales en el cerebro, por lo tanto se realiza el proceso de plasticidad cerebral, el cual los docentes debemos aprovechar puesto que los estudiantes necesitan tener experiencias nuevas que los motiven a querer aprender más y más. Debido a ello, vale decir que las enseñanzas se vuelven significativas.
4. El desarrollo de los organizadores gráficos es una herramienta fundamental para que los estudiantes aprendan, porque ayudan a organizar la información y los conocimientos de acuerdo con jerarquías, y, de esa manera, poder tener claros los objetivos de aprendizaje, además de relacionar los conocimientos nuevos con los antiguos.

5. Organizar proyectos educativos como una de las herramientas fundamentales del aprendizaje, en ella se tomará aspectos de la realidad las cuales motiven en el aprendizaje de los estudiantes y así puedan adquirir conocimientos nuevos y de esa manera lograr los objetivos propuestos en el proyecto.
6. El juego ayuda en el desarrollo de diversas habilidades de los estudiantes, puesto que las neuronas se encuentran preparadas para la realización de las conexiones neuronales. También les permite la socialización entre ellos, y, por ende, un mejor funcionamiento de las neuronas espejo; de esa manera puedan enfrentar situaciones de solución de problemas que se les va presentando.
7. El ejercicio físico es una de las herramientas fundamentales del aprendizaje, puesto que al ejercitarse se está oxigenando el cerebro, y, por ende, este está preparado para el aprendizaje. Por ello en las instituciones educativas se deben desarrollar ejercicios para aprender, y, de esa manera, poder reforzar los temas tratados en clase.
8. La exposición es otra herramienta fundamental que ayuda al desenvolvimiento de los estudiantes, puesto que pueden expresar sus ideas de manera abierta con textos de su agrado y desarrollando el aspecto fonético, por ende, los docentes debemos acompañar con una evaluación formativa.
9. Las habilidades matemáticas están en todos los estudiantes, para ello se les debe motivar con materiales concretos haciendo que ellos mismos puedan construir sus aprendizajes de manera que puedan dominar dicha área; pero a veces los categorizamos y hacemos que los estudiantes odien el área porque si no comprenden pierden el interés por ella.
10. El aspecto emocional es otra herramienta fundamental, por ende los docentes debemos motivar al trabajo con situaciones desafiantes que los lleven al aprendizaje mas no al estrés, que con ello solo se llegará a limitar la asimilación de los conceptos. Igualmente, es necesario motivar el trabajo en un ambiente adecuado con una convivencia armoniosa y promoviendo actividades en las cuales puedan desarrollar la convivencia armoniosa, y, por ende, se sentirán motivados a aprender.

## REFERENCIAS

- Alcivar, D., & Martínez, M. (2020). La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos. *Polo del Conocimiento* 5(8), 510-529.
- Araya-Pizarro, S. C., & Espinoza Pastén, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1).  
<https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>.
- Barroso-Osuna, J., 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.  
<https://doi.org/10.14198/ambos.2020.1.2>
- Castro, A., Alvarado, J., & Jara, N. (2021). La neurociencia, tecnología y redes del conocimiento activo como recurso de innovación en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Inclusiones*, 346-356.
- Cearon, I., & de Moraes, H. (2020). Neuroscience role in the foreign language teaching and learning. *Ciências & Cognição*, 25(1).
- Conferencia Mundial Sobre Educación Para Todos. Declaración mundial sobre educación para todos. Recuperado en  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127583s.pdf>
- De la Roca, C., González, M., Pérez, M., Méndez, I., & Ramírez, A. (2021). Neurociencia: el juego como conector del aprendizaje. *Revista Académica CUNZAC*, 4(1), 13-66.
- Díaz, M. & Chung, C. (2020). Aportes de la Neurociencia a la Educación. *Revista Científica En Ciencias Sociales-ISSN: 2704-0412*, 2(1), 63-71.
- Donoso, M., & Uceda, S. Neurociencia y educación: el conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje como nexo indisoluble de unión. Una acción educativa pensada. *Reflexiones desde la filosofía de la educación*, 244.
- Gubin A. (en prensa). Nobel de medicina: un cambio de paradigma en la comprensión humana. Recuperado en <http://www.lagranepoca.com/33398-nobel-medicina-2014-cambio-paradigma-comprension-humana>
- Gurney J. (en prensa). "Myths about the brain hamper effective teaching". Recuperado de  
<http://www.telegraph.co.uk/education/educationnews/11164312/Myths-about-the-brain-hamper-effective-teaching.htm>
- Harrington, J., Beale, J., Fancourt, A., & Lutz, C. (Eds.). (2020). *The'BrainCanDo'Handbook of Teaching and Learning: Practical Strategies to Bring Psychology and Neuroscience Into the Classroom*. Routledge.
- Jiménez, M., & Cabezas, M. (2020). Relación entre neurociencia y procesos de enseñanza-aprendizaje. *International Journal of Developmental and*

- Educational Psychology Revista INFAD de Psicología*, 2(1), 381-390.  
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1857>
- Kandel, E.R. (2013). La era del inconsciente. La exploración del inconsciente en el arte, la mente y el cerebro. Paidós
- Labrador, R. Elementos neurofisiológicos constructores de la conducta en el niño y el adolescente. Una mirada al proceso de enseñanza-aprendizaje desde la neurociencia.
- Ogando, A. (2021). La neurociencia y las teorías del aprendizaje. Comité Científico ANDIAC (Eds.), *Neuroeducación de lo científico a lo práctico* (pp. 1-21). Asociación Normalista de Docentes Investigadores.
- Ocampo, D. (2018). Investigación cualitativa: Introducción a los fundamentos teóricos y metodológicos. Instituto Internacional de Investigación.
- Ocampo, D. (2019). Neurodidáctica, Aportaciones al aprendizaje y la enseñanza. Instituto Internacional de investigación.
- Ortíz, A. (2011). Psicopedagogía de las emociones. Síntesis
- Ortíz, T. (2009) Aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento de cerebro humano: Emociones, procesos cognitivos, pensamiento e inteligencia. Barranquilla.
- Ortíz, T. (2018). Neurociencia en la escuela. Biblioteca de innovación educativa.
- Rodríguez, E. (2020). Neurociencia y proceso enseñanza-aprendizaje.
- Rosell, R., Juppet, M., Ramos, Y., Ramírez, R. & Barrientos, N. (2020). Neurociencia aplicada como nueva herramienta para la educación.
- Setiawan, A., & Ilmiyah, S. (2020). Multiple Intelligences Based on Neuroscience.
- Thomas, MS, Dumontheil, I. y Mareschal, D. (2020). Desafíos clave en el avance de la neurociencia educativa. En neurociencia educativa (págs. 529-543). Routledge.
- Villalobos, J., Guerrero, J. & Romero, L. (2019). Hermenéutica de la política y legitimidad de su ejercicio: democracia y Estado de derecho. En Utopía y Praxis Latinoamericana. Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social. Vol. 24, No. 86: 182-197.