

Hacia la comprensión del cerebro para gestar procesos educativos significativos

Towards understanding the brain to develop significant educational processes

¹John Alexander Jaramillo Atehortúa

Juan Carlos Cardona Londoño²

Karina Inés Lopera Graciano ³

U de Colombia

6 3

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar la función del cerebro para la gesta de procesos de enseñanza y aprendizaje significativos. Utilizando como metodología la investigación cualitativa como herramienta orientadora del proceso investigativo, se han recolectado

¹ *Docente Universitario. Magister en Tecnología Educativa y Competencias Digitales (Universidad Internacional de la Rioja - España), Licenciado en Filosofía y Educación Religiosa (Fundación Universitaria Católica del Norte).* jalexander.jillo11@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7575-6461>

² *Magister en Estudios Políticos UPB. Doctor en Ciencias de la Educación Universidad San Buenaventura. Docente investigador y director del Grupo de investigación Perspectivas Jurídicas e Interdisciplinarias de la Corporación Universitaria U de Colombia.* Correo coor.investigacionderecho@udecolombia.edu.co . Orcid <https://orcid.org/0000-0002-5785-6155>

³ *Magister en Derecho Penal UdeM. Docente investigadora del Grupo de investigación Perspectivas Jurídicas e Interdisciplinarias de la Corporación Universitaria U de Colombia.* Correo electrónico coordinacionderecho@udecolombia.edu.co . Orcid <https://orcid.org/0000-0001-6416-8783>

datos generales para llegar a la comprensión del órgano que es objeto de estudio en este escrito. Además, el Aprendizaje Significativo, dependiente de la estructura cognitiva previa del estudiante, requiere poner a conocimiento del docente, elementos que permitan llegar a la comprensión de este importante e influyente órgano; así como los factores endógenos y externos que son de relevancia para llevar a cabo un proceso educativo que beneficie en su totalidad al estudiante. Como resultado de la investigación, el entendimiento de los aspectos generales sobre el cerebro posibilitará en la práctica docente comprender los factores influyentes en cada individuo que afectan o benefician su proceso de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, se concluye que la escuela debe aunar esfuerzos para que el alumno sea protagonista en medio del proceso y el docente entienda cómo transmitir saberes a

partir de su comprensión.

Palabras clave: Cerebro, aprendizaje significativo, neurociencia, enseñanza y aprendizaje, saberes.

Abstract

This article derives from the particular interest of the authors who, as they have seen, consider as an objective to understand the brain for the development of significant teaching and learning processes. Using qualitative research as a methodology as a guiding tool for the investigative process, general data has been collected to reach an understanding of the organ that is the object of study in this writing. Furthermore, Meaningful Learning, dependent on the student's previous cognitive structure, requires making the teacher aware of elements that allow for an understanding of this important and influential body; as well as the endogenous and external factors that are relevant to carry out an educational process that fully benefits the student. As a result of the research, understanding the general aspects of the brain will make it possible in teaching practice to understand the influential factors in each individual that affect or benefit their teaching and learning process. Finally, it is concluded that the school must join forces so that the student is the protagonist in the middle of the process and the teacher understands how to transmit knowledge based on their understanding.

Keywords: Brain, meaningful learning, neuroscience, teaching and learning, knowledge

Introducción

En el ámbito de la educación, es fundamental comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva multidimensional que tome en cuenta la diversidad de habilidades y capacidades de los individuos. La educación es uno de los

pilares fundamentales para el desarrollo de cualquier sociedad. El proceso de enseñanza y aprendizaje ha evolucionado a lo largo de los años, adaptándose a los nuevos conocimientos y avances científicos. Uno de los conceptos que ha revolucionado la forma en que entendemos la educación es el de la neurociencia y su relación con la educación y la comprensión del cerebro para llevar a cabo procesos de enseñanza y aprendizaje que involucren tanto aspectos físicos, psicológicos y ambientales.

La neurociencia, se centra en el estudio del cerebro y el sistema nervioso, y ha contribuido de manera significativa a la comprensión de los procesos cognitivos y emocionales involucrados en el aprendizaje. Mediante técnicas de imagen cerebral, como la resonancia magnética funcional, los neurocientíficos han podido identificar las áreas del cerebro que se activan durante tareas específicas, lo que ha permitido poner en evidencia la relación entre los diferentes tipos de inteligencia y las estructuras cerebrales correspondientes.

La neurociencia es fundamental para comprender cómo se activan y desarrollan las diferentes funciones que influyen en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. La neurociencia nos muestra que el cerebro humano es un órgano altamente complejo y plástico, capaz de adaptarse y cambiar a lo largo de toda la vida. Al entender cómo funciona el cerebro y cómo se activan las diferentes áreas relacionadas con las inteligencias múltiples, los educadores pueden diseñar estrategias pedagógicas más efectivas.

Al mismo tiempo el aprendizaje, al comprender las diversas funciones y aspectos que influyen a nivel cerebral, puede darse de manera significativa. Este aprendizaje se erige al momento en que se comprende las estructuras previas con las que llega el estudiante, quiere decir, que, para construir o deconstruir el conocimiento debe comprenderse todos

los factores tanto endógenos, fisiológicos y contextuales. De esta manera, todo proceso tendrá mayor posibilidad de éxito.

En este contexto, el rol del educador es crucial e importante para garantizar el acceso al conocimiento a los estudiantes. El fomento de estrategias que comprendan toda la estructura cerebral, desembocará en un proceso educativo consciente de la estructura cognitiva del educando y se posibilitará una receptividad idónea y facilitadora de significados diferentes y estables.

En síntesis, el aprendizaje significativo se dará en los casos en los que el docente se permita una percepción totalizadora e integradora de todos los aspectos que se relacionan con el estudiante: físicos y contextuales. A su vez, es importante comprender que el aprendizaje significativo implica la integración de conocimientos sobre la estructura previa del estudiante y, al comprender lo anterior, se evitará la arbitrariedad en la transmisión de conocimientos.

1. Aprendizaje significativo: concepto

El aprendizaje significativo de acuerdo con Ausubel (1983) es aquel que depende de la estructura cognitiva previa del alumno que, relacionarlo con nueva información, produce o reconstruye el conocimiento. Es decir que, en este proceso de orientación del aprendizaje, el educando, habiéndose conocido o determinado su estructura cognitiva, da sentido y atribuye significado a los nuevos conceptos. Este tipo de aprendizaje, como se ha mencionado, debe partir del conocimiento previo y, al considerarse como la génesis la estructura cognitiva del estudiante, el proceso de enseñanza y aprendizaje ha de presentarse de manera no arbitraria transmitido progresivamente para que se incorpore nuevo conocimiento a su estructura cognitiva.

Al mismo tiempo, el aprendizaje significativo no es textual, atribuye significado, comprensión y capacidad de transferencia, partiendo, como se ha dicho, de la estructura cognitiva previa del estudiante. Contrario es el aprendizaje mecánico que es textual, arbitrario y no incluye de forma progresiva los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva del individuo. Antagónico al proceso de enseñanza que se da por medio del aprendizaje significativo, el aprendizaje mecánico termina siendo la imposibilidad de derrumbar de la mente del maestro la exploración de nuevas posibilidades de acercarse al estudiantado a formas relacionales del conocimiento. En paralelo con lo que ya se ha dicho, relacionando la estructura cognitiva previa del alumno con la progresividad de la transmisión de los nuevos conceptos.

Plantea Moreira (2000) que, como consecuencia de ajustarse el quehacer del docente a la estructura cognitiva previa del alumno, la receptividad, condición indispensable en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sobre todo si la pretensión es el alcance de un resultado significativo, puede verse mejorada oportunamente. En esta misma línea, los subsumidores “condición que sirve como ancla para la interacción con el nuevo conocimiento” posibilitará que el estudiante puesto de frente a la nueva información genere diferentes significados, estables, diferenciados. Contrario a lo que produce el aprendizaje mecánico que coarta la creatividad y la posibilidad de poner en el centro de frente al conocimiento al estudiantado.

Para que haya aprendizaje significativo, ha de procurarse que el contenido propuesto sea relevante para el estudiante; ajustado a su estructura cognitiva previa “como ya se ha mencionado en repetidas veces” para que se posibilite el ánimo y disposición oportuna. En este sentido, de acuerdo con Díaz et al. (2002) las estrategias para la construcción del

conocimiento que apoyan los contenidos que, según los planes de estudio deban impartirse, preparan al individuo en relación a aquello que va a aprender, quiere decir, qué y cómo aprender. Posterior a la predisposición en mención, ha de organizarse o estructurarse el proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo a la conceptualización de los contenidos, lo cual puede hacerse a través de lecturas u otros medios oportunos.

Posterior a la preparación de aquello que se pretende dar a conocer (qué y cómo se va a aprender) y a la organización estructurada de los contenidos, como lo hace notar Díaz et al. (2002) el estudiante formando una visión sintética, crítica del material e integradora, valora su propio aprendizaje. Lo que es más, a través de estrategias como la pregunta, resúmenes, mapas conceptuales, entre otros, da razón y/o transfiere la relación entre su estructura cognitiva previa y los nuevos conocimientos adquiridos. Dicho brevemente, da razón del conocimiento adquirido.

En relación con todo lo que se ha mencionado a lo largo de acápite anteriores, el aprendizaje significativo es una oportunidad para que como docentes se posibilite en primera instancia, un proceso de enseñanza y aprendizaje en el cual el estudiante sea centro y garante de su conocimiento; seguido a lo anterior, es la peripecia para reconocer que el conocimiento, al mejor ejemplo del método socrático, depende de lo que hay en el interior del discípulo y, en consecuencia, el maestro ayuda a iluminarlo, asiste a que aquello que se encuentra dentro en el interior del individuo se dé a luz.

2. Neurociencia educativa.

2.1. El cerebro y su comprensión para la gesta del proceso de enseñanza y aprendizaje

Es el cerebro un órgano en constante desarrollo; se sabe que empieza a formarse a partir del

día diecinueve luego de la fecundación y, a su vez, cada día el cerebro es diferente; cambia el cerebro, cambia la mente. Para comprensión de lo anterior, precisa Bueno (2019) que este importante órgano no deja de cambiar jamás. Necesariamente nuestro cerebro es diferente cada día y, al cambiar, nuestra vida mental va cambiando, nuestras facultades van cambiando. Al hacerse un análisis introspectivo con seguridad se determinará que no se piensa igual, la relación con el entorno es diferente y lo que se percibía tiempo atrás de otra manera, ha cambiado justo porque el cerebro ha ido cambiando. Al cambiar el cerebro, cambia todo lo demás.

Menciona con relación a los cambios Campos (2010) que, las capacidades y habilidades, son resultado de un cerebro en constante desarrollo y aprendizaje. Relacionar, en tanto, el conocimiento con el funcionamiento del cerebro humano, permite más accesibilidad a los educadores para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más significativo y efectivo, tanto para el educando como para el profesor.

Los cambios se relacionan con factores endógenos, intrínsecos, con nuestra genética; la genética influye en cómo va cambiando el cerebro. Todo lo anteriormente mencionado, hace inclinar la balanza en pro de los procesos educativos. Para la oportuna comprensión de este importante órgano, se precisa que el docente se interese por su conocimiento; así como es necesaria una educación que comprenda su complejidad y funcionamiento para la implementación y ejecución de procesos de enseñanza y aprendizajes que desemboquen, como se ha mencionado, en un aprendizaje significativo.

A todos los docentes les favorece conocer de qué manera funciona el cerebro, el conocimiento del mismo no es una tarea de psicólogos o neurólogos; si se quieren procesos fructíferos

ha de iniciarse el camino pensando en que ese pequeño órgano tiene particularidades que es importante conocer para llevar a cabo metodologías que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje.

Dirá Campos (2010) que, el cerebro es la respuesta que se necesita para la comprensión de la transformación que se requiere, precisamente, en el cerebro es donde acontecerá la transformación, dos cerebros concretamente: en el del estudiante y el docente. Las habilidades con las que viene dotado cada ser humano no se limitan solo a la parte cognitiva, al contrario, todos poseen habilidades que se relacionan con el medio con el que interactúan, por ejemplo, emocionales, sociales, físicas, espirituales, morales, todas ellas provenientes del órgano más importante, el cerebro. En tanto, si lo que se quiere lograr es la transformación e innovación de la educación y la práctica docente, corresponde entender que lo que debe verse afectado de manera directa es el órgano más importante del cual ya se ha hablado.

Teniendo en cuenta a Bueno (2019) responde a lo anterior diciendo que la neurociencia estudia al cerebro que es un órgano biológico, el cual a la vez es soporte de la mente y, es preciso reconocer que, las facultades mentales surgen del funcionamiento del cerebro. Entonces, la contestación que el docente necesita para gestar procesos de enseñanza y aprendizaje significativos proviene precisamente de la comprensión de este importante órgano.

La neurociencia, en tanto, es una gran aliada en el proceso de comprensión de las diversas formas de aprendizaje que poseen nuestros estudiantes. Por una parte, es necesario llegar al punto de comprensión de la integridad que hay en cada individuo, pues cada uno es un conjunto diverso que no puede limitarse a la parte cognitiva, es decir, en el ser humano

hay diversas formas de adquirir conocimiento, emociones, sentimientos, alegrías y tristezas, entre muchas otras aristas de su existencia.

Para una comprensión de las diferentes formas de aprendizaje y para la implementación de metodologías que fortalezcan procesos en los cuales se incluyan las diversas inteligencias, se hace fundamental que el docente cambie su mentalidad, pero de manera particular cambie lo que se ubica en su cerebro, esto es posible, por medio de procesos de formación y constante actualización. La neurociencia es de suprema importancia, se sabe que ella observa y estudia el cerebro, además los aspectos del comportamiento humano y, por tanto, el aprendizaje.

2.2. Encuentro entre educación y neurociencia

La emergencia de la disciplina neurocientífica para la comprensión y mejor desempeño dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ha cobrado relevante importancia en las últimas décadas; el entendimiento de aspectos que involucran los procesos emocionales y cognitivos y sustentan el aprendizaje humano, ha posibilitado el establecimiento de vínculos profundos entre la educación y el estudio del órgano del cual a lo largo de este escrito se ha hecho relación. Menciona Gabrieli (2016) que, este avance, ofrece nuevas perspectivas para la delineación de estrategias didácticas adaptadas a las necesidades particulares del estudiante y que entregan efectividad dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para mejor comprensión de lo mencionado en el párrafo anterior, es necesario reconocer aquellos aspectos involucrados a nivel cerebral y que pueden ser respuesta a diversas posturas tradicionales que siguen considerando el proceso educativo impartido desde una concepción tradicionalista; modelo que omite todas las

condiciones relacionadas con la enseñanza y que, en mucho, dependen del cerebro. A saber, se desarrollarán básicamente dos: la plasticidad cerebral y el impacto de las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Definida como la capacidad cerebral de reorganizarse en respuesta a la experiencia, la elasticidad cerebral es un pilar que avanza significativamente en los estudios neurocientíficos. Gabrieli (2016) argumenta que esta característica propia del órgano cerebral da razón de las formas cómo los individuos adquieren nuevas habilidades y conocimientos; fortalece las conexiones neuronales y modifica patrones comportamentales en respuesta a las experiencias significativas. Este proceso es llamado neuroplasticidad, el cual es particularmente importante durante los primeros años y la adolescencia, pues es el tiempo en el cual el cerebro es estimulado a partir de las percepciones externas.

Desde un punto de vista educativo, entender la neuroplasticidad es fundamental. No quiere decir lo anterior que la práctica docente deba darse desenfrenadamente a partir de un limitado conocimiento neurocientífico, pero la comprensión de la plasticidad cerebral implica que el docente incluya dentro de su práctica metodologías adaptadas y dinámicas, conforme a la comprensión que se vaya teniendo de cada individuo que concurre dentro del aula, teniendo en cuenta este concepto que se relaciona.

Verbigracia, investigaciones sobre la adquisición de la habilidad de la lectura, han demostrado que este proceso debe incluir una organización de circuitos neuronales para que el estudiante perciba el lenguaje oral y, posteriormente, escrito y visual (Neurociencia y Educación 2020). En tanto, debe plantearse dentro de la práctica pedagógica la importancia del uso de herramientas didácticas que consideren las diferencias y particularidades individuales para

el desarrollo progresivo de los estudiantes y el aprovechamiento de la neuroplasticidad para la gesta de procesos de enseñanza y aprendizaje significativos.

Seguidamente, es oportuno reconocer el esfuerzo que se ha venido realizando en diversos sistemas educativos mundiales, en los cuales de manera explícita se ha ido incluyendo una educación que ha procurado la inserción de la gestión emocional. El impulso de la Inteligencia Emocional como un eje trascendental y transversal de la educación es un aspecto importante para el éxito educativo; esto se puede comprender si los docentes desarrollan una capacidad de observación e investigación que les posibilite determinar las condiciones emocionales que atraviesan al individuo y que, en muchas ocasiones, influyen de manera directa en el desarrollo de competencias cognitivas o en la guía de las estrategias pedagógicas utilizadas dentro del aula.

En lo que respecta a las competencias emocionales aclara Rodríguez et al., (2022) quien cita a Bisquerra (2012) que, estas, posibilitan al ser humano expresar con asertividad y eficiencia sus emociones. Esto implica que el individuo pueda reconocerlas a la vez que las gestiona, conociéndolas y regulándolas en la interacción que tiene con su entorno como engranaje junto con otras competencias blandas, para el éxito de la educación, la autonomía emocional y autosuficiencia de la persona. Esta competencia obedece pues a la capacidad que tiene el sujeto como subsidio para la resolución asertiva de las situaciones presentadas en el diario vivir de cara a los sentimientos y la capacidad de tomar decisiones conscientes a partir del reconocimiento de las mismas.

A todo esto, es importante resaltar que el beneficio de la gestión emocional y la autorregulación en los casos en que el sujeto “considérese al estudiante y al docente” se

halla de cara a situaciones calamitosas o que le sobrepasen, posibilita la correcta administración de las mismas, impactando de manera directa los procesos de enseñanza y aprendizaje, creando ambientes protectores y un clima en el cual el estudiante se vea motivado. Por otra parte, un docente que gestiona de manera correcta sus emociones, puede ubicarse en una posición a través de la cual posibilite el modelaje de la Inteligencia emocional en sus estudiantes.

Desde la perspectiva neurocientífica se ha identificado que la gestión emocional juega un papel importante y crucial en los procesos educativos; considerando investigaciones recientes, se ha concluido que la alegría, el entusiasmo, la curiosidad y el interés pueden fomentar la resolución de conflictos, la atención y la memoria, cuestiones directamente relacionadas con la región cerebral asociada a la memoria y a la atención. En oposición a lo anterior, las emociones negativas inhiben estas funciones y desarrollo de la capacidad de mantenerse alegre, atento y presto a resolver los conflictos de una forma efectiva y, por ende, se ven afectados los procesos de enseñanza y aprendizaje (Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje, 2020).

En consonancia con lo anterior, Gabrieli (2016) sugiere que debe fomentarse a través de diversas estrategias didácticas y pedagógicas, ambientes en donde el individuo se sienta motivado y seguro para la potenciación de su aprendizaje. Consecuentemente, un ambiente seguro y el uso de metodologías “como el Aprendizaje Basado en Proyectos, la gamificación, el uso de herramientas TIC” que involucren al estudiante puede activar regiones cerebrales que se relacionen con la recompensa e incentivará la participación activa de los estudiantes en su proceso cognitivo, rompiendo con aquellas barreras que limitan un aprendizaje efectivo. Dichas evidencias preponderan la importancia

de crear ambientes educativos en los cuales los estudiantes sientan seguridad y se vean emocionalmente beneficiados (Introducción: Actualizaciones en neurociencia educacional).

3. Conclusiones

Para concluir es necesario reconocer los aportes entregados por la neurociencia a la educación. De igual manera, también es importante considerar las limitaciones y desafíos de cara a la implementación de la misma. El diseño de instrumentos pedagógicos y diversas herramientas que ponen en el centro al estudiante considerando sus necesidades personales; el desarrollo de metodologías basadas en evidencia científica; el aprendizaje multisensorial, mismo que, Blakemore & Frith (2007) consideran importante para la retención de información y la contextualización del conocimiento en nuevos escenarios a partir del estímulo kinestésico, visual, auditivo activando áreas cerebrales; las pausas activas en el aula; la consideración del mindfulness o la meditación, prácticas que benefician en demasía la reactivación de áreas del cerebro responsables de la atención y mejorando el rendimiento académico (Neurociencias aplicadas a la educación, 2020); entre otras; son aportes que la neurociencia ha entregado a la educación para la mejora continua de sus procesos.

Aunque se está de cara a avances significativos en materia neurocientífica, la misma puede hallarse de cara a distintos desafíos y críticas. Advierten académicos y expertos que, esta disciplina, no puede tomarse de manera reduccionista, es decir, es importante considerar la complejidad social y cultural donde se desarrolla el aprendizaje (Introducción: Actualizaciones en neurociencia educacional, 2016). Además, la implementación de estos conocimientos, requiere de una formación especializada de los docentes, es importante reconocer la importancia de la formación del

maestro que, incluso, desde el momento inicial de formación debería incluirse conocimientos que le posibiliten la comprensión de este órgano. Los programas de formación docentes, deberían incluir como parte del desarrollo profesional de los agentes educativos, conocimientos neurocientíficos para la comprensión y utilización de estas herramientas de manera ética y efectiva (Introducción: Actualizaciones en neurociencia educativa, 2016).

La transformación de la enseñanza; el futuro y la integración de la neurociencia, representan una gran oportunidad para la educación del siglo XXI. Los educadores podrán diseñar experiencias a partir de la comprensión de la neuroplasticidad, la gestión de emociones, entre otros, y el beneficio será una educación tendiente a la personalización y aprendizaje significativo. El futuro de la educación obedecerá en gran medida a la construcción de puentes interdisciplinarios y la utilización del conocimiento científico como herramienta para que el estudiante sea considerado, no como un recipiente el cual llenar, sino sujeto activo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Solo una orientación integral podrá posibilitar sistemas educativos que respeten la diversidad cognitiva, cultura, social y emocional de todos los sujetos.

Referencias

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10. Recuperado de [\[w~sgWqmwz6icMUKiUE89xzVPR8d5NcXlgAEaPDrAhjrQfKm2r1lmcFgxYnNU7rF3wmrXmV5QRVlyy~rejj8pAkEk-ewXsg1gtrah-5OBOAbhVL6iwmJUM6YdFLL2-YfisDOpJCPjaWB3iGZIAuXHNcEhyYWcm5J~HdO11qEg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA\]\(https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-libre.pdf?1494305898=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstrat_Doc_Para_Un_Aprend_Signif.pdf&Expires=1696516601&Signature=J~ihtKwUwbMhunG-mg0~7UHf~EDclzOL27TqqYWJ~21vg78UIBtldXD PjLbuOOaPap1mqmFb6qtFNgVTiMrXlf8ZSgYBQkwdG552080B6UvkHi9FLvFWCbhu1q8jMy37UW4lvu6C6Ib~LuwJfM9pgidPuk8jb0Reox8C2kWWgU8oFfaxP2JXYhdmXcQMq51HiXPp6QwNMh1ojm5rqffe-cxrSF6ASm2p-GZx1C6wNGk0Rz3j8vS24QBoJY5ZCojYn589ufS2zgYKp-L2HYoqoT0YPUDmNf49nCS183A4-zXfbTITHZ6118HaEFLfHxSSe0ALVrZ24IEZmSbLY~-e20g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA\)](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-libre.pdf?1424109393=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&Expires=1696515378&Signature=bS3dstk9Otb-MLU9SHAXaSD-2-6aY7ic90ZMfSSjRsF4fGcypJLm1H0nIZRijk31Gds~J60BCqZOBmHBJhgjAPvqubjGa8cymg7i9kR3OHYMu5BcgYCDWaiVxMxjzFIn2Qa6Ni6-83zGR9L4Y1lu58XscaHjC4ZtxvZ5ywErIW-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Blakemore, S. J., & Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Ediciones Morata.

Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25280>

Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje. (2020). EduSol. Recuperado de <https://www.redalyc.org/>

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista, 2, 1-27. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53051798/EstratDocParaUnAprendSignif-libre.pdf?1494305898=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstrat_Doc_Para_Un_Aprend_Signif.pdf&Expires=1696516601&Signature=J~ihtKwUwbMhunG-mg0~7UHf~EDclzOL27TqqYWJ~21vg78UIBtldXD PjLbuOOaPap1mqmFb6qtFNgVTiMrXlf8ZSgYBQkwdG552080B6UvkHi9FLvFWCbhu1q8jMy37UW4lvu6C6Ib~LuwJfM9pgidPuk8jb0Reox8C2kWWgU8oFfaxP2JXYhdmXcQMq51HiXPp6QwNMh1ojm5rqffe-cxrSF6ASm2p-GZx1C6wNGk0Rz3j8vS24QBoJY5ZCojYn589ufS2zgYKp-L2HYoqoT0YPUDmNf49nCS183A4-zXfbTITHZ6118HaEFLfHxSSe0ALVrZ24IEZmSbLY~-e20g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Educación y Neurociencia. (2020). Redalyc. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=613765489005>

Gabrieli, J. D. (2016). Neuroscience and education: Promises and pitfalls. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(12), 777–784.

Introducción: Actualizaciones en neurociencia educacional. (2016). *Propuesta Educativa*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497557156012>

Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo. Recuperado el 8, 149-181. https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/tapf_v30n3.pdf

Neurociencia y Educación: Un marco de referencia. (2020). *Psicología Educativa*. Elsevier.

Neurociencias, emociones y educación superior: Una revisión descriptiva. (2020). *Redalyc*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173565056021>

Ocaña, A. O. (2015). *Neuroeducación: ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?*. Ediciones de la U.

Sousa, D. A. (2006). *Cómo aprende el cerebro*. Corwin Press.

Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. (2016). *Redalyc*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497557156012>