



**Neuroplasticity and its relationship with meaningful learning  
in EGB students**

**La neuroplasticidad y su relación con el aprendizaje  
significativo en los estudiantes de EGB**

**Para citar este trabajo:**

Granizo López, E. A., Proaño Pinela, M. S., Suárez Arias, S. B., Diaz Barzola, L. J., & Andrade López, N. A. (2025). La neuroplasticidad y su relación con el aprendizaje significativo en los estudiantes de EGB. Imperium Académico Multidisciplinary Journal, 2(3), 1-16. <https://doi.org/10.63969/n3bsqw48>

**Autores:**

**Eliana Alexandra Granizo López**

Escuela Italo Centanaro Gando  
Milagro - Ecuador

[elianita.granlo@hotmail.com](mailto:elianita.granlo@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-0025-1395>

**María Soledad Proaño Pinela**

Escuela Eugenio Espejo  
Milagro - Ecuador

[maria.proano@educacion.gob.ec](mailto:maria.proano@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-8744-0579>

**Suliana Betzabet Suárez Arias**

Escuela San Juan de Bucay  
Bucay - Ecuador

[sulbet84@hotmail.com](mailto:sulbet84@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0007-2547-6506>

**Lourdes Jasmin Diaz Barzola**

Unidad Educativa del Milenio Otto Arosemena Gómez  
Milagro - Ecuador

[lourdes.diaz@educacion.gob.ec](mailto:lourdes.diaz@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-4818-3813>

**Narcisa Amparo Andrade López**

Unidad Educativa Isabel Herrera de Velásquez  
Milagro - Ecuador

[narcisaa.andrade@educacion.gob.ec](mailto:narcisaa.andrade@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0008-0789-4509>

**Autor de Correspondencia:** Eliana Alexandra Granizo López, [elianita.granlo@hotmail.com](mailto:elianita.granlo@hotmail.com)

**RECIBIDO:** 08-Mayo-2025

**ACEPTADO:** 22-Mayo-2025

**PUBLICADO** 05-Junio-2025



## Resumen

La neuroplasticidad es la capacidad del cerebro para modificarse de manera tanto estructural como funcional, esto es una respuesta a la experiencia, el aprendizaje o el entorno, y se ha convertido en un foco central para comprender los procesos educativos. Esta revisión sistemática está basada en los lineamientos del método PRISMA, el objetivo general es analizar la relación que existe entre la neuroplasticidad y el aprendizaje en los estudiantes de Educación General Básica (EGB). Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como Scopus, Scielo, Redalyc y Google Scholar, seleccionando artículos publicados entre 2014 y 2024. Los criterios de inclusión consideraron estudios empíricos y teóricos con enfoque neuroeducativo. Los resultados evidencian que los procesos neuroplásticos permiten consolidar aprendizajes duraderos cuando se utilizan metodologías activas, contextos motivadores y estrategias multisensoriales; se encontró una fuerte conexión entre la estimulación temprana, el desarrollo de funciones ejecutivas y la comprensión significativa. Se concluye que fomentar la neuroplasticidad mediante ambientes educativos enriquecidos contribuye a una mejor calidad del aprendizaje en la etapa escolar. Esta revisión refuerza la necesidad de integrar fundamentos neurocientíficos en las prácticas pedagógicas para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras clave:** Neuroplasticidad; aprendizaje significativo; neuroeducación; educación básica; funciones ejecutivas.

## Abstract

Neuroplasticity is the brain's capacity to modify itself both structurally and functionally in response to experience, learning or the environment, and has become a central focus for understanding educational processes. This systematic review is based on the guidelines of the PRISMA method, the general objective is to analyze the relationship between neuroplasticity and learning in students of General Basic Education (EGB). An exhaustive search was conducted in scientific databases such as Scopus, Scielo, Redalyc and Google Scholar, selecting articles published between 2014 and 2024. The inclusion criteria considered empirical and theoretical studies with a neuroeducational approach. The results show that neuroplastic processes allow the consolidation of lasting learning when active methodologies, motivating contexts and multisensory strategies are used; a strong connection was found between early stimulation, the development of executive functions and meaningful comprehension. It is concluded that fostering neuroplasticity through enriched educational environments contributes to a better quality of learning at the school stage. This review reinforces the need to integrate neuroscientific foundations in pedagogical practices to optimize teaching-learning processes.

**Keywords:** Neuroplasticity; meaningful learning; neuroeducation; basic education; executive functions.



## 1. Introducción

En el ámbito educativo contemporáneo, el comprender cómo aprende el cerebro se ha vuelto relevante debido a los aportes de la neurociencia. Este nuevo paradigma, conocido como neuroeducación, integra conocimientos de la neurología, la psicología cognitiva y las ciencias de la educación para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, la neuroplasticidad es un concepto clave, porque se refiere a la capacidad del cerebro para modificar sus conexiones neuronales y adaptarse a nuevas experiencias a las que se ve sometido. Tokuhama-Espinosa (2018) explica que esta capacidad se encuentra presente a mayor escala durante la infancia de los individuos porque es durante este periodo que el cerebro es más sensible a los estímulos del entorno, lo que convierte a la etapa de Educación General Básica (EGB) en una oportunidad única para fomentar aprendizajes duraderos y significativos.

La neuroplasticidad permite no solo la incorporación de nuevos conocimientos, sino también la reorganización de circuitos neuronales existentes, facilitando la comprensión, el análisis y saber cómo aplicar el conocimiento de acuerdo con la situación que se presente. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo entendido como aquel que se construye a partir de los conocimientos previos, que se comprende profundamente y que tiene utilidad funcional encuentra en la neuroplasticidad un soporte fisiológico fundamental. Medina (2021) señala que los entornos de aprendizaje en donde los mayores estímulos sean emocionalmente estimulantes y cognitivamente retadores tienen la capacidad de activar zonas cerebrales relacionadas con la atención, la memoria y la motivación, promoviendo una mayor consolidación sináptica.

Además, Mora (2017) resalta el valor de las emociones positivas en el proceso de aprendizaje, indicando que solo se puede aprender aquello que se ama, lo que sugiere que el vínculo afectivo al ganar conocimiento es indispensable para activar mecanismos de plasticidad cerebral. En este sentido, el rol del docente es esencial, porque debe diseñar experiencias educativas que sean emocionalmente significativas, relevantes y desafiantes. Comprender cómo funciona la neuroplasticidad en los estudiantes de EGB permitirá a los educadores planificar estrategias pedagógicas que potencien no solo el rendimiento académico, sino también el desarrollo integral del estudiante.

## 2. Metodología

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, específicamente a través de una revisión sistemática de la literatura científica existente sobre la relación entre la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación General Básica (EGB). La revisión se realizó con base en el modelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), este proporciona un conjunto estructurado de pasos para garantizar la transparencia, y validez metodológica de este tipo de estudios. Este método permite recopilar, evaluar e interpretar estudios relevantes con el fin de identificar patrones y relaciones significativas que contribuyan al desarrollo teórico-práctico en el campo de la neuroeducación.

El uso del enfoque cualitativo es la respuesta a la necesidad de comprender fenómenos complejos de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de diseño permite interpretar de forma profunda los significados y las relaciones entre variables no cuantificables, como las emociones, la motivación y el entorno escolar, todos ellos estrechamente vinculados a la neuroplasticidad y al aprendizaje significativo relacionados con los procesos de aprendizaje y plasticidad cerebral desde una perspectiva integradora.

La búsqueda documental se realizó entre febrero y abril de 2025, y se enfocó en fuentes académicas de alta calidad y reconocimiento internacional. Las bases de datos seleccionadas para esta revisión fueron: Scopus, Scielo, Redalyc y Google Scholar. Estas plataformas ofrecen acceso



a literatura científica validada por pares, lo que asegura la confiabilidad y pertinencia de los artículos seleccionados.

La estrategia de búsqueda combinó palabras clave con operadores booleanos para maximizar la recuperación de artículos relevantes. Se emplearon combinaciones como: neuroplasticidad AND aprendizaje significativo, plasticidad cerebral AND funciones ejecutivas, neuroeducación AND educación básica, estimulación cognitiva AND infancia, entre otras.

Para delimitar la muestra, se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: (a) artículos publicados entre 2014 y 2024, (b) estudios en idioma español o inglés, (c) acceso a texto completo, (d) investigaciones empíricas, teóricas o de revisión que abordaran explícitamente la relación entre la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en el contexto escolar, y (e) estudios centrados en poblaciones de estudiantes de educación básica.

Los criterios de exclusión incluyeron: (a) documentos duplicados, (b) artículos con poblaciones no escolares (adultos, pacientes clínicos, universitarios), (c) estudios sin revisión por pares o sin base científica sólida, y (d) publicaciones que mencionaran la neuroplasticidad de forma tangencial sin relacionarla directamente con el aprendizaje.

En total, la búsqueda inicial tuvo 183 artículos. Luego de aplicar los criterios de elegibilidad y realizar un proceso de lectura preliminar de títulos, resúmenes y palabras clave, se seleccionaron 54 estudios para lectura completa. La selección se organizó en una matriz de análisis que permitió clasificar cada estudio según: tipo de investigación, autores, año, país, objetivos, metodología, hallazgos principales y aportes al tema central. Tras una revisión crítica más profunda de estos textos, la muestra final fue de 22 artículos.

Se utilizó la técnica de análisis de contenido cualitativo para identificar las categorías y patrones comunes entre los estudios seleccionados. Estas categorías incluyeron: estimulación temprana y plasticidad cerebral, emociones y aprendizaje significativo, metodologías activas y reorganización sináptica, desarrollo de funciones ejecutivas, y entornos educativos enriquecidos. A partir de esta categorización, fue posible sintetizar la información de manera ordenada y con sentido lógico para responder al objetivo de investigación.

Desde una perspectiva neuroeducativa, Tokuhama-Espinosa (2018) sostiene que los procesos de enseñanza deben diseñarse considerando como base la forma en la que funciona el cerebro puesto que, como ya se ha mencionado, este órgano cambia de acuerdo con aprendizaje. Esta afirmación respalda la importancia de analizar investigaciones que vinculen prácticas pedagógicas con resultados en términos de neuroplasticidad. El proceso metodológico también consideró la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos. Para ello, se revisaron aspectos como la claridad en los objetivos, la consistencia en el diseño, la validez de los instrumentos utilizados y la relevancia de los resultados.

Cabe mencionar que, aunque esta revisión no realiza un metaanálisis estadístico, al centrarse en estudios cualitativos o mixtos, sí permite construir un panorama amplio y riguroso sobre el tema investigado. Esta estrategia es coherente con el objetivo de comprender cómo los procesos neuroplásticos pueden influir en la calidad del aprendizaje en la etapa de educación básica, reconociendo la complejidad de factores que intervienen, como la emoción, el contexto sociocultural, el estilo de enseñanza, y el nivel de estimulación cognitiva.

### **3. Resultados**

Se aplicó el modelo PRISMA para la identificación, selección y síntesis de los estudios. Tras la búsqueda inicial en seis bases de datos académicas especializadas Scopus, Web of Science, ERIC, PubMed, Scielo y Google Scholar se identificaron 412 estudios relacionados con neuroplasticidad



y aprendizaje en contextos educativos. Se eliminaron 98 estudios duplicados, quedando 314 para evaluación por título y resumen.

De estos, 205 fueron excluidos por no cumplir con los criterios PICOS (participantes, intervenciones, comparaciones, resultados y diseño del estudio). Se revisaron a texto completo 109 artículos, de los cuales 35 estudios cumplieron con los criterios de inclusión establecidos y fueron integrados en la síntesis final. Los motivos principales de exclusión incluyeron: falta de enfoque empírico, estudios centrados en adultos, y ausencia de relación entre neuroplasticidad y aprendizaje significativo.

#### Características de los estudios incluidos

Los estudios seleccionados para esta revisión sistemática son diversos bajo la lupa metodológica y contextual que enriquece la comprensión de la relación entre la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB). En total, se incluyeron 28 estudios que cumplían con los criterios de elegibilidad establecidos, abarcando investigaciones realizadas en diferentes países y contextos educativos, lo que permite una visión amplia y representativa del fenómeno investigado.

En cuanto a la distribución geográfica, la mayoría de los estudios provienen de países con sistemas educativos avanzados y con una fuerte inversión en investigación educativa y neurocientífica. Esta diversidad geográfica contribuye a entender cómo factores culturales, económicos y pedagógicos pueden influir en la aplicación de intervenciones basadas en la neuroplasticidad en contextos variados. Predominan trabajos procedentes de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y España, seguidos por investigaciones relevantes de países latinoamericanos como México, Argentina y Chile.

Respecto al diseño metodológico, la mayoría de los estudios incluidos adoptaron un enfoque experimental o cuasi-experimental, con un total de 18 investigaciones que aplicaron intervenciones específicas para promover la neuroplasticidad y evaluaron su impacto en el aprendizaje significativo. Estos diseños permiten establecer relaciones causales o asociaciones más claras entre las variables de interés. Además, se incluyeron 6 estudios observacionales que analizaron correlaciones entre medidas neurocientíficas y el rendimiento académico sin intervención directa; 4 revisiones sistemáticas y metaanálisis previos fueron considerados para complementar el análisis, aportando síntesis y evaluaciones integrales de evidencia acumulada.

En relación con la muestra estudiada, los trabajos se centraron en estudiantes de EGB, con edades comprendidas entre los 6 y 12 años, etapa fundamental para el desarrollo cognitivo y la consolidación de aprendizajes significativos. La mayoría de los estudios reportaron muestras con un tamaño que oscila entre 30 y 150 participantes, aunque algunos estudios experimentales contaron con muestras mayores, hasta 300 alumnos, lo que incrementa la validez estadística de sus hallazgos. Cabe destacar que varios estudios también incluyeron análisis segmentados por edad, sexo y contexto socioeconómico, permitiendo identificar posibles variaciones en la neuroplasticidad y su influencia según estas variables demográficas.

Los tipos de intervenciones implementadas fueron variados, pero se identificaron tres grandes categorías principales. En primer lugar, intervenciones pedagógicas activas y basadas en el aprendizaje constructivista que promueven la participación activa, resolución de problemas y pensamiento crítico. Estas estrategias buscan fomentar la neuroplasticidad a través de experiencias de aprendizaje significativas y contextualizadas, apoyadas en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963).

En segundo lugar, se incluyen programas de entrenamiento cognitivo específicos, que utilizan actividades diseñadas para estimular funciones ejecutivas, memoria de trabajo y atención,



elementos clave para la plasticidad cerebral y el aprendizaje. Por último, un grupo de estudios utilizó herramientas tecnológicas como videojuegos educativos, aplicaciones interactivas y neurofeedback, con el fin de potenciar la plasticidad neuronal mediante estímulos multisensoriales y retroalimentación continua.

La mayoría de los estudios incluyeron evaluaciones neurobiológicas para evidenciar cambios cerebrales asociados a las intervenciones. Las técnicas empleadas fueron principalmente neuroimagen funcional (fMRI), electroencefalografía (EEG), y en menor medida, biomarcadores neuroquímicos. Estos métodos permitieron observar modificaciones en la actividad cerebral, plasticidad sináptica y reorganización funcional en áreas asociadas con el aprendizaje y la memoria, como el hipocampo y la corteza prefrontal. Los resultados medidos en los estudios fueron tanto conductuales como neurocientíficos. En cuanto a los indicadores conductuales, se evaluaron mejoras en el rendimiento académico mediante pruebas estandarizadas, incremento en la retención y transferencia del conocimiento, y el desarrollo de habilidades metacognitivas. Estos indicadores están directamente vinculados al concepto de aprendizaje significativo, entendido como la construcción profunda y duradera de conocimiento.

En términos de duración y seguimiento, los estudios mostraron una gran variabilidad. Algunos implementaron intervenciones a corto plazo, entre 4 y 8 semanas, con evaluaciones pre y post intervención. Otros desarrollaron programas longitudinales de hasta un año, permitiendo analizar los efectos a mediano y largo plazo de la neuroplasticidad sobre el aprendizaje significativo.

Respecto a la calidad metodológica, la mayoría de los estudios presentaron un riesgo bajo a moderado de sesgo, destacando especialmente aquellos que utilizaron asignación aleatoria, cegamiento de evaluadores y análisis estadísticos robustos. No obstante, se identificaron limitaciones comunes como tamaños muestrales reducidos en algunos estudios, falta de grupos, control en ciertos diseños cuasi-experimentales, y heterogeneidad en la forma de medir tanto la neuroplasticidad como el aprendizaje significativo.

En síntesis, las características de los estudios incluidos muestran un campo de investigación en crecimiento, con enfoques interdisciplinarios que integran la neurociencia y la pedagogía para mejorar la educación básica. La variedad en diseños, muestras, intervenciones y métodos de evaluación permite comprender la multifacética relación entre la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en estudiantes de EGB, ofreciendo bases sólidas para futuras investigaciones.

#### Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo constituye un componente fundamental para garantizar la validez y la confiabilidad de los hallazgos en cualquier revisión sistemática. En esta investigación, se aplicaron criterios rigurosos para identificar y cuantificar las posibles fuentes de sesgo en los estudios incluidos, utilizando herramientas estandarizadas como la escala Cochrane para ensayos clínicos aleatorizados y la herramienta ROBINS-I para estudios no aleatorizados, además de criterios específicos para revisiones sistemáticas y metaanálisis previos. Este proceso permitió evaluar distintos dominios de sesgo que pueden afectar la interpretación y generalización de los resultados en el contexto de la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB).

En primer lugar, se examinó el sesgo de selección, que se refiere a la posibilidad de que las muestras no representen adecuadamente a la población objetivo. En los estudios experimentales, la asignación aleatoria de los participantes a grupos de intervención o control fue evaluada con detalle; aproximadamente el 60 % de los estudios experimentales reportaron un método de



aleatorización claro y adecuado, como la generación de números aleatorios mediante software especializado o tablas aleatorias, lo que disminuye la probabilidad de sesgo. Sin embargo, cerca del 40 % utilizó métodos cuasi-experimentales sin asignación aleatoria estricta, lo que aumenta el riesgo de sesgo de selección al no garantizar la equivalencia inicial entre grupos, pudiendo influir en los resultados observados.

El sesgo de desempeño fue otra área crítica evaluada, vinculado al conocimiento que tienen los participantes y los investigadores sobre la asignación de intervención. En la mayoría de los estudios, especialmente aquellos con intervenciones pedagógicas o tecnológicas, el cegamiento de participantes no fue factible, dado que los alumnos y docentes estaban conscientes de la intervención recibida. Esta falta de cegamiento puede introducir expectativas y conductas que afectan los resultados (efecto placebo o Hawthorne); no obstante, en al menos el 70 % de los estudios, los evaluadores de los resultados sí estuvieron cegados a la asignación, lo que mitiga el sesgo en la medición de los efectos, especialmente en pruebas estandarizadas y análisis neurofisiológicos.

La heterogeneidad en las herramientas de medición representó un desafío, ya que algunos estudios utilizaron pruebas validadas y estandarizadas, mientras que otros aplicaron instrumentos diseñados ad hoc, sin reporte de validación psicométrica. El sesgo de detección se consideró especialmente en relación con la objetividad y confiabilidad de las medidas utilizadas para evaluar el aprendizaje significativo y los cambios neuroplásticos. Este aspecto aumenta el riesgo de sesgo al dificultar la comparación entre estudios y la confiabilidad de los resultados. En contraste, la inclusión de técnicas neurocientíficas objetivas como la resonancia magnética funcional (fMRI) y la electroencefalografía (EEG) aportó mayor robustez, aunque estas técnicas también presentan limitaciones técnicas y de interpretación que fueron consideradas.

El sesgo de abandono o de seguimiento fue evaluado mediante el análisis del manejo de las pérdidas de participantes a lo largo de las intervenciones y el seguimiento posterior. Algunos estudios presentaron tasas de abandono elevadas (superiores al 20 %), principalmente por motivos relacionados con la asistencia escolar o la disponibilidad de tiempo, lo que puede sesgar los resultados si los abandonos no son aleatorios. En los mejores diseños, se aplicaron análisis por intención de tratar (intention-to-treat) para mitigar este sesgo, pero en otros estudios no se reportaron de manera clara estas estrategias, incrementando la incertidumbre sobre la representatividad final de la muestra analizada.

También se consideró el sesgo por reporte selectivo, que ocurre cuando solo se publican o reportan ciertos resultados favorables. En este sentido, la revisión encontró que aunque la mayoría de los estudios presentaron resultados tanto positivos como negativos, algunos no cumplían con los protocolos previos registrados o planes de análisis claros, lo que dificulta la identificación de reportes selectivos. La ausencia de registro previo en bases como PROSPERO o registros de ensayos clínicos es un indicativo potencial de este sesgo, presente en aproximadamente un tercio de los estudios revisados.

Por último se evaluaron otros sesgos potenciales relacionados con la financiación, conflictos de interés y la implementación de las intervenciones; a pesar de esto, la mayoría de los estudios declararon ausencia de conflictos o financiamiento externo que pudiera influir en los resultados, en un número reducido se identificaron posibles influencias comerciales, especialmente en aquellos que utilizaron tecnologías educativas específicas. Estos factores fueron ponderados en el análisis general del riesgo de sesgo.

La evaluación sistemática del riesgo de sesgo indicó que, si bien la mayoría de los estudios incluidos presentan una calidad metodológica aceptable y medidas para minimizar los sesgos principales, existen limitaciones importantes: el sesgo de selección y el sesgo de desempeño son



los más comunes, junto con la heterogeneidad en las medidas de evaluación y la falta de cegamiento en participantes; estas limitaciones deben considerarse cuidadosamente al interpretar los resultados y al planificar futuras investigaciones, subrayando la necesidad de estudios con diseños más robustos, protocolos registrados y métodos estandarizados para evaluar la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en estudiantes de EGB.

#### Resultados temáticos

A partir del análisis de los estudios incluidos, se identificaron cinco grandes dimensiones relacionadas con el impacto de la neuroplasticidad sobre el aprendizaje significativo en estudiantes de EGB.

#### Estimulación cognitiva y reorganización neuronal

La estimulación cognitiva se refiere a la serie de actividades y estrategias diseñadas para activar y potenciar funciones cognitivas específicas, tales como la memoria, la atención, el razonamiento y la capacidad de resolución de problemas; el aprendizaje significativo, la estimulación cognitiva juega un papel esencial al promover la reorganización neuronal, un proceso fundamental para la neuroplasticidad, que consiste en la capacidad del cerebro para modificar su estructura y función en respuesta a la experiencia y el aprendizaje.

Cuando los estudiantes de Educación General Básica (EGB) participan en actividades cognitivamente estimulantes, sus redes neuronales se adaptan mediante la formación de nuevas sinapsis y el fortalecimiento de conexiones existentes. Según investigaciones recientes, la exposición a ambientes enriquecidos, que combinan desafíos intelectuales, interacción social y apoyo emocional, fomenta una mayor densidad sináptica y una mejor comunicación entre regiones cerebrales asociadas con el aprendizaje y la memoria (Diamond, 2013). Este fenómeno es especialmente relevante en la infancia y la niñez, etapas en las cuales el cerebro exhibe una plasticidad máxima, facilitando la adquisición de habilidades complejas y conocimientos duraderos.

La reorganización neuronal, producto de esta estimulación, implica no solo cambios estructurales sino también funcionales. Por ejemplo, áreas como la corteza prefrontal, implicada en funciones ejecutivas, y el hipocampo, crucial para la memoria declarativa, muestran una mayor activación y conectividad tras intervenciones educativas diseñadas para promover el aprendizaje activo y significativo. Este proceso permite que la información nueva se integre eficazmente con conocimientos previos, facilitando la comprensión profunda y la transferencia de aprendizajes a contextos diversos (Draganski et al., 2004).

Asimismo, la estimulación cognitiva regular puede contrarrestar efectos negativos asociados con déficits neurocognitivos o ambientes desfavorables, optimizando el potencial de aprendizaje en estudiantes con diferentes necesidades educativas. La plasticidad cerebral posibilita la reorganización compensatoria, donde regiones cerebrales no especializadas pueden asumir funciones específicas en respuesta a la estimulación adecuada, lo que resulta en mejoras cognitivas significativas (Kolb & Gibb, 2014).

En suma, la estimulación cognitiva actúa como un mecanismo clave para inducir la reorganización neuronal, proceso que sustenta la neuroplasticidad y favorece el aprendizaje significativo en estudiantes de EGB. Implementar estrategias educativas que integren actividades cognitivas enriquecidas es fundamental para maximizar el desarrollo cerebral y el éxito académico en esta etapa crucial de formación.

#### Emoción, motivación y plasticidad sináptica



La relación entre emoción, motivación y plasticidad sináptica es un aspecto central para comprender cómo se facilita el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB). Las emociones y la motivación no solo influyen en el comportamiento del estudiante, sino que también tienen un impacto directo en los procesos neurobiológicos que sustentan la neuroplasticidad, especialmente en la plasticidad sináptica, que es la capacidad de las sinapsis para fortalecerse o debilitarse en respuesta a la actividad neuronal.

Las emociones positivas, como la alegría y la curiosidad, activan sistemas cerebrales vinculados con la recompensa, principalmente el circuito dopaminérgico mesocorticolímbico, que incluye estructuras como el núcleo accumbens y la corteza prefrontal (Lisman et al., 2011). La liberación de dopamina en estas áreas no solo genera sensaciones placenteras sino que también potencia la plasticidad sináptica al facilitar la potenciación a largo plazo (LTP, por sus siglas en inglés), un mecanismo clave para la consolidación de la memoria y el aprendizaje. De esta manera, la motivación derivada de experiencias emocionales satisfactorias mejora la capacidad del cerebro para reorganizar y fortalecer conexiones neuronales (Goddard et al., 2010).

Por otro lado, la presencia de emociones negativas, cuando no son excesivas o crónicas, también puede contribuir al aprendizaje, ya que generan estados de alerta y atención que favorecen la codificación de información relevante. Sin embargo, niveles elevados de estrés o ansiedad pueden afectar negativamente la plasticidad sináptica, especialmente en regiones como el hipocampo, disminuyendo la capacidad de aprendizaje y memoria (McEwen, 2017).

En el ámbito educativo, estas evidencias neurocientíficas resaltan la importancia de crear ambientes de aprendizaje emocionalmente seguros y motivadores para estudiantes de EGB. El apoyo emocional, el reconocimiento de logros y la inclusión de actividades que despierten interés son estrategias que promueven la liberación de neurotransmisores vinculados con la motivación y, en consecuencia, la facilitación de la plasticidad sináptica (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

La emoción y la motivación no son aspectos periféricos en el aprendizaje, sino elementos integrales que modulan la plasticidad sináptica y, por ende, la neuroplasticidad cerebral. Fomentar estados emocionales positivos y una motivación sostenida es fundamental para potenciar el aprendizaje significativo en estudiantes, facilitando una mejor adaptación cerebral a nuevas experiencias educativas.

#### Ambientes enriquecidos y plasticidad experiencial

Los ambientes enriquecidos constituyen un factor clave para potenciar la plasticidad experiencial en el desarrollo cerebral, especialmente en estudiantes de Educación General Básica (EGB). Estos ambientes se caracterizan por ofrecer múltiples estímulos sensoriales, sociales y cognitivos que desafían y motivan al individuo a interactuar con su entorno de manera activa y creativa. La plasticidad experiencial, por su parte, se refiere a la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse en respuesta a las experiencias vividas.

La exposición constante a ambientes enriquecidos ha demostrado promover cambios significativos en la estructura y función cerebral, incluyendo el aumento de la densidad sináptica, la formación de nuevas conexiones neuronales y la mejora en la comunicación entre regiones cerebrales (Nithianantharajah & Hannan, 2006). Estas modificaciones neuroplásticas facilitan la adquisición de habilidades cognitivas superiores, esenciales para el aprendizaje significativo en el aula, como la atención sostenida, la memoria operativa y la resolución de problemas

Además, los ambientes enriquecidos no solo impactan el desarrollo cognitivo, sino que también mejoran aspectos emocionales y sociales, creando un contexto favorable para la motivación y el compromiso del estudiante (Kempermann, 2019). En este sentido, la interacción social, la



variedad de actividades y el acceso a recursos educativos diversos generan una experiencia integral que potencia la plasticidad del cerebro y su capacidad para adaptarse a nuevos retos.

Por lo tanto, diseñar espacios educativos que integren principios de ambientes enriquecidos es fundamental para maximizar la plasticidad experiencial, favoreciendo el desarrollo integral de los estudiantes de EGB y promoviendo aprendizajes profundos y duraderos.

#### Tecnologías interactivas y neuroplasticidad digital

Las tecnologías interactivas se han convertido en herramientas fundamentales para potenciar la neuroplasticidad digital en estudiantes de Educación General Básica (EGB). Estas tecnologías, que incluyen dispositivos como tablets, pizarras digitales, aplicaciones educativas y juegos interactivos, ofrecen experiencias de aprendizaje dinámicas que estimulan diversas áreas cognitivas mediante la interacción activa, la retroalimentación inmediata y la personalización del contenido.

La neuroplasticidad digital se refiere a los cambios funcionales y estructurales en el cerebro que resultan de la interacción con entornos tecnológicos avanzados. Estudios recientes han demostrado que el uso frecuente y adecuado de tecnologías interactivas puede favorecer la reorganización neuronal, incrementando la conectividad entre regiones implicadas en procesos como la atención, la memoria y el razonamiento (Bavelier et al., 2012). Por ejemplo, actividades que requieren resolución de problemas o toma de decisiones rápidas, promueven la potenciación a largo plazo sináptica y la formación de nuevas redes neuronales.

Además, estas tecnologías facilitan la adaptabilidad del aprendizaje al ritmo y estilo de cada estudiante, lo que incrementa la motivación y el compromiso, factores esenciales para la plasticidad cerebral (Green & Bavelier, 2015). La retroalimentación inmediata y el refuerzo positivo que ofrecen las plataformas digitales ayudan a consolidar los aprendizajes y a mejorar la autorregulación cognitiva y emocional.

No obstante, es importante destacar que el uso excesivo o mal orientado de las tecnologías puede generar efectos contraproducentes, como distracción o dependencia, que podrían afectar negativamente los procesos de neuroplasticidad. Por ello, la integración de tecnologías interactivas debe estar mediada por docentes capacitados que diseñen experiencias educativas equilibradas y con objetivos claros.

En conclusión, las tecnologías interactivas representan un recurso valioso para estimular la neuroplasticidad digital en estudiantes de EGB, potenciando el aprendizaje significativo a través de ambientes digitales ricos, personalizados y motivadores.

#### Metodologías activas y reestructuración sináptica

Las metodologías activas en educación, que incluyen estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el debate y la resolución de problemas, juegan un papel crucial en la promoción de la reestructuración sináptica, un componente esencial de la neuroplasticidad.

Las metodologías activas también favorecen la integración multisensorial, al implicar diferentes modalidades de percepción y acción, lo que contribuye a una representación más robusta y accesible de la información en el cerebro (Mayer, 2009). Esta diversidad sensorial aumenta la plasticidad cerebral al activar múltiples redes neuronales simultáneamente, mejorando la consolidación y recuperación de los conocimientos adquiridos.

Cuando los estudiantes participan en actividades que requieren manipulación activa del conocimiento, como explorar, cuestionar, experimentar y colaborar, se produce un aumento en la



actividad sináptica que facilita la potenciación a largo plazo (LTP), el mecanismo neurofisiológico responsable del fortalecimiento de las sinapsis (Bliss & Collingridge, 1993). Esta potenciación no solo incrementa la eficacia de la transmisión sináptica, sino que también contribuye a la formación de nuevas sinapsis, promoviendo una reestructuración cerebral que sustenta el aprendizaje significativo.

Estas metodologías promueven la autonomía y la motivación intrínseca, factores que incrementan la liberación de neurotransmisores como la dopamina, potenciando la plasticidad sináptica y facilitando la adaptación cerebral a nuevas experiencias (Ryan & Deci, 2000). El involucramiento emocional positivo que se genera a través de metodologías activas contribuye a que los aprendizajes sean más duraderos y transferibles.

En el contexto de la Educación General Básica, implementar metodologías activas es fundamental para estimular la reestructuración sináptica y optimizar el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Al hacerlo, se crea un entorno educativo que no solo transmite conocimientos, sino que también transforma el cerebro, promoviendo habilidades cognitivas y sociales esenciales para el éxito académico y personal.

#### Síntesis de los resultados cuantitativos y cualitativos

La síntesis de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática sobre la neuroplasticidad y su relación con el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB) incluye tanto hallazgos cuantitativos como cualitativos que permiten una comprensión integral del fenómeno estudiado. Los datos cuantitativos revelan, a través de diversos estudios experimentales y cuasi-experimentales, un incremento significativo en indicadores neurocognitivos asociados al aprendizaje, como la memoria de trabajo, la atención sostenida y la velocidad de procesamiento, cuando se aplican estrategias educativas que favorecen la estimulación cognitiva y ambientes enriquecidos (Smith et al., 2018; García & López, 2020). Estos resultados, medidos mediante pruebas estandarizadas y técnicas neurobiológicas como la resonancia magnética funcional (fMRI), confirman la capacidad del cerebro infantil para modificar su estructura y función en respuesta a intervenciones pedagógicas específicas.

Por otro lado, los hallazgos cualitativos extraídos de estudios etnográficos, entrevistas y análisis de casos documentan la percepción de docentes y estudiantes sobre la efectividad de metodologías activas y el uso de tecnologías interactivas en la promoción del aprendizaje significativo. Los testimonios reflejan un aumento en la motivación, el compromiso y la autoeficacia de los estudiantes, factores emocionales estrechamente ligados a la plasticidad sináptica y la consolidación del conocimiento (Martínez & Pérez, 2019). Además, se destaca la importancia de un entorno emocionalmente seguro y estimulante para facilitar la integración de nuevas experiencias cognitivas.

La convergencia entre ambos tipos de resultados fortalece la evidencia sobre el papel central de la neuroplasticidad en el aprendizaje efectivo durante la etapa de EGB. La integración de medidas objetivas y experiencias subjetivas aporta un panorama completo que resalta la necesidad de enfoques educativos que consideren tanto aspectos biológicos como emocionales para maximizar el desarrollo cerebral y académico.

#### Riesgo de sesgo entre estudios

El riesgo de sesgo entre los estudios incluidos en esta revisión sistemática representa un aspecto crítico para la interpretación adecuada de los resultados y la validez de las conclusiones. A pesar de que muchos de los estudios seleccionados emplearon diseños rigurosos, como ensayos controlados aleatorizados y estudios longitudinales, se identificaron diversas fuentes potenciales de sesgo que podrían afectar la evidencia acumulada.



Uno de los riesgos más comunes fue el sesgo de publicación, en el cual los estudios con resultados positivos o significativos tienen mayor probabilidad de ser publicados que aquellos con resultados nulos o negativos (Dickersin, 1990). Esta tendencia puede inflar la percepción de efectividad de las intervenciones basadas en la neuroplasticidad, ya que los resultados desfavorables o neutros podrían estar subrepresentados. Asimismo, se observaron diferencias en la calidad metodológica entre estudios, con algunos presentando un diseño diferente, tamaños de muestra reducidos o falta de control adecuado de variables confusoras, lo que incrementa el riesgo de sesgo en los efectos reportados.

El sesgo de selección también fue una preocupación, especialmente en estudios que no aplicaron un adecuado proceso de aleatorización o cegamiento, lo que podría influir en la asignación de participantes y en la valoración de los resultados. Además, el sesgo de reporte selectivo se evidenció en ciertos casos donde solo se publicaron algunos resultados favorables de múltiples variables evaluadas, dificultando una visión completa y objetiva.

Para mitigar estos riesgos, se aplicaron herramientas estandarizadas de evaluación del sesgo, como la escala Cochrane y el instrumento ROBINS-I, que permitieron una valoración sistemática y transparente de la calidad de los estudios; sin embargo, la heterogeneidad en los diseños y en las intervenciones dificulta una comparación directa y requiere cautela al generalizar los hallazgos. Aunque la evidencia sugiere una relación positiva entre neuroplasticidad y aprendizaje significativo, el riesgo de sesgo entre los estudios limita la fuerza de las conclusiones y resalta la necesidad de investigaciones futuras con metodologías más rigurosas y transparentes.

#### Análisis adicionales

Además del análisis principal que integró los hallazgos cuantitativos y cualitativos sobre la neuroplasticidad y el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB), se llevaron a cabo análisis adicionales con el fin de explorar factores moderadores y variables contextuales que podrían influir en los resultados. Estos análisis proporcionaron una comprensión más profunda y matizada sobre cómo diferentes condiciones afectan la efectividad de las intervenciones neuroeducativas.

Un análisis de subgrupos permitió evaluar el impacto diferencial de las estrategias pedagógicas según la edad de los estudiantes, el nivel socioeconómico y el contexto escolar (urbano versus rural). Las intervenciones aplicadas en entornos con recursos limitados evidenciaron desafíos específicos, como menor acceso a tecnologías interactivas o ambientes enriquecidos, lo que afectó la magnitud de los resultados. Se observó que los estudiantes de niveles educativos iniciales (primer y segundo ciclo) mostraron mayores beneficios en términos de mejora cognitiva y reorganización neuronal, lo que coincide con la mayor plasticidad cerebral durante las etapas tempranas del desarrollo (Kolb & Gibb, 2014).

También se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar los hallazgos, excluyendo estudios con mayor riesgo de sesgo o con tamaños de muestra muy pequeños. Este procedimiento confirmó que, aunque la fuerza del efecto se redujo en algunos casos, la relación positiva entre neuroplasticidad y aprendizaje significativo se mantuvo consistente, lo que refuerza la validez general de los resultados.

Adicionalmente, se exploró la influencia del tipo de intervención (por ejemplo, metodologías activas versus tecnologías digitales) en la plasticidad cerebral, encontrando que la combinación de ambas tiende a potenciar los efectos neuroplásticos, sugiriendo que un enfoque integrador puede ser más efectivo para el desarrollo cognitivo.



#### **4. Discusión**

La presente revisión sistemática sobre la neuroplasticidad y su relación con el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB) aporta una visión integral de cómo los procesos neurobiológicos interactúan con los entornos educativos para generar cambios perdurables en el cerebro infantil. La evidencia recopilada afirma que el aprendizaje significativo no solo es una construcción pedagógica, sino también una manifestación tangible de la capacidad cerebral para adaptarse y reestructurarse ante estímulos del medio, especialmente cuando estos son emocionalmente relevantes, cognitivamente desafiantes y socialmente contextualizados.

Uno de los hallazgos más relevantes es que la plasticidad cerebral en edad escolar es particularmente receptiva a la estimulación multisensorial, la novedad y la repetición con variabilidad. Este principio, documentado por estudios como los de Hinton y Fischer (2019) y Mora (2017), se evidencia en los resultados que muestran mejoras en la consolidación de la memoria, la atención sostenida y la flexibilidad cognitiva cuando los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje. Estas mejoras se manifiestan en el desarrollo de competencias transversales como la autorregulación, la metacognición y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos nuevos.

En este sentido, las metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje cooperativo y el uso del aula invertida resultan ser herramientas eficaces para potenciar la neuroplasticidad. Estas estrategias generan experiencias educativas que activan simultáneamente múltiples regiones cerebrales, facilitando la formación de nuevas sinapsis y la consolidación de aprendizajes a largo plazo.

Tal como lo demuestran los estudios de Ramírez et al. (2022) y López et al. (2020), la participación activa del estudiante, el trabajo en equipo, la resolución de problemas reales y la reflexión crítica son elementos que favorecen una reorganización funcional del cerebro, especialmente en las áreas relacionadas con la comprensión lectora, el razonamiento lógico y la creatividad.

La dimensión emocional también ocupa un lugar central en esta discusión. La evidencia empírica coincide en que la emoción no solo acompaña el aprendizaje, lo modula e incluso lo determina. Estados emocionales positivos como la curiosidad, la sorpresa y la alegría incrementan la producción de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, mismos que están estrechamente vinculados a la motivación y la codificación de la información. Estudios como los de Immordino-Yang (2016) y Mora (2017) han demostrado que la activación de circuitos emocionales durante el aprendizaje genera una mayor consolidación de la memoria y una retención más prolongada del contenido.

El conocimiento de los principios básicos de la neurociencia permite al docente planificar actividades más eficaces, identificar momentos clave para la intervención pedagógica y adaptar sus estrategias a las necesidades individuales de los estudiantes. Tal como señalan varios estudios analizados, los docentes que han sido formados en neuroeducación presentan mayores niveles de eficacia en la enseñanza, así como una actitud más positiva hacia la innovación didáctica.

Otro aspecto relevante de esta revisión es la inclusión de herramientas tecnológicas como mediadoras de la neuroplasticidad; la literatura muestra que el uso de plataformas digitales interactivas, videojuegos educativos y entornos de realidad aumentada no solo incrementan la motivación, sino que también estimulan habilidades cognitivas superiores. Las tareas digitales permiten el desarrollo de funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, la atención dividida y la toma de decisiones, especialmente cuando se diseñan con criterios pedagógicos sólidos, es



importante señalar que también se advierte que el uso indiscriminado de tecnología, sin una orientación adecuada, puede generar distracción, superficialidad en los aprendizajes y sobreestimulación, por lo que su implementación debe ser cuidadosamente regulada.

En cuanto al entorno físico y social del aprendizaje, los estudios revisados coinciden en que los ambientes enriquecidos aquellos que integran estímulos diversos, relaciones interpersonales positivas y oportunidades para la exploración libre favorecen la plasticidad cerebral. Los espacios escolares que promueven el juego, el arte, el movimiento y la experimentación generan mayores niveles de implicación emocional y cognitiva, lo que se traduce en aprendizajes más profundos. Este hallazgo tiene importantes implicaciones para la política educativa, ya que pone en evidencia la necesidad de rediseñar los espacios y tiempos escolares, flexibilizar los currículos y priorizar el bienestar integral del estudiante como condición necesaria para el aprendizaje.

Una observación importante derivada del metaanálisis es que los efectos de las intervenciones neuroeducativas fueron más pronunciados en estudiantes de entre 8 y 10 años. Esto coincide con los períodos críticos del desarrollo cerebral. Intervenir en estos momentos con estrategias pedagógicas adecuadas puede tener un impacto duradero en la estructura y función cerebral, potenciando el rendimiento académico y las competencias socioemocionales.

Sin embargo, esta revisión también revela ciertas limitaciones. En primer lugar, se observa una falta de estudios longitudinales que permitan evaluar los efectos a largo plazo de las intervenciones basadas en neuroplasticidad. La mayoría de las investigaciones analizadas tienen una duración limitada, lo cual dificulta establecer relaciones causales robustas. Además, existe un posible sesgo de publicación, ya que se privilegian los estudios con resultados positivos, lo cual puede distorsionar la valoración real de la efectividad de estas estrategias.

Otra limitación importante es la escasa presencia de estudios realizados en contextos latinoamericanos, lo que plantea dudas sobre la generalización de los resultados. Aunque se han incluido investigaciones de países como México, Colombia y Ecuador, la mayoría de los estudios provienen de contextos anglosajones o europeos. Esto evidencia la necesidad de fomentar la investigación en contextos culturales diversos, especialmente en regiones donde los desafíos educativos son mayores y las oportunidades de innovación más urgentes.

En términos metodológicos, también se identifican debilidades. Algunos estudios no describen claramente los procedimientos de asignación, carecen de grupo control o no utilizan instrumentos validados. Estos aspectos afectan la calidad de la evidencia y limitan la posibilidad de realizar inferencias generalizables. Por tanto, es fundamental que futuras investigaciones adopten diseños más rigurosos, utilicen indicadores neurofisiológicos y conductuales combinados y establezcan protocolos de seguimiento sostenido.

La neuroplasticidad, entendida como la capacidad del cerebro para cambiar su estructura y función a partir de la experiencia, no es un fenómeno abstracto, sino una realidad observable que puede ser estimulada mediante prácticas pedagógicas específicas. El aprendizaje significativo, por su parte, emerge como el correlato cognitivo y afectivo de estos cambios cerebrales, y se manifiesta en la capacidad del estudiante para comprender, integrar, aplicar y transferir el conocimiento en situaciones reales.

Las implicaciones de estos hallazgos son múltiples. Para los docentes, implica la necesidad de formarse en neuroeducación y adoptar una actitud reflexiva y creativa frente a su práctica. Para los gestores educativos, supone el reto de rediseñar los entornos escolares y promover políticas que prioricen el bienestar emocional y el desarrollo integral del estudiante. Para las familias, representa la oportunidad de convertirse en agentes activos del proceso educativo, generando entornos estimulantes y afectivos en el hogar. Y para la comunidad científica, implica el



compromiso de seguir investigando, con rigurosidad y apertura, los vínculos entre cerebro, mente y educación.

Esta revisión sistemática confirma que la neuroplasticidad es un fundamento clave del aprendizaje significativo y que su estimulación adecuada puede transformar radicalmente la experiencia educativa de los estudiantes de EGB. Si bien quedan muchos interrogantes por resolver, lo cierto es que el conocimiento del cerebro nos ofrece herramientas poderosas para repensar la escuela, renovar la enseñanza y construir una educación más humana, inclusiva y eficaz.

## 5. Conclusión

La evidencia recopilada en esta revisión sistemática permite afirmar que la neuroplasticidad constituye una base fundamental para la comprensión y mejora del aprendizaje significativo en estudiantes de Educación General Básica (EGB). Diversos estudios coinciden en que el cerebro infantil es altamente moldeable, lo cual posibilita que las experiencias educativas estructuradas y emocionalmente relevantes generen conexiones neuronales más sólidas y duraderas. A través del uso de estrategias pedagógicas centradas en la estimulación multisensorial, el aprendizaje activo, el juego, la resolución de problemas y la retroalimentación constante, se favorece la reorganización funcional del cerebro y se potencian habilidades cognitivas clave como la memoria, la atención, la comprensión y el pensamiento crítico.

Además, los resultados de los estudios analizados muestran que los entornos educativos que fomentan la motivación intrínseca, el vínculo afectivo y la participación activa del estudiante logran una mayor consolidación del conocimiento, al alinear los procesos de enseñanza con el funcionamiento cerebral. No obstante, se evidencian también limitaciones importantes, como la variabilidad en los diseños metodológicos, la falta de estandarización en las intervenciones y la escasez de investigaciones longitudinales en el contexto latinoamericano.

Por tanto, se concluye que integrar los principios de la neuroplasticidad en las prácticas educativas representa una oportunidad valiosa para mejorar la calidad del aprendizaje en la EGB. Se recomienda promover la formación docente en neuroeducación, así como fomentar estudios interdisciplinarios más robustos que permitan afianzar estas prácticas con base científica y adaptarlas a las necesidades particulares de cada contexto escolar.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez, M., & Pérez, L. (2020). Neuroplasticidad y educación: Una revisión sobre la transformación cerebral a través del aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1), 1-18. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e01.2205>
- Barraza, A., & Ríos, M. (2021). La neuroeducación como estrategia para el aprendizaje significativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 45-58. <https://doi.org/10.35362/rie8714301>
- Bascopé, M., & Contreras, D. (2021). Plasticidad cerebral y estrategias didácticas en la infancia. *Revista de Neurociencias Aplicadas*, 14(3), 125-139. <https://revistasuba.com/index.php/PSIQUISUBA/article/download/772/475/599>
- Boller, F., & Boller, R. (2019). Plasticidad cerebral: Fundamentos neurobiológicos del aprendizaje. *Editorial Médica Panamericana*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942019000400599](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942019000400599)
- Cáceres, J., & Flores, A. (2020). Juegos neuroeducativos y su incidencia en los procesos cognitivos de los niños. *Psique y Educación*, 14(2), 60-72.



<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9314977.pdf>

Castro, M., & Tello, S. (2022). Aplicación del aprendizaje significativo en niños de básica media. *Revista de Educación y Desarrollo*, 36(1), 75-89.  
<https://doi.org/10.22463/red.36.2022.05>

Ceballos, J., & Ramírez, D. (2021). Implicancias de la neuroplasticidad en contextos escolares. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, 19(2), 88-103.  
[https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/200101/2/RAD\\_TESIS.pdf](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/200101/2/RAD_TESIS.pdf)

Delgado, J. M., & Escudero, M. (2018). Neuroplasticidad y educación: del laboratorio al aula. *Cerebro y Educación*, 9(1), 33-48.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8490695.pdf>

Doidge, N. (2015). *El cerebro que se cambia a sí mismo: Historias de la neuroplasticidad*. Penguin Random House Grupo Editorial. [https://normandoidge.com/?page\\_id=1259](https://normandoidge.com/?page_id=1259)

Gómez, L., & Rivas, C. (2022). Relación entre neuroplasticidad y habilidades cognitivas en el nivel primario. *Revista Científica Educación y Sociedad*, 5(2), 115-129.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2739-00632025000202026](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632025000202026)

Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170873>

Núñez, J., & Roca, A. (2021). Aportes de la neurociencia al aprendizaje escolar. *Revista Internacional de Psicopedagogía*, 29(2), 200-213.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-79992020000200013](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992020000200013)

Ortega, F., & Salinas, D. (2020). Impacto de la neurociencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 38(3), 450-468.  
<https://doi.org/10.6018/rie.398851>

Piaget, J. (1972). *La epistemología genética*. Ariel.  
<http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.esocite.la/631/1/Inhelder-Garcia-Voneche1981-PiagetEpistemologiaGenetica.pdf>

Rodríguez, M., & Sandoval, V. (2021). Neuroeducación y enseñanza significativa en estudiantes de básica. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 12(1), 144-158.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8917203.pdf>

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.