

# Neuropsicología y educación: Una revisión sistemática sobre los fundamentos del aprendizaje significativo

*Neuropsychology and education: A systematic review of the foundations of meaningful learning*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20313357>

## AUTOR:

Fernando Ramón-Espinoza<sup>1</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [ferespinozax3@gmail.com](mailto:ferespinozax3@gmail.com)

Fecha de recepción: 11 / 09 / 2025

Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025

## RESUMEN

La neuropsicología educativa constituye un campo interdisciplinario que busca comprender cómo los procesos cerebrales sustentan el aprendizaje, la memoria y la conducta. Esta revisión presenta los principales aportes teóricos y prácticos sobre neuropsicología y educación como puentes hacia un aprendizaje transformador, sugiriéndose un enfoque integral donde la neurociencia conecte con la práctica pedagógica. Se consideran los fundamentos neuropsicológicos del aprendizaje, el uso de estrategias neurocompatibles en el aula y la atención a la diversidad cognitiva como elementos centrales dirigidos a una pedagogía humanizada basada en la evidencia científica. Para lo cual, se analizaron 26 documentos publicados en bases de datos como Scopus, Web of Science, SciELO y latindex, así como tesis de pregrado y posgrado con contenido importante referente al tema. Finalmente, se reflexiona sobre el papel del rol docente como mediador entre el saber científico y el saber educativo, enfatizando la importancia de una enseñanza que promueva la autonomía, la empatía y la autorregulación emocional.

**Palabras clave:** *neuropsicología; educación; aprendizaje; cerebro; docencia; desarrollo cognitivo; neuroeducación.*

---

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0005-2630-4170>, Universidad Estatal de Bolívar, [ferespinozax3@gmail.com](mailto:ferespinozax3@gmail.com)

## ABSTRACT

Educational neuropsychology is an interdisciplinary field that seeks to understand how brain processes underpin learning, memory, and behavior. This review presents the main theoretical and practical contributions of neuropsychology and education as bridges to transformative learning, suggesting a holistic approach where neuroscience connects with pedagogical practice. The neuropsychological foundations of learning, the use of neurocompatible strategies in the classroom, and attention to cognitive diversity are considered central elements for a humanized pedagogy based on scientific evidence. To this end, 26 documents published in databases such as Scopus, Web of Science, SciELO, and Latindex were analyzed, as well as undergraduate and graduate theses with significant content related to the topic. Finally, the role of the teacher as a mediator between scientific and educational knowledge is reflected upon, emphasizing the importance of teaching that promotes autonomy, empathy, and emotional self-regulation.

**Keywords:** *neuropsychology; education; learning; brain; teaching; cognitive development; neuroeducation.*

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje humano es un proceso complejo que involucra la interacción de factores biológicos, psicológicos, emocionales y sociales. Las últimas décadas han hecho posible el descubrimiento de las bases neuronales que permiten prestar atención, memorizar, hablar, fomentar la motivación y al mismo tiempo auto-regularse gracias a los avances en el ámbito de neurociencias cognitivas, lo que ha creado un nuevo paradigma educativo: el de la neuroeducación. Esta nueva disciplina pretende integrar los conocimientos resultantes de la neuropsicología con las prácticas docentes para plantear estrategias de enseñanza más eficaces, adaptativas y humanas (Meneses Granados, 2019; Chávez Vaca, 2019; Simes, 2024).

El presente trabajo establece una síntesis concisa entre el conocimiento científico y la práctica docente. En donde se propone comprender cómo continuamente el cerebro aprende, siente y se adapta, subrayando la necesidad de un cambio en la forma que se ha venido practicando la enseñanza: del modelo tradicional que está centrado en la transmisión de información hacia un enfoque constructivo, emocionalmente significativo y sustentado en evidencias neurocientíficas (Carrillo Vásquez et al., 2022). Tal como sostienen Kolb y Whishaw (2015), cada experiencia educativa modifica el cerebro a

través de la plasticidad sináptica, y eso significa que enseñar es modificar también el sistema nervioso.

La importancia de este modelo se encuentra en su potencial para personalizar la educación, atender a la diversidad cognitiva y favorecer el desarrollo del estudiante de forma integral del estudiante. Además, permite a los docentes reconocer las limitaciones y las fortalezas neurocognitivas que impactan en el rendimiento académico, la motivación y el comportamiento (Vélez-Miranda et al., 2020).

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre la relación entre la neuropsicología y la educación, destacando los aportes teóricos sobre fundamentos del aprendizaje significativo inclusivo y transformador.

## **METODOLOGÍA**

El presente trabajo ha sido realizado desde una perspectiva de revisión bibliográfica sistemática y tiene como propósito analizar trabajos científicos precedentes y aportaciones teóricas significativas sobre neuropsicología aplicada al ámbito educativo. Se siguieron las pautas del método PRISMA para la organización- selección y síntesis de la información.

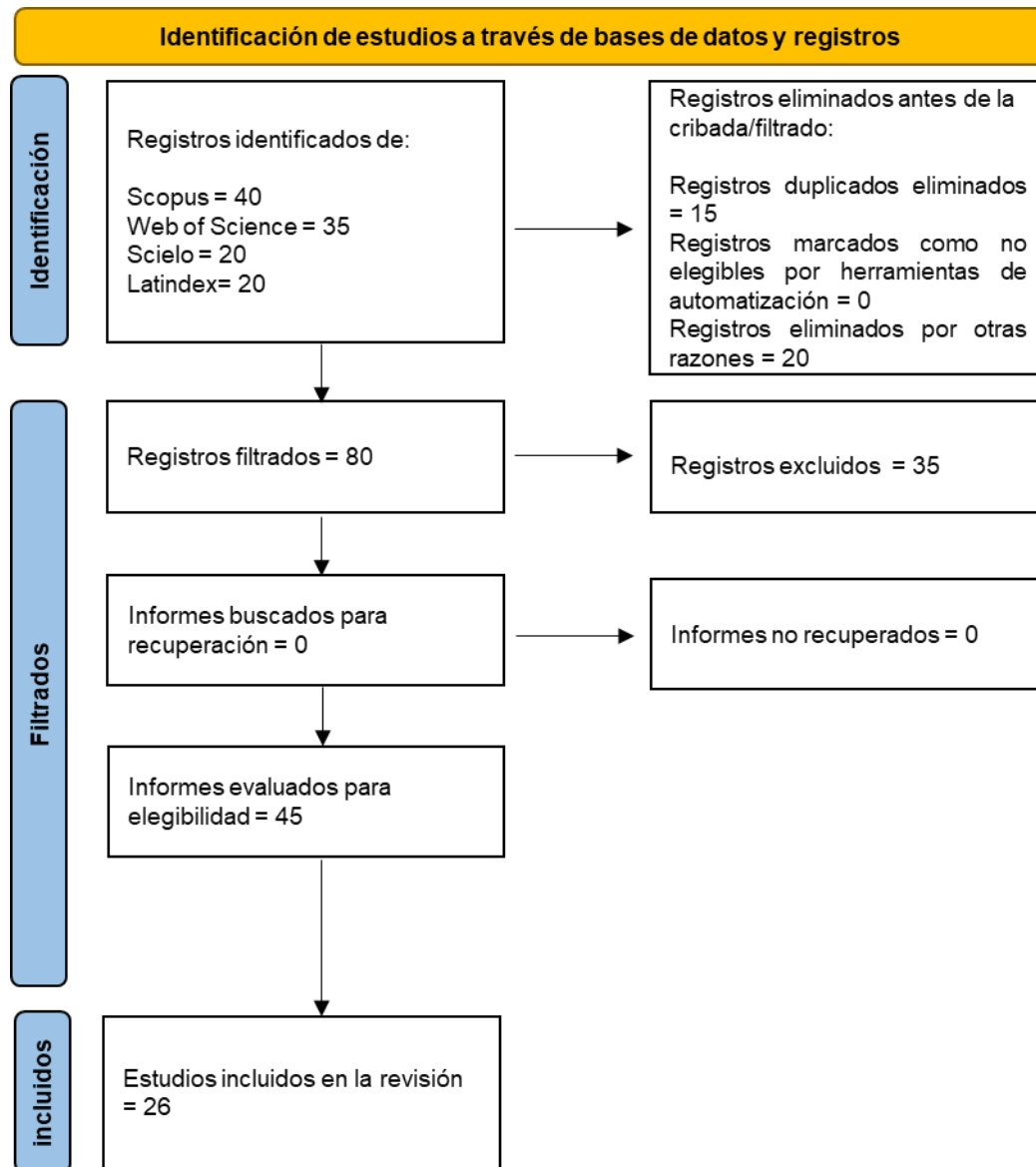
Se tomaron como base de consulta bases de datos académicas especializadas, tales como Scopus, Web of Science (WoS), SciELO y Latindex, empleando publicaciones con rango de fechas comprendido entre el año 2010 y el 2024. Se utilizaron los descriptores acotados de la siguiente manera: combinaciones de operadores booleanos:

(“Neuroeducación” OR “Neuropsicología educativa”) AND (“aprendizaje” OR “procesos cognitivos”); (“Cerebro” AND “docencia”) OR (“plasticidad cerebral” AND “educación”); (“Estrategias pedagógicas” AND “neurociencia”).

Los criterios de selección fueron: artículos revisados por pares, así como tesis de grado y posgrado, textos en español o en inglés, y documentos que trataran la relación de las funciones cerebrales con los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se excluyeron trabajos duplicados, revisiones en el ámbito clínico sin aplicación educativa y literatura no académica. Decir que de la búsqueda inicial se extrajeron 96 trabajos de los que 26 cumplieron los criterios de pertinencia y calidad metodológica. Posteriormente, se realizó una lectura crítica de análisis, organizando los hallazgos en torno a cuatro ejes

importantes: (1) Fundamentos neuropsicológicos del aprendizaje, (2) Estrategias pedagógicas y diseño de aulas neurocompatibles, (3) Diversidad cognitiva y neuroinclusión educativa (4) Evaluación neuroeducativa y metacognición.

**Figura 1.** Diagrama de flujo Prisma



## RESULTADOS

Como se indicó previamente, esta revisión bibliográfica descriptiva estableció como propósito analizar los principales aportes en literatura desde una perspectiva especializada, organizando los contenidos en cuatro ejes. Además, se reflexiona sobre el papel del docente en el desarrollo de entornos de aprendizaje que respondan a los principios de la neuroeducación.

## **1. Fundamentos neuropsicológicos del aprendizaje**

La primera sección se aborda la estructura y función del cerebro en relación con la adquisición del conocimiento.

La plasticidad cerebral, considerada como la capacidad que posee el sistema nervioso para ir modificando sus conexiones sinápticas en relación a la experiencia, es el hilo conductor del aprendizaje (Kolb & Whishaw, 2015). Este principio establece que el aprendizaje altera físicamente el cerebro, lo que se traduce en que las experiencias educativas deben estar fundamentadas en la estimulación de múltiples vías sensoriales y cognitivas (Rodríguez Cepeda, 2018; Espinar Álava & Viguera Moreno, 2020).

Asimismo, se subraya sobre el papel que ejercen tanto factores biológicos como medioambientales (por ejemplo, el sueño, la alimentación, los ritmos circadianos y la exposición a pantallas) sobre la atención y la memoria (Ramírez Rodríguez & Bannasar García, 2025). Sousa (2017) explica que el sueño de ondas lentas es el responsable de la consolidación de aprendizajes y de la retención a largo plazo, mientras que la privación o la sobreexposición a estímulos digitales pueden alterar la maduración cortical, afectando así la regulación emocional

Otro aspecto importante es la relación entre emoción y cognición. Los autores vinculan las funciones del sistema límbico con la motivación, el placer y la memoria afectiva, destacando que un entorno emocionalmente seguro favorece la activación del córtex prefrontal y, por lo tanto, la capacidad de razonamiento y planificación (Tokuhama-Espinosa, 2018; Benavidez & Flores, 2019). En definitiva, la conexión cerebro-corazón se convierte así en un elemento determinante para un aprendizaje más significativo.

## **2. Estrategias pedagógicas y diseño de aulas neurocompatibles**

El segundo bloque temático se presenta como un conjunto autorizado de estrategias a implementar en la práctica educativa para trasladar a la clase los hallazgos de la neurociencia. Se busca estimular los circuitos cerebrales implicados en la atención, la memoria y la autorregulación (Castro Cárdenas & Cevallos Cedeño, 2021). De acuerdo con Jensen (2020), el aprendizaje tiene lugar cuando se aúnan estímulos de tipo sensorial, movimiento y retroalimentación positiva, principios que recoge la obra en cuestión bajo el concepto de “aula neurocompatible”.

Entre las herramientas más destacadas se encuentran:

- El diseño del espacio enriquecido que estimula la atención, gracias a la ordenación del entorno físico, los colores, la luz y el sonido que emplee el docente.
- Los microaprendizajes, que dosifican la información en pequeños espacios de tiempo y evitan la sobrecarga cognitiva.
- Las mnemotecnias neurocientíficas que utilizan asociaciones visuales, auditivas y emocionales para ayudar a asincrónicamente a la memoria.
- El movimiento intencionado y la música que estimulan áreas motoras y auditivas implicadas en la consolidación del conocimiento.

La retroalimentación es una estrategia relevante porque influye radicalmente en la estructura sináptica. Cuando el profesor comenta sobre algo que se considera positivo, el cerebro excreta dopamina, hormona asociada a la motivación y la predisposición a participar en proceso de aprendizaje, tal y como lo define Sousa (2017). Es en este contexto que la figura del profesor se transforma en el entrenador cognitivo que acompaña y orienta la actividad del proceso mental de los estudiantes (Gómez Vahos et al., 2019).

### **3. Diversidad cognitiva y neuroinclusión educativa**

La diversidad neurocognitiva constituye uno de los mayores desafíos que enfrenta el sistema educativo actual. Lo que da lugar a comprender las diferencias individuales no como déficits, sino como manifestaciones de la neurodiversidad (Armstrong, 2013; Urías Arbolaez y Pino Torrens, 2024). Desde esta mirada, se aprecia la particularidad de cada cerebro y se adaptan estrategias didácticas que puedan concretar las zonas de proximidad de las particularidades del alumno.

En el caso de los alumnos con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), se recomienda establecer rutinas predecibles, promover las pausas activas y trabajar con actividades que estimulen dopamina, el mismo neurotransmisor que aumenta la atención, al tiempo que se evitan el uso exclusivo de fármacos (Sigua Guarango, 2020; Muñoz-Suazo et al., 2019). Para la dislexia se propone un enfoque multisensorial que integre lo visual, auditivo y el kinestésico para la enseñanza de la lectura (Abada Vicente et al., 2025). Así también, en el caso del espectro autista, la enseñanza de la comprensión empática y las adaptaciones sensoriales favorecen la comunicación y la interacción social. Por otro lado, el concepto de co-enseñanza cerebro a cerebro, en la que los docentes y estudiantes comparten el proceso de construcción del conocimiento desde una

representación colaborativa (Pericacho-Gómez, 2024; Cooperativa de Enseñanza José Ramón Otero, 2016). Este modelo permite fortalecer la empatía, la comprensión mutua de los procesos mentales y la flexibilidad cognitiva.

#### **4. Evaluación neuroeducativa y metacognición**

El último bloque permite observar la evaluación desde una perspectiva neuropsicológica, ya que entender que es medir el aprendizaje también es evaluar los objetos prácticos y evaluativos; en este sentido se introducen los biomarcadores conductuales, que son las manifestaciones de avance en el proceso cognitivo y en el socioemocional (Jensen, 2020; Alcañiz et al., 2020) así como la recogida de portafolios de evidencia neural en el que el alumnado puede ir recogiendo muestras de su avance, reflexionando sobre sus propios aprendizajes (Rojas Aguilera & García Fraile, 2018). Los portafolios pueden posibilitar la evaluación de proceso, las autoevaluaciones guiadas para promover la metacognición, en otras palabras, la capacidad del alumnado para pensar su propio pensamiento (Cumbal Caiza, 2024). Según Tokuhama-Espinosa (2021); y Guillén Rodríguez & Guillen Ruiz, (2025) esta capacidad podría ser un pronosticador muy importante del éxito académico entendida como la posibilidad de identificar estrategias provechosas ajustando el comportamiento cognitivo en tiempo real, es decir que la evaluación deje de ser un ejercicio de control personal para transformarse en una herramienta de desarrollo y autorregulación.

### **DISCUSIÓN**

Esta revisión pone de manifiesto que la aplicación de la neuropsicología a la educación constituye un andamiaje apropiado para poner de manifiesto la complejidad del aprendizaje humano. Los aportes analizados se corresponden con la importancia de la plasticidad, la emoción y la experiencia multisensorial en la construcción de nuevas sinapsis, así como la reclamación de trasladar el desarrollo de las neurociencias a la práctica educativa y la crítica a una construcción reduccionista del cerebro como una máquina de aprender lineal.

A pesar de este importante análisis, hay cuestiones que persisten. Algunas de ellas son específicamente la falta de formación del profesorado en neurociencias, la falta de recursos que permitan la implementación de una enseñanza personalizada o la tendencia poco explícita de generalizar estrategias sin tener en cuenta los diferentes casos y

contextos. Podemos hablar, de este modo, de la necesidad de una educación basada en la evidencia, donde la implicación de neurocientíficos, psicólogos y profesores refuerzan la construcción de una pedagogía más humana y por supuesto más científica.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo de análisis establece un marco integrador que permite volver a repensar la educación a partir de la neurociencia. Los aportes que aquí se hacen permiten ver que la forma de entender el cerebro no solo ayuda al aprendizaje, sino que, además, contribuye al avance y desarrollo emocional, en la empatía y en la autonomía personal. El aula neurocompatible y la atención a la diversidad cognitiva son pilares de la enseñanza inclusiva, adaptable.

En definitiva, la neuropsicología aplicada a la educación no pretende sustituir los modelos pedagógicos tradicionales, sino que busca complementarlos, para ofrecer una visión más amplia sobre la manera de aprender y desarrollarse del ser humano. Hacer la integración de la ciencia del cerebro a la práctica docente significa dar un paso importante en la dirección de una educación verdaderamente transformadora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abada Vicente, C. I., Novillo Torres, M. J., Mora Herryman, M. C., & Vergel-Parejo, E. (2025). Enfoque multisensorial para el desarrollo de la lectoescritura en los primeros años de EGB. *Sinergia Académica*, 8(6), 478–518. <https://doi.org/10.51736/sa719>
- Alcañiz, M., Chicchi Giglioli, I. A., Sirera, M., Minissi, E., Abad, L. (2020). Biomarcadores del trastorno del espectro autista basados en bioseñales, realidad virtual e inteligencia artificial. *Medicina (Buenos Aires)*, 80(Supl. 2), 31-36. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802020000200008&lng=es&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802020000200008&lng=es&tlng=es).
- Armstrong, T. (2013). Neurodiversity in the classroom: Strength-based strategies to help students with special needs succeed in school and life. *ASCD*. 1-25. <https://pdfs.semanticscholar.org/a1f7/52d98473603c8896e4e965675e5886d78ced.pdf>

- Benavidez, V., & Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu, Revista de Estudios de Psicología de la Universidad de Costa Rica*, 14(1), 25–53. <https://doi.org/10.15517/wimblu.v14i1>.
- Carrillo Vásquez, E. R., Pérez Ton, L. A., Rojas Rueda, M. P., & Blanco Ayala, L. F. (2022). El neuroaprendizaje en la formación profesional docente por competencias. *Proyecto CIDE Editorial*. <https://doi.org/10.33996/cide.ecuador.NF4907821>
- Castro Cárdenas, M. P., & Cevallos Cedeño, Á. M. (2021). La estimulación del cerebro y su influencia en el aprendizaje de los niños de preescolar. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 6(1), 52–60. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512747>
- Chávez Vaca, V. A. (2019). Mecanismos biológicos del aprendizaje y el control neural en los periodos sensibles de desarrollo infantil. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 26, 171-195. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.05>
- Cooperativa de Enseñanza José Ramón Otero (2016). Cultura de cooperación. Red de enseñanza-aprendizaje cooperativo: qué – por qué – para qué – cómo. Propuesta para la implantación de una estructura de cooperación en el aula. <https://labmadrid.com/wp-content/uploads/2016/03/Lab-01-DOCUMENTACION%CC%81N-APRENDIZAJE-COOPERATIVO.pdf>
- Cumbal Caiza, J. C. (2024). Rutinas del pensamiento para el desarrollo de la metacognición. *Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Universidad Central del Ecuador*. pp 141: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/915489ef-ce6e-4179-90aa-90f38f9c0a5d/content>
- Espinar Álava, E.M., & Viguera Moreno, J. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es).
- Gómez Vahos, L. E., Muriel Muñoz, L. E., & Londoño-Vásquez, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(2), 118–131. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>

- Guillén Rodríguez, P. Y., & Guillen Ruiz, A. A. (2025). Cómo aprende el cerebro: aplicaciones de la neurociencia en la educación. Una revisión sistemática. *RECIAMUC*, 9(1), 16-31. [https://doi.org/10.26820/recia-muc/9.\(1\).ene.2025.16-31](https://doi.org/10.26820/recia-muc/9.(1).ene.2025.16-31).
- Jensen, E. (2020). *Teaching with the brain in mind* (3rd ed.). ASCD. [https://pubhtml5.com/ikxxx/jomz/TEACHING\\_WITH\\_THE\\_BRAIN\\_IN\\_MIND\\_Edition\\_%28\\_PDFDrive\\_%29/](https://pubhtml5.com/ikxxx/jomz/TEACHING_WITH_THE_BRAIN_IN_MIND_Edition_%28_PDFDrive_%29/)
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2015). *An introduction to brain and behavior* (4th ed.). Worth Publishers. 656 páginas. [https://books.google.com.ec/books?id=yYmRMQEACAAJ&sitesec=buy&hl=es&source=gbs\\_atb](https://books.google.com.ec/books?id=yYmRMQEACAAJ&sitesec=buy&hl=es&source=gbs_atb)
- Meneses Granados, N. (2019). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, 41(165), 210-216. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59403>.
- Muñoz-Suazo, D., Díaz-Román, A., Navarro Muñoz, J., Camacho Lazarraga, P., Robles Rodríguez, A., Ibáñez Alcayde, M., Coronilla, M., Gil García, E., Carballar G., Alba, & Cano García, R. (2019). Mejora de la atención en niños y niñas con TDAH tras una intervención física deportiva dirigida. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 37-46. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232019000300005&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232019000300005&lng=es&tlng=es).
- Pericacho-Gómez, F.J. (2024). La co-docencia como estrategia de colaboración docente: beneficios, condiciones y dificultades. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 50(2), 93-107. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052024000200093>
- Ramírez Rodríguez, Y. J., & Bennasar García, M. I. (2025). Impacto del uso excesivo de dispositivos electrónicos en la salud de niños y jóvenes. *Revista Actividad Física y Ciencias*, 17(1), 154–170. <https://orcid.org/0000-0003-4217-7675>
- Rodríguez Cepeda, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14(1), 51–64. Universidad La Gran Colombia. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>

- Rojas Aguilera, M., & García Fraile, J. A. (2018). El portafolio de evidencias del alumno: una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje favorecedora de la evaluación clínica. *Voces de la Educación*, 3(6), 170–190. <https://vocesdelaeducacion.com>
- Sigua Guarango, M. D. (2020). Propuesta metodológica: Estrategias para mejorar el déficit de atención en los niños del tercer grado de la Escuela de Educación General Básica Cornelio Crespo Toral, del cantón Cuenca, 2018-2019. *Trabajo de titulación de Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana. Universidad Politécnica Salesiana*. P 74. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18538/1/UPS-CT008713.pdf>
- Simes, J. I. (2024). Los aportes de las neurociencias a la educación: una búsqueda de interdisciplinariedad. (*Tesis de maestría*). *Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ*. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/4915>
- Sousa, D. A. (2017). *How the brain learns: A classroom teacher's guide* (5th ed.). *Corwin Press*.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2021). *The new science of teaching and learning: Using the best of mind, brain, and education science in the classroom*. *Teachers College Press*.
- Urías Arbolaez, G & Pino Torrens, R. (2024). La educación inclusiva ante los desafíos contemporáneos. *EDUMECENTRO*, 16, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742024000100006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742024000100006&lng=es&tlng=es)
- Vélez-Miranda, M. J., San Andrés-Laz, E. M., & Pazmiño-Campuzano, M. F. (2020). Inclusión y su importancia en las instituciones educativas desde los mecanismos de integración del alumnado. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(9), 5-27. Fundación Koinonía. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i9.554>