

## **Neuroplasticidad y Ambientes de Aprendizaje Enriquecidos: Implicaciones para la Educación en Contextos Vulnerables**

### **Neuroplasticity and enriched learning environments: implications for education in vulnerable contexts**

---

**Para citar este trabajo:**

Acuña, D., Bastidas, K., Acosta, M., y Espin, J. (2025). Neuroplasticidad y Ambientes de Aprendizaje Enriquecidos: Implicaciones para la Educación en Contextos Vulnerables. *Reincisol*, 4(8), pp. 552-579. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(8\)552-579](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)552-579)

---

#### **Autores:**

**Diego Francisco Acuña Llanganate**

Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
Ciudad: Los Ríos Quevedo, País: Ecuador  
Correo Institucional: [dacunaf@uteq.edu.ec](mailto:dacunaf@uteq.edu.ec)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-6750-0413>

**Kelly Michelle Bastidas Bastidas**

Investigadora independiente  
Ciudad: Baños de agua Santa, País: Ecuador  
Correo Institucional: [kellybastidas812@gmail.com](mailto:kellybastidas812@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1215-1364>

**María Eliza Acosta Toro**

Universidad Técnica de Ambato  
Ciudad: Ambato, País: Ecuador  
Correo Institucional: [me.acosta@uta.edu.ec](mailto:me.acosta@uta.edu.ec)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-6077-5764>

**Josselyn Estefanía Espin Garces**

Unidad Educativa Especializada Cotopaxi  
Ciudad: Latacunga, País: Ecuador  
Correo Institucional: [Josselyn.espin@educacion.gob.ec](mailto:Josselyn.espin@educacion.gob.ec)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-7149-676X>

**RECIBIDO:** 10 mayo 2025

**ACEPTADO:** 25 junio 2025

**PUBLICADO:** 24 julio 2025

## RESUMEN

Este estudio examina el papel de la neuroplasticidad y los ambientes de aprendizaje enriquecidos en la mejora del desarrollo cognitivo en contextos educativos vulnerables, proponiendo una articulación entre evidencias neurocientíficas y estrategias pedagógicas inclusivas. En un escenario global donde la pobreza limita las oportunidades de aprendizaje, la importancia de esta investigación radica en comprender cómo ciertas condiciones ambientales pueden modular la arquitectura cerebral y potenciar la capacidad de adaptación cognitiva. El objetivo principal es evaluar el impacto de entornos educativos y familiares enriquecidos sobre el desarrollo neurológico infantil, así como identificar intervenciones que favorezcan aprendizajes significativos y duraderos. La metodología consistió en una revisión sistemática de literatura académica, con un total de 198 artículos indexados en la base de datos Scopus. Se emplearon herramientas de análisis bibliométrico como RStudio y Bibliometrix, lo que permitió mapear las contribuciones científicas más influyentes. Los hallazgos revelan que los ambientes enriquecidos pueden actuar como factores protectores de la neuroplasticidad, especialmente durante la infancia. No obstante, su implementación exige políticas públicas transversales, capaces de integrar estímulos pedagógicos, afectivos y materiales, transformando el aprendizaje en un proceso equitativo, efectivo y neuroeducativamente sostenible.

**Palabras claves:** neuroplasticidad; ambientes de aprendizaje; educación inclusiva; contextos vulnerables; neuroeducación.

## ABSTRACT

This study examines the role of neuroplasticity and enriched learning environments in enhancing cognitive development within vulnerable educational contexts, proposing an articulation between neuroscientific evidence and inclusive pedagogical strategies. In a global scenario where poverty restricts learning opportunities, the significance of this research lies in understanding how certain environmental conditions can modulate brain architecture and enhance cognitive adaptability. The main objective is to evaluate the impact of enriched educational and family environments on children's neurological development, as well as to identify interventions that foster meaningful and lasting learning. The methodology consisted of a systematic review of academic literature, analyzing a total of 198 articles indexed in the Scopus database. Bibliometric analysis tools such as RStudio and Bibliometrix were employed, allowing the mapping of the most influential scientific contributions. The findings reveal that enriched environments can function as protective factors for neuroplasticity, particularly during childhood. However, their implementation requires cross-sectoral public policies capable of integrating pedagogical, emotional, and material stimuli, thus transforming learning into an equitable, effective, and neuroeducationally sustainable process.

**Keywords:** neuroplasticity; learning environments; inclusive education; vulnerable contexts; neuroeducation.

## INTRODUCCIÓN

### *Problema de Investigación*

La educación en contextos vulnerables se enfrenta a desafíos estructurales que limitan el desarrollo pleno de las capacidades cognitivas de los estudiantes, especialmente en las etapas más sensibles del crecimiento. La pobreza, la violencia estructural, la inseguridad alimentaria y la precariedad institucional forman parte de un entorno que interfiere negativamente en el aprendizaje y el desarrollo cerebral. Frente a esta realidad, la evidencia neurocientífica ha demostrado que el cerebro es plástico y altamente receptivo a las condiciones ambientales, especialmente durante la infancia. Esta propiedad, conocida como neuroplasticidad, representa una ventana de oportunidad para transformar los procesos de aprendizaje, siempre que el entorno educativo esté adecuadamente enriquecido y estimule el desarrollo integral del individuo (Costa, 2023).

Los ambientes de aprendizaje enriquecidos, entendidos como entornos pedagógicos diseñados para activar múltiples sentidos, emociones, interacciones y experiencias significativas, han sido ampliamente estudiados en laboratorios experimentales con animales y, más recientemente, en humanos. Estos estudios sugieren que dichos ambientes promueven cambios estructurales y funcionales en el cerebro, fortaleciendo redes neuronales asociadas al pensamiento crítico, la memoria, la creatividad y la autorregulación (Kershner, 2020). No obstante, la mayoría de las investigaciones se ha centrado en contextos escolares urbanos y tecnológicamente avanzados, dejando de lado entornos escolares vulnerables, donde estas intervenciones serían más necesarias debido a las carencias acumuladas por los estudiantes desde edades tempranas.

A pesar del creciente interés académico en la neuroeducación, la articulación entre neuroplasticidad y diseño de ambientes de aprendizaje en contextos vulnerables es aún incipiente. Existen aproximaciones pedagógicas que promueven la estimulación temprana o la educación emocional, pero pocas de ellas están fundamentadas explícitamente en evidencias neurobiológicas.

Esta desconexión entre el saber científico y la práctica educativa limita el desarrollo de políticas públicas integrales que consideren la dimensión cerebral del aprendizaje como un elemento estructural del derecho a la educación. La brecha no solo es epistemológica, sino también ética, ya que los niños y adolescentes en situaciones de vulnerabilidad necesitan condiciones especiales para que su neurodesarrollo no se vea comprometido irreversiblemente.

Uno de los problemas centrales radica en la escasez de estudios que vinculen directamente la exposición a ambientes educativos enriquecidos con mejoras neuroplásticas observables en poblaciones vulnerables. Aunque se ha probado que experiencias educativas de alta calidad pueden revertir parcialmente los efectos de la privación, aún no existe consenso sobre cuáles elementos específicos del entorno escolar (como la música, el juego, el lenguaje o la interacción afectiva) generan mayores beneficios neurocognitivos en estos contextos. Esta falta de sistematización obstaculiza la elaboración de propuestas pedagógicas coherentes, sustentadas en principios neurocientíficos y ajustadas a las condiciones socioculturales de las comunidades empobrecidas.

Asimismo, la mayoría de los programas educativos diseñados para contextos vulnerables tienden a centrarse en indicadores de desempeño estandarizados, sin considerar la dimensión neurológica del aprendizaje como eje de intervención. Esta perspectiva reduccionista reproduce modelos pedagógicos que priorizan la repetición mecánica y el control conductual por encima de la curiosidad, el juego, la exploración y la creatividad, lo cual no solo empobrece la experiencia educativa, sino que también desaprovecha el potencial de la neuroplasticidad para contrarrestar las desigualdades estructurales. Esta desconexión entre la biología del aprendizaje y la pedagogía aplicada constituye una limitación fundamental en la transformación de los sistemas educativos más excluyentes.

Otro aspecto crítico que agudiza este problema es la falta de formación docente en principios de neurociencia educativa y en diseño de ambientes estimulantes (Vantieghe et al., 2023). Los educadores que trabajan en contextos vulnerables suelen enfrentarse a condiciones laborales precarias, carga administrativa excesiva y ausencia de recursos didácticos, lo cual dificulta la implementación de prácticas pedagógicas enriquecedoras.

A ello se suma una débil articulación entre las universidades formadoras de docentes y los avances de la neurociencia, lo que genera una brecha entre el conocimiento académico y la práctica pedagógica cotidiana. Esta situación impide que los docentes se constituyan en agentes activos de transformación del entorno escolar desde una mirada neuroeducativa.

Desde una perspectiva crítica, es indispensable reconocer que el diseño de ambientes enriquecidos no puede reducirse a una cuestión técnica o decorativa, sino que implica una reconfiguración profunda de la relación entre conocimiento, cuerpo y emoción en el espacio educativo. Las escuelas en contextos vulnerables no deben limitarse a compensar déficits, sino que deben convertirse en espacios de desarrollo cerebral y humano, donde la plasticidad neuronal sea reconocida como una herramienta de justicia educativa. Esta visión exige políticas públicas multisectoriales, donde confluyan salud, nutrición, cultura y educación, integradas desde una comprensión integral del aprendizaje como proceso biopsicosocial.

En consecuencia, se requiere una investigación que aborde de manera rigurosa y articulada el potencial de los ambientes de aprendizaje enriquecidos para activar la neuroplasticidad en estudiantes de contextos vulnerables. Akşahin et al. (2023) plantean que esta investigación debe ir más allá de las correlaciones estadísticas y centrarse en intervenciones pedagógicas concretas, evaluadas mediante indicadores neurocognitivos, emocionales y sociales. Sólo así será posible construir propuestas educativas realmente transformadoras, que reconozcan a cada estudiante como un cerebro en desarrollo y a la educación como una herramienta concreta para la equidad. La ausencia de esta perspectiva impide aprovechar el potencial biológico del ser humano como fundamento de una pedagogía crítica con base científica.

#### *Importancia de la Investigación*

La presente investigación sobre neuroplasticidad y ambientes de aprendizaje enriquecidos posee una trascendencia singular en el contexto educativo actual, especialmente en los sectores que históricamente han estado marginados por las políticas públicas y excluidos del acceso equitativo al conocimiento.

En un tiempo donde la ciencia del cerebro ha demostrado que el desarrollo cognitivo no es un proceso fijo, sino maleable y profundamente influenciado por las experiencias del entorno (Choudhury & Wannyn, 2022), resulta indispensable explorar cómo pueden diseñarse ambientes educativos que activen y potencien esta capacidad transformadora, particularmente en contextos vulnerables. Esta línea de investigación representa una oportunidad concreta para repensar la educación desde sus cimientos biológicos, psicológicos y sociales, e impulsar un enfoque de justicia estructural en el aprendizaje.

Al situar el foco en contextos vulnerables, este estudio amplía las fronteras del conocimiento neuroeducativo, ya que tradicionalmente, los aportes de la neurociencia han sido aplicados a modelos escolares con altos recursos o en entornos experimentales controlados, dejando de lado las realidades más precarias donde, paradójicamente, su impacto podría ser más significativo. La investigación se convierte así en un puente entre el conocimiento científico y las prácticas sociales, entre el potencial del cerebro humano y las estructuras que muchas veces lo limitan. Abo Hamza et al. (2024) sostienen que la pobreza no solo restringe el acceso a bienes materiales, sino que altera profundamente los procesos neurocognitivos, lo cual refuerza ciclos de exclusión que la escuela, en su forma tradicional, ha sido incapaz de revertir.

La importancia de esta investigación también radica en que permite transitar de un paradigma educativo deficitario, centrado en lo que los estudiantes no pueden hacer, hacia un enfoque de desarrollo que reconozca y estimule las capacidades latentes de cada individuo. En este sentido, los ambientes de aprendizaje enriquecidos no deben ser comprendidos únicamente como espacios físicos mejorados, sino como ecosistemas sensoriales, emocionales, sociales e intelectuales que proveen al cerebro en desarrollo de las condiciones necesarias para reorganizarse, fortalecerse y superar los efectos de la adversidad (Ansari, 2024). Desde esta perspectiva, la investigación abre la posibilidad de que la escuela funcione como un agente neuroprotector, capaz de contrarrestar, al menos parcialmente, los impactos del estrés tóxico y la privación ambiental.

Este estudio también adquiere relevancia por su capacidad para generar estrategias pedagógicas situadas, sostenibles y replicables en contextos de alta vulnerabilidad. Mientras gran parte de la innovación educativa se ha orientado hacia tecnologías de punta o metodologías de moda, esta investigación propone intervenir en la raíz del desarrollo humano mediante prácticas que estimulen el cerebro desde una comprensión integral del aprendizaje. Así, se valora no solo lo que se enseña, sino cómo, dónde y con qué vínculos se construye el conocimiento. El docente, lejos de ser un mero transmisor de contenidos, se convierte en un diseñador de experiencias cognitivas significativas que responden a la realidad neuropsicosocial de sus estudiantes (Vantieghem et al., 2023)

Al visibilizar los mecanismos neurobiológicos que subyacen al aprendizaje y al mismo tiempo proponer intervenciones contextualmente viables, esta investigación se alinea con los principios de una educación transformadora, aquella que no solo transmite conocimientos, sino que repara, habilita y humaniza. En un país o región donde la vulnerabilidad ha sido normalizada, reconfigurar el aula como un entorno neuroenriquecido puede marcar la diferencia entre una trayectoria de exclusión perpetua y la posibilidad real de una vida con dignidad, aprendizaje y desarrollo integral.

#### *Antecedentes Investigativos*

Los avances recientes en neurociencia han transformado radicalmente la comprensión del cerebro humano, revelando su capacidad dinámica de reorganización estructural y funcional a lo largo de toda la vida, fenómeno conocido como neuroplasticidad. Investigaciones pioneras como las de Kivimäki et al. (2020) han demostrado que las experiencias ambientales influyen profundamente en el desarrollo y la eficiencia de las conexiones neuronales, incluso más allá de la infancia. Estos hallazgos han impulsado un giro paradigmático en diversas disciplinas, entre ellas la educación, al resaltar el papel del entorno en la consolidación de aprendizajes significativos. Desde esta óptica, el aula deja de ser un espacio neutro y se convierte en un factor de estimulación o de limitación del potencial cognitivo.

En la última década, el enfoque neuroeducativo ha ganado protagonismo como campo emergente que vincula los descubrimientos sobre el cerebro con las prácticas pedagógicas. Schleim (2022) propone que la integración de los conocimientos provenientes de la neurociencia, la psicología y la educación permite diseñar experiencias de aprendizaje más efectivas, ajustadas a la forma en que realmente aprende el cerebro. Más sin embargo, aunque los postulados de la neuroeducación se han difundido ampliamente en contextos académicos, su aplicación práctica en sistemas educativos formales, especialmente en sectores vulnerables, sigue siendo limitada. Este desfase entre teoría y práctica evidencia la necesidad de investigaciones contextualizadas que aborden cómo las condiciones del entorno afectan la neuroplasticidad en poblaciones educativas específicas.

Uno de los ámbitos más prometedores dentro de la neuroeducación es el estudio de los ambientes de aprendizaje enriquecidos, entendidos como aquellos entornos que proveen estímulos variados, afectivos, sensoriales, cognitivos y sociales, capaces de activar rutas neurales y promover el crecimiento sináptico (Dennis et al., 2022). Asimismo, se han identificado estudios que sostienen que los ambientes emocionalmente seguros y estimulantes constituyen un requisito indispensable para el aprendizaje duradero, lo que reafirma su valor pedagógico más allá del contenido curricular (Andrade et al., 2023).

Diversos estudios empíricos han empezado a aplicar estos principios en contextos escolares. Por ejemplo, el trabajo de Hoddinott et al. (2024) resalta cómo las intervenciones basadas en música, movimiento, juego y contacto con la naturaleza pueden generar mejoras sustantivas en el rendimiento académico y en la regulación emocional de estudiantes en situación de riesgo. Sugiriendo de tal manera que cuando los ambientes de aprendizaje están diseñados considerando la plasticidad cerebral, se reducen los efectos negativos de la pobreza en el desarrollo cognitivo. No obstante, estos estudios han sido mayoritariamente desarrollados en contextos anglosajones, con escasa evidencia empírica adaptada a la realidad latinoamericana.

No obstante, estos estudios coinciden en señalar que las políticas educativas deben integrar conocimientos neurocientíficos no como un elemento accesorio, sino como un eje transversal para el diseño curricular, la formación docente y la organización de los entornos escolares. A pesar de ello, persiste un vacío en cuanto a propuestas concretas que articulen ambientes enriquecidos con prácticas pedagógicas sostenibles en zonas de alta vulnerabilidad.

A nivel regional, investigaciones advierten que los sistemas educativos en América Latina enfrentan desafíos estructurales que dificultan la implementación de entornos de aprendizaje óptimos (Coates, 2021). La desigualdad en la distribución de recursos, la sobrepoblación de aulas y la precariedad en la formación docente son factores que limitan la posibilidad de ofrecer experiencias enriquecedoras, especialmente en comunidades rurales o urbano-marginales. Si bien existen experiencias piloto exitosas, estas no han sido sistematizadas ni escaladas a políticas públicas de largo plazo. Por ello, se hace necesario generar investigaciones que no solo exploren los beneficios teóricos de los ambientes enriquecidos, sino que propongan mecanismos para su implementación efectiva en contextos adversos.

La presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico exhaustivo para evaluar el estado del conocimiento científico sobre la relación entre la neuroplasticidad y los ambientes de aprendizaje enriquecidos en contextos educativos vulnerables. Se busca identificar tendencias, patrones de publicación, vacíos teóricos y líneas emergentes en la literatura académica contemporánea, con el fin de comprender cómo los hallazgos de la neurociencia están siendo incorporados en propuestas pedagógicas destinadas a poblaciones con altos niveles de exclusión y desventaja estructural. La investigación pretende asimismo explorar el grado de integración entre los campos de la neuroeducación, la pedagogía crítica y las ciencias sociales aplicadas a la educación, revelando posibles áreas de convergencia y tensiones epistemológicas. De manera complementaria, este estudio aspira a sistematizar los enfoques metodológicos predominantes en los trabajos académicos que abordan la aplicación de entornos de aprendizaje enriquecidos desde la perspectiva de la neuroplasticidad. En particular, se pretende destacar las contribuciones que subrayan el potencial de transformación cognitiva en niños, niñas y adolescentes afectados por pobreza, trauma o falta de estimulación adecuada durante etapas críticas del desarrollo.

A través de este análisis, se busca reconocer las dinámicas globales y regionales en la producción científica, mapeando las redes de colaboración, los autores más influyentes, las instituciones líderes y las áreas temáticas de mayor desarrollo. Esta visión permitirá identificar lagunas sustantivas en el conocimiento actual y también proponer agendas de investigación futura orientadas a mejorar la equidad educativa a través del uso consciente de fundamentos neurocientíficos en el diseño pedagógico.

#### *Marco Conceptual*

#### **Neuroplasticidad**

Capacidad del cerebro para modificar su estructura y funcionamiento como respuesta a estímulos del entorno, el aprendizaje y la experiencia. Es un concepto central que sustenta la idea de que la educación puede modificar positivamente las capacidades cognitivas, especialmente en entornos adversos.

#### **Ambientes de aprendizaje enriquecidos**

Entornos educativos diseñados intencionalmente para proporcionar estímulos sensoriales, sociales, emocionales y cognitivos diversos, capaces de promover el desarrollo neuronal y el aprendizaje profundo.

#### **Contextos vulnerables**

Condiciones sociales, económicas y culturales caracterizadas por limitaciones estructurales como pobreza, desigualdad, inseguridad o exclusión, que afectan el acceso a recursos educativos de calidad y el desarrollo óptimo de habilidades cognitivas.

#### **Neuroeducación**

Campo interdisciplinario que integra hallazgos de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía para diseñar prácticas educativas alineadas con el funcionamiento del cerebro y los procesos de aprendizaje.

#### **Estimulación multisensorial**

Estrategia pedagógica que involucra la activación de múltiples canales sensoriales (vista, oído, tacto, movimiento) para reforzar el aprendizaje y favorecer conexiones neuronales más sólidas.

### **Estilos de aprendizaje**

Diferentes formas en que los estudiantes perciben, procesan y retienen la información, lo que implica la necesidad de ambientes flexibles y adaptativos, especialmente relevantes en entornos heterogéneos y vulnerables.

### **Factores de riesgo cognitivo**

VARIABLES del entorno que pueden interferir negativamente en el desarrollo neurológico y el rendimiento académico, como el estrés tóxico, la desnutrición, el trauma o la carencia afectiva.

### **Equidad educativa**

Principio que busca garantizar igualdad de oportunidades reales de aprendizaje para todos los estudiantes, considerando sus contextos y necesidades particulares, lo cual es clave para la intervención en zonas vulnerables.

## **MATERIALES Y METODOS**

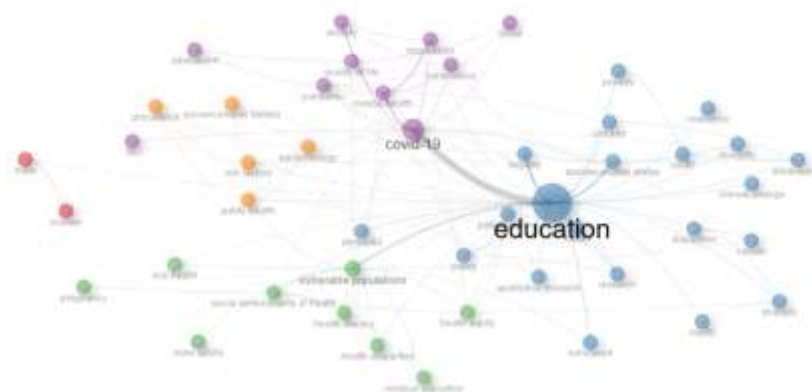
Para el desarrollo de la presente investigación, se empleó la base de datos Scopus como fuente principal para la recopilación de literatura relevante en torno al tema “Neuroplasticidad y ambientes de aprendizaje enriquecidos en contextos educativos vulnerables”. Dado el carácter interdisciplinario del estudio, que articula conceptos provenientes de la neurociencia, la pedagogía y los estudios sobre desigualdad social, la selección de documentos se realizó siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA, cuyo enfoque metodológico permitió llevar a cabo un proceso sistemático, transparente y replicable de búsqueda, filtrado y selección de fuentes científicas, garantizando así la integridad y pertinencia de la información analizada.

Se diseñó una estrategia de búsqueda que incorporó una combinación de términos clave, considerando que la producción académica de calidad sobre neuroeducación y desigualdad educativa proviene de diversas regiones geográficas. La fórmula de búsqueda utilizada fue la siguiente: TITLE-ABS-KEY ("neuroplasticity" OR "neuroplasticidad") AND TITLE-ABS-KEY ("enriched learning environments" OR "ambientes de aprendizaje enriquecidos") AND TITLE-ABS-KEY ("educational vulnerability" OR "contextos vulnerables" OR "educación en riesgo"), lo cual permitió una amplia cobertura conceptual.

Esta combinación de términos se orientó a capturar estudios empíricos, revisiones sistemáticas y marcos teóricos relevantes para comprender la interacción entre las condiciones neurocognitivas y los entornos pedagógicos en poblaciones vulnerables. La búsqueda se delimitó temporalmente al periodo comprendido entre 2020 y 2024; asimismo, la indagación se centró en documentos indexados dentro de las áreas temáticas de Ciencias de la Educación, Psicología, Neurociencia, y Estudios Sociales, en concordancia con la naturaleza de la problemática abordada. Se establecieron como criterios de inclusión los documentos clasificados como “artículos” y “revisiones”, con el propósito de contar con fuentes que aporten evidencia robusta y análisis críticos del fenómeno en estudio. A fin de optimizar la relevancia de los resultados, se refinaron las búsquedas mediante palabras clave específicas como "child neurodevelopment", "cognitive stimulation", y "resilience in education". La búsqueda arrojó un total de 198 documentos, los cuales fueron organizados y gestionados mediante el software Zotero para su posterior análisis bibliométrico. Esta fase fue complementada con el uso de RStudio y Bibliometrix, herramientas que facilitaron la identificación de las tendencias de publicación, los autores más citados, las redes de coautoría y los núcleos temáticos emergentes en torno a la neuroeducación en contextos vulnerables.

Los datos recopilados mediante la utilización del software Bibliometrix presentaron las siguientes imágenes:

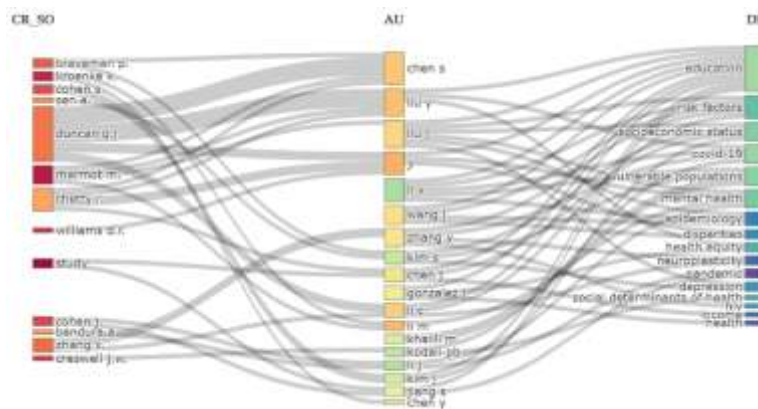
**Figura 1.** Red y densidad de co-ocurrencia de las palabras clave



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

En la Figura 1, se destaca el predominio del término “education” (educación) en la red de conceptos. Este protagonismo refleja la centralidad de la educación en diversas investigaciones, especialmente en su vinculación con salud, factores socioeconómicos y el impacto de la pandemia de COVID-19. Adicionalmente, términos como “covid-19” y “vulnerable populations” también destacan por su alta frecuencia, evidenciando su importancia en la investigación actual. Esta recurrencia resalta el interés académico por comprender cómo la educación interactúa con la salud pública, la salud mental, las disparidades socioeconómicas y las necesidades específicas de grupos vulnerables.

**Figura 2.** Gráfico de tres fases: Autor, título y fuentes



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 2 ilustra la alineación temática entre las obras citadas de mayor impacto, los autores más productivos y los descriptores en la base de datos analizada. Este análisis evidencia cómo las investigaciones en este ámbito se concentran en la interconexión entre educación, factores de riesgo, estatus socioeconómico. La prominencia de autores como duncan g.j., braveman p., y marmot m. en las referencias citadas subraya la influencia de sus trabajos seminales sobre los determinantes sociales de la salud y la desigualdad en la investigación actual. La relación entre estos temas y autores resalta la relevancia de la investigación interdisciplinaria que explora cómo la educación se entrelaza con la salud pública, las disparidades sociales y el impacto de crisis globales como la pandemia; facilitando la comprensión de fenómenos complejos, incentivando la investigación.

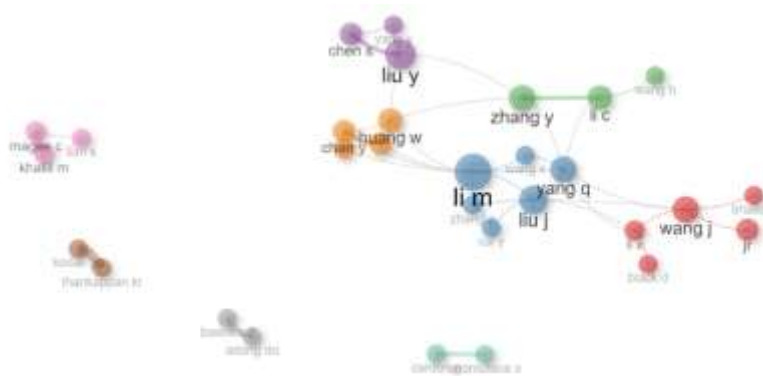
**Figura 3.** Fuentes más relevantes



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

A partir del análisis bibliométrico, se identificó que el International Journal of Environmental Research AN, y PLOS ONE son las revistas científicas más destacadas entre las publicaciones estudiadas. La primera encabeza la lista con 41 documentos, seguida muy de cerca por PLOS ONE con 39. Estas revistas, de alcance amplio y multidisciplinario, publican investigaciones que probablemente abordan temáticas como las observadas en los análisis anteriores, incluyendo salud pública, factores socioeconómicos, el impacto de COVID-19 y la equidad. Su relevancia en el análisis resalta su papel central en la difusión de estudios que exploran la compleja interacción entre la salud, el medio ambiente y los determinantes sociales, así como investigaciones en diversas áreas de la ciencia.

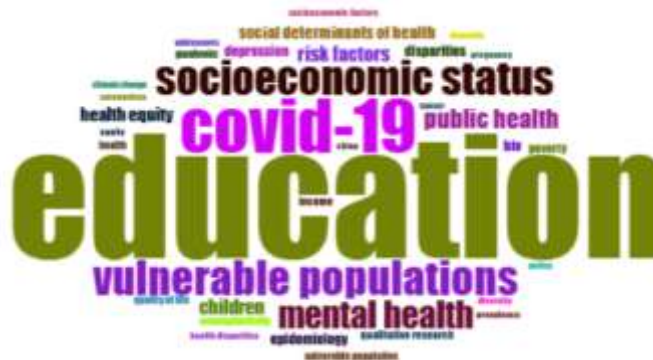
**Figura 4.** Red de colaboración



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 4 manifiesta un alto nivel de colaboración entre los investigadores, evidenciado por el denso clúster central de autores fuertemente interconectados. Esta fuerte red de coautoría sugiere un activo intercambio de conocimientos y la consolidación de redes investigativas, esenciales para el avance en las áreas temáticas abordadas en el conjunto de datos (como educación, salud pública, COVID-19 y factores socioeconómicos). La presencia de un gran grupo de autores, predominantemente con nombres de origen asiático (como Liu, Wang, Chen, Zhang), indica una comunidad de investigación muy activa y colaborativa. Lejos de la fragmentación, la visualización sugiere que los expertos están cooperando activamente, lo que facilita la adopción de enfoques interdisciplinarios y la incorporación de diversas perspectivas en el análisis de los complejos desafíos de salud y sociales estudiados. Los autores "liu y" y "li m" emergen como figuras centrales en esta red, dada su gran visibilidad y sus múltiples conexiones.

**Figura 5.** Nube de palabras



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 5 muestra un análisis de las palabras clave más frecuentes en los artículos de la base de datos. Entre los términos más destacados se encuentran “education”, “covid-19”, “socioeconomic status” y “vulnerable populations”. Estos términos reflejan el enfoque principal de la investigación en la interconexión de la educación con los desafíos de salud pública global y las disparidades sociales. La relevancia de palabras como “public health”, “mental health”, “risk factors” y “health equity” subraya el interés en comprender las complejas dinámicas entre los determinantes sociales, la pandemia y sus implicaciones para diversas comunidades.



La Figura 7 ilustra la estructura jerárquica y la similitud entre las palabras clave identificadas en la investigación. Un clúster distintivo agrupa términos demográficos como "middle aged", "aged", "adolescent" y "child", señalando un enfoque en las poblaciones según su edad. Otro grupo clave vincula directamente "coronavirus disease 2019" y "vulnerable population", destacando la estrecha relación entre la pandemia y sus efectos en grupos susceptibles. Paralelamente, se observa un clúster centrado en la "education", que se asocia con el término "humane", sugiriendo una dimensión humanitaria o humana en los estudios educativos. Adicionalmente, muestra la agrupación de metodologías de investigación, y finalmente, términos como "psychology" (psicología), "male" (masculino), "female" y "social stats" forman otro clúster, indicando una vertiente de investigación con foco en aspectos psicológicos y sociodemográficos de los sujetos de estudio.

## RESULTADOS

### *Neuroplasticidad en contextos vulnerables: la sincronía autonómica como clave para ambientes de aprendizaje enriquecidos*

El estudio del aprendizaje en la vejez ha dejado al descubierto un hallazgo que trasciende los límites de la neurociencia geriátrica y ofrece claves fundamentales para la pedagogía contemporánea, la flexibilidad del sistema nervioso autónomo se erige como un marcador anticipado de neuroplasticidad y de éxito en entornos de aprendizaje. Esta revelación cobra especial relevancia cuando se traslada al análisis de los ambientes educativos en contextos vulnerables, donde las condiciones socioemocionales y biológicas de los estudiantes configuran una realidad adversa para el desarrollo cognitivo. En tales entornos, el potencial de transformación cerebral, la neuroplasticidad, no debe asumirse como una constante homogénea, sino como una capacidad profundamente condicionada por variables fisiológicas que reflejan la adaptabilidad interna del individuo ante el entorno educativo.

Desde esta óptica, Chen et al. (2020) asevera que la sincronía autonómica adaptativa, es decir, la capacidad del SNA para responder de manera flexible a demandas cognitivas y emocionales se presenta como un puente esencial entre el cuerpo y la mente en procesos de aprendizaje. Los hallazgos del estudio realizado con adultos mayores con deterioro cognitivo leve revelan que ciertos patrones fisiológicos, como un aumento inicial de la HF-HRV durante tareas cognitivas, predicen con notable exactitud quiénes logran beneficiarse de un entrenamiento cognitivo intensivo. Esta lógica puede extrapolarse a estudiantes en situación de vulnerabilidad, quienes, debido al estrés crónico, la inseguridad emocional o la desnutrición, podrían ver alterada su flexibilidad autonómica, comprometiendo así sus posibilidades de responder positivamente a los estímulos educativos, incluso en entornos pedagógicamente enriquecidos.

Bajo esta nueva comprensión, diseñar ambientes de aprendizaje enriquecidos especialmente en comunidades desfavorecidas, no puede limitarse al suministro de recursos materiales o metodologías innovadoras. Es imprescindible considerar la fisiología del aprendizaje, atendiendo a cómo los cuerpos de los estudiantes responden, se regulan o se bloquean frente a los desafíos cognitivos. El cuerpo, y más concretamente el SNA, se convierte en un interlocutor esencial de la pedagogía, si no existe una respuesta autonómica favorable que prepare al individuo para aprender, los estímulos externos, por más sofisticados que sean, pueden resultar ineficaces. De allí que evaluar y fortalecer la sincronía autonómica adaptativa en estudiantes de contextos vulnerables; por ejemplo, mediante prácticas de regulación emocional, descanso, alimentación o intervención sociofamiliar se vuelve una estrategia clave para activar la plasticidad cerebral y con ella el aprendizaje significativo.

En definitiva, este giro neurofisiológico aporta una dimensión crítica al discurso sobre la equidad educativa. Mientras que la mayoría de las políticas se concentran en lo cognitivo o estructural, este enfoque nos recuerda que no todos los cerebros llegan igual a la experiencia educativa, ni todos los cuerpos están preparados para aprender.

Integrar la flexibilidad autonómica como un componente diagnóstico y pedagógico abre la puerta a una educación realmente inclusiva, en la que el concepto de “ambiente de aprendizaje enriquecido” se redefine: no solo se trata del entorno externo que nutre al estudiante, sino también de las condiciones internas que le permiten a ese estudiante abrirse a la experiencia del aprendizaje. La neuroplasticidad, entonces, no es un punto de partida universal, sino una posibilidad biológica que requiere de sincronía, cuidado y atención contextual para desplegarse plenamente en quienes más la necesitan.

*Neuroplasticidad desde la cuna: pobreza, cerebro infantil y ambientes de aprendizaje en contextos vulnerables*

Este estudio representa un hito crucial en la comprensión de cómo las condiciones materiales inciden directamente en la arquitectura cerebral durante los primeros años de vida, periodo clave para la expresión máxima de la neuroplasticidad. A través de un riguroso ensayo controlado aleatorio, se demostró que las transferencias monetarias incondicionales a madres de bajos ingresos generan cambios significativos en la actividad cerebral de sus bebés, particularmente en las bandas de frecuencia asociadas al procesamiento cognitivo (alfa, beta y gamma). Estos resultados confirman que el cerebro infantil es altamente sensible a las condiciones del entorno, y que incluso intervenciones relativamente simples como un ingreso económico estable pueden propiciar patrones neuronales más favorables para el aprendizaje, el lenguaje y el desarrollo socioemocional. La plasticidad cerebral, por tanto, no solo responde a estímulos educativos directos, sino también a la estabilidad y seguridad del ambiente familiar.

Desde la perspectiva de la educación en contextos vulnerables, Troller-Renfree et al. (2022) destacan que esta evidencia plantea una reflexión profunda, pues los ambientes de aprendizaje enriquecidos no pueden reducirse a propuestas pedagógicas internas a la escuela, sino que deben ser concebidos como una extensión de las condiciones materiales que rodean la vida del niño.

Cuando las políticas públicas logran mitigar la pobreza, también están facilitando un entorno neurobiológicamente fértil para el aprendizaje. Así, la neuroplasticidad infantil aparece como un puente entre la justicia social y el potencial educativo, dejando claro que cualquier propuesta formativa en contextos empobrecidos debe considerar, como punto de partida, la transformación estructural del entorno en que ese cerebro aprende, crece y se adapta.

#### *Efectos del estatus socioeconómico en la infancia vulnerable*

Este estudio constituye un esfuerzo sin precedentes por articular, en un marco teórico unificado, los efectos multidimensionales de la pobreza y el bajo estatus socioeconómico (SES) sobre el desarrollo cerebral, conductual y educativo en la infancia. Lejos de abordar estos aspectos como entidades separadas, el trabajo revela una red compleja de interacciones entre la mala nutrición, el estrés tóxico, la exposición a peligros ambientales y la privación de estímulos cognitivos, los cuales afectan estructuras cerebrales clave como el hipocampo, la corteza prefrontal y la amígdala. Los hallazgos son alarmantes: desde una reducción en el volumen cerebral hasta el deterioro de las funciones ejecutivas, la pobreza no solo limita el acceso a la educación formal, sino que también reconfigura biológicamente la capacidad de los niños para aprender, regular sus emociones y superar el rezago. Este entramado neurobiológico genera un circuito cerrado donde la pobreza no solo se hereda, sino que se incrusta estructuralmente en el cerebro.

Desde la perspectiva de la neuroplasticidad y los ambientes de aprendizaje enriquecidos, los hallazgos de este estudio se tornan fundamentales para replantear las estrategias educativas en contextos vulnerables. Si el entorno de pobreza puede modificar la arquitectura cerebral desde etapas tempranas, entonces se hace urgente diseñar ambientes escolares y comunitarios que contrarresten estos efectos con experiencias sensoriales, afectivas y cognitivas que activen el potencial adaptativo del cerebro. La educación no puede seguir siendo un esfuerzo desconectado de la realidad socioeconómica del educando; debe pensarse como una intervención ecológica que transforma tanto el contexto como la red neuronal que permite a los niños pensar, hablar y convivir.

El modelo unificado propuesto no solo sirve como base científica para futuras investigaciones, sino como fundamento crítico para políticas públicas que reconozcan la pobreza como una forma de violencia neuronal crónica que puede, y debe, ser revertida (Abo Hamza et al., 2024).

#### *Neuro-Conectividad pedagógica*

El aprendizaje, lejos de ser una mera asimilación de datos, se revela como un proceso dinámico de creación y consolidación de conexiones neuronales. El concepto de Neuro-Conectividad Pedagógica emerge de la profunda intersección entre la neurociencia y la educación, reconociendo que la verdadera eficacia de la enseñanza reside en la capacidad de forjar redes sinápticas ricas y significativas. No se trata solo de la cantidad de información transmitida, sino de la calidad de las interacciones y los estímulos que propician la formación de circuitos neuronales robustos y adaptativos, haciendo del cerebro un lienzo en constante redefinición gracias a la neuroplasticidad.

Esta nueva perspectiva enfatiza la necesidad de un diseño pedagógico que priorice la interacción, la motivación intrínseca y la exploración activa, trascendiendo el modelo tradicional centrado en el docente. La Neuro-Conectividad Pedagógica aboga por entornos de aprendizaje que fomenten la curiosidad, permitan el error como una vía hacia la comprensión profunda y promuevan la colaboración, donde la sincronización neural entre estudiantes potencia la construcción conjunta del conocimiento. Reconocer que cada cerebro es único implica adaptar las estrategias didácticas a la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, garantizando que el proceso sea inclusivo y resonante para todos.

En última instancia, de acuerdo a lo planteado por Costa (2023) la Neuro-Conectividad Pedagógica nos invita a repensar el rol del educador como un arquitecto de experiencias que facilitan la formación de conexiones neuronales duraderas. Al integrar principios neurocientíficos sobre la atención, la memoria y las funciones ejecutivas, podemos diseñar currículos y actividades que no solo transmitan contenido, sino que activen y fortalezcan las estructuras cerebrales involucradas en el aprendizaje. El objetivo es ir más allá de la memorización superficial, cultivando un aprendizaje significativo que se arraigue profundamente en el tejido cerebral, transformando así el proceso educativo en una odisea de descubrimiento y crecimiento continuo.

## **DISCUSIÓN**

La comprensión del impacto de los entornos socioeconómicos sobre el neurodesarrollo infantil ha experimentado un cambio paradigmático gracias a investigaciones recientes que integran hallazgos experimentales con propuestas teóricas de amplio alcance. En este sentido, la literatura emergente señala que las condiciones materiales y psicosociales en las que crecen los niños, especialmente en contextos de pobreza, tienen efectos medibles sobre la arquitectura cerebral, particularmente durante los primeros años de vida, cuando el cerebro es más plástico y sensible a los estímulos externos. Las investigaciones clave ofrecen perspectivas complementarias; por un lado, existen estudios experimentales que demuestran cómo intervenciones económicas pueden alterar la actividad neuronal en la infancia; por otro, existen revisiones teóricas que articulan los mecanismos biológicos y ambientales a través de los cuales la pobreza incide negativamente en el desarrollo cognitivo y emocional. Esta convergencia evidencia la necesidad de considerar el entorno como una variable crítica en cualquier estrategia orientada a promover el bienestar infantil.

Desde esta perspectiva, se consolida la idea de que los ambientes de aprendizaje enriquecidos, definidos como contextos seguros, estimulantes, emocionalmente positivos y culturalmente significativos, son fundamentales para contrarrestar los efectos adversos de la pobreza en el desarrollo cerebral. El estudio experimental muestra que incluso medidas económicas relativamente modestas pueden traducirse en mejoras funcionales en la actividad cortical de los niños, lo cual sugiere que el cerebro infantil responde favorablemente a mejoras en el entorno (Ailshire & Walsemann, 2021). De forma paralela, la revisión teórica detalla cómo factores como el estrés crónico, la inseguridad alimentaria y la falta de estimulación cognitiva deterioran estructuras cerebrales clave, afectando funciones esenciales como la atención, la memoria y la autorregulación emocional (Schleim, 2022). Así, ambos estudios subrayan que el cerebro en desarrollo no es únicamente producto de factores genéticos, sino una construcción dinámica profundamente influida por el ambiente.

Los resultados de ambos trabajos coinciden en resaltar la infancia temprana como un periodo de oportunidad crítica donde las intervenciones pueden tener efectos duraderos en la trayectoria del desarrollo humano. Las conclusiones apuntan a que los entornos empobrecidos tienden a limitar las experiencias sensoriales, cognitivas y afectivas necesarias para una maduración cerebral saludable. En este marco, la promoción de ambientes de aprendizaje enriquecidos se presenta no como un lujo, sino como una necesidad fundamental para garantizar la equidad en el desarrollo infantil. Dichos ambientes, más allá del aula, deben extenderse a los hogares y comunidades, articulando políticas educativas con intervenciones sociales y económicas que reconozcan la interdependencia entre el bienestar material y el potencial cognitivo.

En términos de aportaciones, el estudio experimental representa un hito metodológico al establecer un vínculo directo y medible entre las condiciones económicas del entorno y la actividad cerebral infantil. Esta evidencia ofrece un respaldo empírico contundente para diseñar políticas públicas basadas en neurociencia aplicada. Por su parte, la revisión teórica amplía la comprensión del fenómeno al mostrar cómo las múltiples dimensiones de la pobreza convergen en efectos neurobiológicos que comprometen el aprendizaje, la salud mental y el desarrollo social. En conjunto, estos trabajos fortalecen el fundamento científico para intervenciones multisectoriales que integren dimensiones económicas, educativas y sanitarias, priorizando el desarrollo integral desde la primera infancia. Sin embargo, las investigaciones coinciden también en destacar que la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos debe contemplar no solo la dotación de recursos materiales, sino también la presencia de adultos sensibles, relaciones afectivas estables y oportunidades para el juego, la exploración y la creatividad. Estas condiciones activan circuitos neuronales relacionados con la motivación, el lenguaje y la resolución de problemas, ofreciendo un entorno favorable para el aprendizaje significativo. De esta manera, se reafirma que la intervención sobre los contextos de crianza puede tener un poder transformador superior incluso a las reformas educativas tradicionales, al incidir sobre la base biológica del aprendizaje: el desarrollo cerebral.

## CONCLUSIÓN

La presente investigación ha permitido comprender, desde una perspectiva interdisciplinaria, que los ambientes de aprendizaje enriquecidos constituyen una herramienta fundamental para potenciar el neurodesarrollo infantil, especialmente en contextos marcados por la pobreza estructural. A lo largo del trabajo, se ha demostrado que el entorno en el que se desenvuelve un individuo condiciona sus oportunidades educativas y sociales e incide de manera directa sobre la arquitectura y funcionalidad de su cerebro. Esta afirmación, sustentada tanto en estudios experimentales como teóricos, confirma que el desarrollo cognitivo y emocional no puede desvincularse de los factores económicos, sociales y afectivos que configuran la experiencia cotidiana de la infancia. En este sentido, la pobreza no debe ser entendida únicamente como una privación material, sino como una condición que limita las experiencias sensoriales, lingüísticas, afectivas y cognitivas necesarias para un desarrollo cerebral óptimo.

Los hallazgos discutidos reafirman que las intervenciones sobre el entorno pueden modificar de forma significativa los trayectos del desarrollo infantil. La evidencia revisada muestra que incluso acciones modestas, cuando se implementan durante etapas tempranas y críticas, pueden tener efectos mensurables sobre la actividad cortical y, por tanto, sobre las capacidades de atención, memoria y autorregulación. Asimismo, se ha puesto en relieve que estos efectos positivos no se producen en el vacío, sino que requieren de un ecosistema que combine estabilidad material, estímulo cognitivo y vínculos afectivos seguros. De ahí que la noción de ambiente de aprendizaje enriquecido haya sido central en este estudio, en tanto concepto que trasciende lo escolar para abarcar la totalidad del entorno infantil.

De ahí que no se trata únicamente de mejorar la calidad educativa en las aulas, sino de transformar los entornos en los que los niños crecen, juegan, aprenden y se relacionan. El reconocimiento del cerebro como un órgano sensible al ambiente y modulable por la experiencia posiciona a los ambientes de aprendizaje enriquecidos como una estrategia de justicia cognitiva. En consecuencia, cualquier intento serio de superar la desigualdad educativa debe comenzar por asegurar las condiciones materiales y afectivas mínimas para que todo niño pueda desplegar su potencial, sin importar el lugar o la familia en la que haya nacido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abo Hamza, E., Tindle, R., Pawlak, S., Bedewy, D., & Moustafa, A. A. (2024). The impact of poverty and socioeconomic status on brain, behaviour, and development: A unified framework. *Reviews in the Neurosciences*, 35(6), 597–617. Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2023-0163>
- Ailshire, J., & Walsemann, K. M. (2021). Education differences in the adverse impact of PM2.5 on incident cognitive impairment among U.S. older adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, 79(2), 615–625. <https://doi.org/10.3233/JAD-200765>
- Akşahin, H., Dagli, G., Altınay, F., Altınay, Z., Altınay, M., Soykurt, M., Bahçelçerli, N. M., & Adedoyin, O. B. (2023). Contributions of neuroleadership to the school administrator and teachers for the development of organizational behavior. *Sustainability*, 15(21), Artículo 15443. <https://doi.org/10.3390/su152115443>
- Andrade, A. S., Roca, J. S., & Pérez, S. R. (2023). Children's emotional and behavioral response following a migration: A scoping review. *Journal of Migration and Health*, 7, 100176. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2023.100176>
- Ansari, A. H. (2024). Bridging the gap? Evaluating the effectiveness of Punjab's public-private partnership programmes in education. *International Journal of Educational Research*, 125, 102325. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102325>
- Chen, Q., Yang, H., Rooks, B., Anthony, M., Zhang, Z., Tadin, D., Heffner, K. L., & Lin, F. V. (2020). Autonomic flexibility reflects learning and associated neuroplasticity in old age. *Human Brain Mapping*, 41(13), 3608–3619. <https://doi.org/10.1002/hbm.25034>
- Choudhury, S., & Wannyn, W. (2022). Politics of plasticity: Implications of the new science of the “teen brain” for education. *Culture, Medicine and Psychiatry*, 46(1), 31–58. <https://doi.org/10.1007/s11013-021-09731-8>
- Coates, R. (2021). Educational hazards? The politics of disaster risk education in Rio de Janeiro. *Disasters*, 45(1), 86–106. <https://doi.org/10.1111/disa.12399>

- Costa, R. L. S. (2023). Neuroscience and learning; [Neurociência e aprendizagem]; [Neurociencia y aprendizaje]. *Revista Brasileira de Educação*, 28. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280010>
- Dennis, E., Manza, P., & Volkow, N. D. (2022). Socioeconomic status, BMI, and brain development in children. *Translational Psychiatry*, 12(1), Artículo 65. <https://doi.org/10.1038/s41398-022-01779-3>
- Hoddinott, J., Araya, M., Sabates Aysa, R., Woldehanna, T., Tiruneh, D. T., & Eryilmaz, N. (2024). Student composition, equity, and mathematics learning outcomes during a time of educational reforms in Ethiopia. *Oxford Review of Education*. <https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2388047>
- Kershner, J. R. (2020). Neuroscience and education: Cerebral lateralization of networks and oscillations in dyslexia. *Laterality*, 25(1), 109–125. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2019.1606820>
- Kivimäki, M., Batty, G. D., Pentti, J., Shipley, M. J., Sipilä, P. N., Nyberg, S. T., Suominen, S. B., Oksanen, T., Stenholm, S., Virtanen, M., Marmot, M. G., Singh-Manoux, A., Brunner, E. J., Lindbohm, J. V., Ferrie, J. E., & Vahtera, J. (2020). Association between socioeconomic status and the development of mental and physical health conditions in adulthood: A multi-cohort study. *The Lancet Public Health*, 5(3), e140–e149. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30248-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30248-8)
- Schleim, S. (2022). Neuroscience education begins with good science: Communication about Phineas Gage (1823–1860), one of neurology’s most-famous patients, in scientific articles. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Artículo 734174. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.734174>
- Troller-Renfree, S. V., Costanzo, M. A., Duncan, G. J., Magnuson, K., Gennetian, L. A., Yoshikawa, H., Halpern-Meekin, S., Fox, N. A., & Noble, K. G. (2022). The impact of a poverty reduction intervention on infant brain activity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(5), e2115649119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2115649119>

Vantieghem, W., Roose, I., Goosen, K., Schelfhout, W., & Van Avermaet, P. (2023). Education for all in action: Measuring teachers' competences for inclusive education. PLoS ONE, 18(11), e0291033. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291033>

### **Conflicto de intereses**

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

**Con certificación de:**

