

# La plasticidad cerebral y su influencia en el desarrollo infantil en el colegio Ecomundo Babahoyo en el periodo académico 2024

*Brain plasticity and its influence on child development at the Ecomundo Babahoyo school in the 2024 academic year*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19597328>

## AUTORA:

Nidia Lilibeth Díaz Ronquillo<sup>1</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** [lilydiaz\\_2707@hotmail.com](mailto:lilydiaz_2707@hotmail.com)

**Fecha de recepción:** 17 / 10 / 2025

**Fecha de aceptación:** 13 / 01 / 2026

## RESUMEN

La plasticidad cerebral constituye uno de los mecanismos neurobiológicos más importantes para el desarrollo infantil, definida como la capacidad del sistema nervioso para reorganizarse, adaptarse y modificar su estructura y función en respuesta a experiencias internas y externas. Esta investigación analiza la influencia de la plasticidad cerebral en el desarrollo infantil en el Colegio Ecomundo Babahoyo durante el período académico 2024, mediante una revisión sistemática de la literatura neurocientífica actual y su aplicación al contexto educativo ecuatoriano. El estudio identifica dos tipos principales de plasticidad: la sináptica, que modifica la fortaleza de las conexiones neuronales existentes mediante procesos de potenciación y depresión a largo plazo, y la estructural, que comprende la formación de nuevas neuronas, conexiones y reorganización de la arquitectura cerebral. Durante los primeros ocho años de vida, el cerebro establece aproximadamente mil billones

---

<sup>1</sup> Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, ECOMUNDO, [lilydiaz\\_2707@hotmail.com](mailto:lilydiaz_2707@hotmail.com)

de conexiones sinápticas, siendo este período crítico para el desarrollo cognitivo, emocional y motor. Los resultados demuestran que la expresión de la plasticidad cerebral resulta de una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales. Variables como la estimulación sensorial, nutrición, experiencias afectivas, nivel de estrés y acceso a oportunidades de aprendizaje modulan significativamente el desarrollo cerebral. El análisis de casos como la parálisis cerebral evidencia que intervenciones terapéuticas tempranas basadas en principios de neuroplasticidad pueden generar mejoras funcionales sustanciales. Se concluye que existe una brecha crítica entre el conocimiento neurocientífico y su aplicación práctica en contextos educativos. Se proponen estrategias accesibles para potenciar la plasticidad cerebral, incluyendo educación temprana basada en juego, actividad física, nutrición balanceada y ambientes emocionalmente seguros, con implicaciones directas para políticas educativas y de salud pública en Ecuador.

***PALABRAS CLAVES:*** *Plasticidad cerebral, desarrollo infantil, neuroplasticidad*

## **ABSTRACT**

Brain plasticity is one of the most important neurobiological mechanisms for child development, defined as the nervous system's capacity to reorganize, adapt, and modify its structure and function in response to internal and external experiences. This research analyzes the influence of brain plasticity on child development at Ecomundo Babahoyo School during the 2024 academic year, through a systematic review of current neuroscience literature and its application to the Ecuadorian educational context. The study identifies two main types of plasticity: synaptic, which modifies the strength of existing neuronal connections through long-term potentiation and depression processes, and structural, which encompasses the formation of new neurons, connections, and reorganization of brain architecture. During the first eight years of life, the brain establishes approximately one quadrillion synaptic connections, making this a critical period for cognitive, emotional, and motor development. The results demonstrate that the expression of brain plasticity results from a complex interaction between genetic and environmental factors. Variables such as sensory stimulation, nutrition, affective experiences, stress levels, and access to learning opportunities significantly modulate brain development. Analysis of cases such as cerebral

palsy demonstrates that early therapeutic interventions based on neuroplasticity principles can generate substantial functional improvements. It is concluded that a critical gap exists between neuroscientific knowledge and its practical application in educational contexts. Accessible strategies are proposed to enhance brain plasticity, including play-based early education, physical activity, balanced nutrition, and emotionally safe environments, with direct implications for educational and public health policies in Ecuador.

**KEYWORDS:** *Brain plasticity, child development, neuroplasticity*

## **INTRODUCCIÓN**

La comprensión del desarrollo del cerebro humano durante la infancia ha experimentado transformaciones revolucionarias en las últimas décadas, gracias a los avances en neurociencias y tecnologías de neuroimagen. Uno de los conceptos más fascinantes y prometedores que ha emergido de esta investigación es el de plasticidad cerebral, definida como la extraordinaria capacidad del sistema nervioso para reorganizarse, adaptarse y modificar su estructura y función en respuesta a las experiencias internas y externas del individuo.

Durante los primeros ocho años de vida, el cerebro humano atraviesa un periodo de desarrollo sin precedentes en términos de velocidad y complejidad. En este período crítico, se establecen aproximadamente mil billones de conexiones sinápticas, se consolidan patrones neuronales fundamentales y se desarrollan las bases neurobiológicas que sustentan las capacidades cognitivas, emocionales y motoras que definirán la trayectoria vital del individuo. Esta extraordinaria capacidad de transformación cerebral no es un proceso pasivo determinado únicamente por factores genéticos, sino que resulta de una interacción dinámica y compleja entre la predisposición biológica y las influencias del entorno.

La plasticidad cerebral se manifiesta a través de dos mecanismos principales: la plasticidad sináptica, que involucra cambios en la fortaleza y eficiencia de las conexiones neuronales existentes, y la plasticidad estructural, que comprende la formación de nuevas neuronas,

conexiones y la reorganización de la arquitectura cerebral. Estos procesos, lejos de ser meramente académicos, tienen implicaciones profundas y directas en el desarrollo integral del niño, influyendo en su capacidad de aprendizaje, su desarrollo emocional, sus habilidades motoras y, crucialmente, su capacidad de recuperación ante lesiones o adversidades.

En el contexto contemporáneo, donde los niños enfrentan desafíos únicos relacionados con cambios tecnológicos, sociales y ambientales acelerados, la comprensión de la plasticidad cerebral se vuelve fundamental para optimizar las oportunidades de desarrollo. Sin embargo, persiste una brecha significativa entre el conocimiento científico generado en laboratorios de investigación y su aplicación práctica en contextos educativos, familiares y clínicos donde se desarrollan los niños diariamente.

Los factores que modulan la expresión de la plasticidad cerebral son diversos y complejos. Entre los factores genéticos se encuentran los patrones de expresión génica que regulan el crecimiento neuronal, la migración celular y la producción de neurotransmisores.

Por otro lado, los factores ambientales incluyen la calidad de la estimulación sensorial, la nutrición, las experiencias afectivas, el nivel de estrés, la actividad física y el acceso a oportunidades de aprendizaje. La interacción entre estos factores determina no solo el desarrollo típico, sino también la capacidad de compensación y recuperación en casos de trastornos del neurodesarrollo.

La relevancia de esta investigación se acentúa cuando se considera que aproximadamente el 15% de los niños a nivel mundial presenta algún tipo de dificultad en el desarrollo, y que las intervenciones tempranas basadas en principios de plasticidad cerebral han demostrado resultados prometedores en la mejora de outcomes funcionales.

En el contexto ecuatoriano, donde existen disparidades socioeconómicas significativas que afectan el acceso a servicios de desarrollo infantil, la comprensión de cómo potenciar la plasticidad cerebral de manera accesible y culturalmente apropiada se convierte en una prioridad de salud pública.

La presente investigación surge de la necesidad de integrar los avances neurocientíficos sobre plasticidad cerebral con la realidad práctica del desarrollo infantil en diferentes contextos socioeconómicos y culturales. A través de un abordaje metodológico mixto que combine evaluaciones objetivas del desarrollo neurológico con la comprensión profunda de las experiencias familiares y educativas, este estudio busca contribuir tanto al conocimiento teórico sobre los mecanismos de la plasticidad cerebral como al desarrollo de estrategias de intervención prácticas y efectivas.

El impacto potencial de esta investigación trasciende los límites académicos para proyectarse hacia la transformación de políticas públicas, prácticas educativas y aproximaciones terapéuticas que reconozcan y aprovechen la extraordinaria capacidad adaptativa del cerebro infantil. En última instancia, este trabajo aspira a contribuir a la construcción de una sociedad que brinde a todos los niños las condiciones óptimas para el desarrollo pleno de su potencial neurobiológico, independientemente de sus circunstancias de origen.

El documento se estructura en tres capítulos principales que abordan sistemáticamente la problemática identificada. El primer capítulo establece claramente el problema de investigación, los objetivos y la justificación del estudio. El segundo capítulo proporciona el marco teórico-conceptual que sustenta la investigación, incluyendo antecedentes relevantes y bases legales. Finalmente, el tercer capítulo presenta la propuesta metodológica que guiará el desarrollo empírico de la investigación, estableciendo las bases para la generación de evidencia científica sólida y aplicable.

## **METODOLOGÍA**

### **MÉTODO INDUCTIVO – DEDUCTIVO:**

Este método tuvo un amplio conocimiento de una visión general a partir de las particularidades de la observación, descompone en sus partes el problema estudiado para determinar un análisis y buscar la posible solución al problema planteado, a través del cual

se analizarían los casos estudiados sobre la plasticidad cerebral a partir de la información recopilada en la unidad educativa.

### **MÉTODO ANALÍTICO- SINTÉTICO:**

Se estudió a través de la descomposición del problema en sus partes a fin de estudiarlas de manera progresiva buscando causas y efectos lo que permite valorar las conclusiones a las que se llegue.

### **MÉTODO HISTÓRICO - LÓGICO:**

Estos métodos tuvieron una complementación directa para descubrir el problema y sus estudios a través del tiempo.

### **RESULTADOS**

Durante los primeros años de vida, el cerebro humano atraviesa una etapa de extraordinaria transformación. Esta capacidad del sistema nervioso central para reorganizarse, adaptarse a nuevas experiencias y recuperarse de daños se conoce como *plasticidad cerebral*. Lejos de ser un concepto abstracto, la plasticidad es una realidad biológica concreta que influye de manera directa en el desarrollo cognitivo, emocional y físico de los niños. (Apud, 2024)

La plasticidad cerebral permite al sistema nervioso modificar su estructura y función en respuesta a estímulos internos y externos, lo cual tiene implicaciones directas en el aprendizaje, la recuperación de lesiones cerebrales y el tratamiento de trastornos del neurodesarrollo.

La plasticidad cerebral es un pilar fundamental del desarrollo infantil, ya que permite al cerebro adaptarse a las experiencias y aprender nuevas habilidades. Factores genéticos y ambientales actúan conjuntamente para moldear esta capacidad adaptativa, la cual es clave para el aprendizaje y la recuperación frente a lesiones.

En el contexto de trastornos del neurodesarrollo como la dislexia, la comprensión y aprovechamiento de la plasticidad cerebral permite el diseño de intervenciones terapéuticas eficaces. Por ello, fomentar entornos positivos, estimulantes y seguros en la infancia no es solo una recomendación educativa, sino una inversión en el desarrollo integral del ser humano.

### **Concepto y tipos de plasticidad cerebral: Explicación de la plasticidad sináptica y estructural.**

La *plasticidad cerebral* se refiere a la capacidad del cerebro para modificar su estructura y función en respuesta a experiencias internas o externas, daños o aprendizaje. (Suárez, 2023) Esta propiedad permite no solo el desarrollo del sistema nervioso durante la infancia, sino también su adaptación a lo largo de la vida. Existen dos formas principales de plasticidad: sináptica y estructural.

La plasticidad cerebral es uno de los pilares fundamentales del desarrollo humano. Su capacidad de adaptación, aprendizaje y recuperación frente a lesiones convierte a la infancia en una etapa privilegiada para moldear el futuro neurológico de un individuo. Comprender cómo influyen los factores genéticos y ambientales en este proceso permite diseñar intervenciones más eficaces y empáticas. (Quintero-Fajardo, 2025)

En casos como la parálisis cerebral, la neuroplasticidad representa no solo una esperanza, sino una posibilidad real de mejora funcional y autonomía. Fomentar ambientes positivos, ricos en estímulos y afecto es, por tanto, una responsabilidad colectiva que debe asumirse desde el hogar, la escuela y la política pública.

La plasticidad sináptica implica cambios en la fortaleza de las conexiones entre neuronas, conocidas como sinapsis. Este proceso se da a través de la *potenciación a largo plazo* (LTP) y la *depresión a largo plazo* (LTD), que fortalecen o debilitan las sinapsis dependiendo de la actividad neuronal. (Martinez, 2023) Por su parte, la plasticidad estructural abarca cambios en la morfología y arquitectura cerebral, incluyendo la creación de nuevas conexiones dendríticas, sinapsis e incluso neuronas, en procesos como la *neurogénesis*. (Bohari, 2024)

Ambos tipos de plasticidad son más activos en la infancia, cuando el cerebro es especialmente receptivo a los estímulos del entorno, lo que lo convierte en una etapa crítica para la formación de habilidades fundamentales.

**Factores que influyen en la plasticidad cerebral: Diferencias entre factores genéticos y ambientales.**

La expresión de la plasticidad cerebral es resultado de una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales. Los factores genéticos proporcionan el plano de desarrollo del cerebro: regulan la migración neuronal, la organización de las sinapsis y la liberación de neurotransmisores. (Costandi, 2021) Estos determinan la "disposición" del cerebro a aprender o adaptarse, pero no su resultado final.

En cambio, ciertos factores ambientales actúan como moduladores, ya que influyen directamente en la activación y expresión de los genes relacionados con la plasticidad. Variables como el nivel de estimulación sensorial, la nutrición, el estrés, las experiencias educativas y las relaciones afectivas pueden potenciar o limitar el desarrollo cerebral. (Cuartiellas, 2024) Por ejemplo, un ambiente rico en estímulos y afecto puede activar rutas genéticas que promueven la sinaptogénesis, mientras que un entorno negligente o traumático puede tener el efecto contrario, inhibiendo el crecimiento neuronal y elevando los niveles de cortisol.

La plasticidad cerebral es la base sobre la cual se construye el desarrollo infantil. Esta capacidad permite que los niños aprendan habilidades motoras, cognitivas y lingüísticas con notable rapidez, y también que se adapten a situaciones adversas o recuperen funciones tras una lesión.

**Impacto en el desarrollo infantil: Relación entre plasticidad y aprendizaje, recuperación de lesiones cerebrales y estrategias para potenciarla.**

La plasticidad sináptica es esencial para los procesos de memoria y aprendizaje. Cada nueva experiencia modifica las conexiones neuronales, generando redes cada vez más complejas. (Licares, 2022) Durante la infancia, el cerebro está especialmente preparado para absorber

información, lo que se traduce en una mayor velocidad de aprendizaje y adquisición de habilidades, como el lenguaje o la coordinación motora.

La plasticidad también ofrece una ventaja terapéutica significativa. En los niños, la reestructuración del cerebro puede permitir que funciones afectadas por lesiones sean asumidas por otras áreas. Esta redistribución funcional es más eficaz cuanto más temprana es la intervención, dado que el cerebro infantil aún no ha terminado de especializarse. (Guisha-Vergara, 2025)

Existen formas prácticas de estimular la plasticidad en el desarrollo infantil; se puede recurrir a una educación temprana basada en el juego y la exploración, actividad física regular, que estimula factores neurotróficos como el BDNF, nutrición balanceada, rica en ácidos grasos esenciales, vínculos afectivos seguros y ambientes emocionalmente estables, se debe evitar el estrés tóxico o la violencia en el entorno familiar. (Martínez, 2024)

### **La parálisis cerebral**

La parálisis cerebral (PC) es un trastorno del neurodesarrollo causado por una lesión cerebral no progresiva que ocurre en el periodo perinatal. Afecta el control del movimiento y la postura, aunque también puede incluir déficits sensoriales y cognitivos. Tradicionalmente considerada irreversible, hoy se sabe que, gracias a la plasticidad cerebral, muchos niños con PC pueden mejorar significativamente su funcionalidad mediante intervenciones tempranas.

Las terapias actuales, como la fisioterapia intensiva, la terapia ocupacional o la estimulación sensorial, se basan en la capacidad del cerebro para reorganizarse. Estudios han demostrado que el entrenamiento motor dirigido puede inducir cambios en la corteza motora, facilitando la adquisición de movimientos más coordinados. Asimismo, la *terapia de restricción del lado sano* obliga al cerebro a desarrollar nuevas rutas en el hemisferio afectado, activando zonas alternativas para controlar el movimiento. (Anderson V., 2011)

Este ejemplo demuestra que la plasticidad cerebral no solo es un concepto teórico, sino una herramienta terapéutica poderosa que puede cambiar la vida de niños con condiciones neurológicas severas.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la plasticidad cerebral constituye un mecanismo neurobiológico fundamental para el desarrollo infantil, cuyas implicaciones trascienden el ámbito puramente académico para proyectarse hacia aplicaciones terapéuticas y educativas concretas. La evidencia presentada permite articular una discusión crítica que integra los hallazgos con el marco teórico existente y las implicaciones prácticas para contextos educativos como el Colegio Ecomundo Babahoyo.

La distinción identificada entre plasticidad sináptica y estructural confirma lo planteado por Martínez (2023) respecto a los mecanismos de potenciación y depresión a largo plazo. Sin embargo, los resultados sugieren que esta diferenciación, aunque conceptualmente útil, representa en la práctica dos facetas de un mismo proceso integrado. La capacidad del cerebro infantil para modificar simultáneamente la fortaleza de las conexiones existentes y generar nuevas estructuras neuronales implica que las intervenciones educativas y terapéuticas no pueden dirigirse a un solo tipo de plasticidad de manera aislada.

Esta comprensión dual tiene consecuencias metodológicas importantes. Mientras que estudios anteriores como el de Bohari (2024) han enfatizado procesos específicos como la neurogénesis, los resultados actuales sugieren que el enfoque debe ser holístico, considerando cómo las experiencias estimulan ambos tipos de plasticidad de forma coordinada durante los primeros ocho años de vida.

Los hallazgos sobre los factores que modulan la plasticidad cerebral desafían concepciones deterministas previas. Mientras que Costandi (2021) establece que los factores genéticos proporcionan el "plano de desarrollo", los resultados evidencian que este plano es notablemente flexible y susceptible a modificaciones ambientales. Esta perspectiva epigenética, reforzada por Cuartiellas (2024), sugiere que variables como la estimulación sensorial, la nutrición y las experiencias afectivas no son meros complementos del desarrollo programado genéticamente, sino que actúan como reguladores activos de la expresión génica.

Particularmente relevante es el hallazgo sobre el impacto del estrés tóxico y los ambientes negligentes, que no solo limitan el desarrollo sino que pueden inhibir activamente el

crecimiento neuronal mediante la elevación sostenida de cortisol. Esto plantea interrogantes sobre las disparidades socioeconómicas en el contexto ecuatoriano mencionadas en la introducción: ¿hasta qué punto las diferencias en desarrollo infantil observables entre distintos estratos socioeconómicos son resultado de limitaciones en estimulación y ambientes seguros, más que de factores genéticos o nutricionales?

La identificación de los primeros ocho años como período crítico para el establecimiento de conexiones sinápticas fundamentales corrobora la literatura neurocientífica establecida. Sin embargo, los resultados sobre recuperación de lesiones cerebrales, particularmente en casos de parálisis cerebral, sugieren una matización importante: si bien existe una ventana de mayor plasticidad, esta no se cierra abruptamente, sino que disminuye gradualmente.

Los hallazgos de Anderson (2011) sobre la recuperación en niños con lesiones cerebrales tempranas apoyan esta interpretación matizada. La capacidad del cerebro infantil para redistribuir funciones a áreas no especializadas originalmente demuestra que la plasticidad estructural permanece activa más allá de lo que modelos anteriores sugerían. Esto tiene implicaciones prácticas cruciales: las intervenciones tardías, aunque menos efectivas que las tempranas, mantienen potencial terapéutico significativo.

El análisis del caso de la parálisis cerebral como ejemplo de aplicación terapéutica de la plasticidad cerebral revela tanto el potencial como las limitaciones actuales del conocimiento neurocientífico aplicado. Las terapias basadas en neuroplasticidad, como la restricción del lado sano o la fisioterapia intensiva, han demostrado inducir cambios medibles en la corteza motora. Sin embargo, permanece la cuestión de cómo optimizar estos protocolos y, crucialmente, cómo hacerlos accesibles en contextos con recursos limitados.

Esta discusión conecta directamente con la brecha identificada en la introducción entre conocimiento científico y aplicación práctica. Los resultados sugieren que intervenciones efectivas no necesariamente requieren tecnología costosa, sino comprensión profunda de los principios de plasticidad cerebral y su traducción en actividades sistemáticas y apropiadas al contexto cultural.

Las estrategias identificadas para potenciar la plasticidad cerebral—educación temprana basada en juego, actividad física, nutrición balanceada, vínculos afectivos seguros—conforman un sistema integrado más que intervenciones aisladas. La activación de factores neurotróficos como el BDNF mediante actividad física (Martinez, 2023) interactúa sinérgicamente con la estimulación cognitiva y el apoyo emocional para crear ambientes óptimos de desarrollo.

Este hallazgo tiene implicaciones importantes para el diseño de programas de intervención en contextos educativos. Sugiere que enfoques fragmentados que abordan solo dimensiones cognitivas o solo aspectos motores probablemente sean subóptimos. El Colegio Ecomundo Babahoyo, como contexto específico de esta investigación, podría beneficiarse de programas integrales que consideren simultáneamente estimulación sensorial, motora, cognitiva y socioemocional.

Los resultados presentados confirman que la plasticidad cerebral no es simplemente un fenómeno neurobiológico fascinante, sino el fundamento sobre el cual se construye el potencial de desarrollo de cada niño. La interacción compleja entre factores genéticos y ambientales, la existencia de períodos críticos con plasticidad extendida, y el potencial terapéutico demostrado en condiciones como la parálisis cerebral, todo apunta hacia la necesidad urgente de traducir este conocimiento en acciones concretas en contextos educativos, familiares y de política pública.

El desafío pendiente no es generar más conocimiento sobre la plasticidad cerebral—aunque la investigación debe continuar—sino cerrar la brecha entre lo que sabemos y lo que hacemos, asegurando que todos los niños, independientemente de su contexto socioeconómico, tengan acceso a las condiciones que permitan la expresión plena de su potencial neurobiológico.

## **CONCLUSIONES**

La investigación ha demostrado de manera concluyente que la plasticidad cerebral constituye el mecanismo neurobiológico central que sustenta todos los aspectos del desarrollo infantil durante los primeros ocho años de vida. La capacidad del sistema nervioso para reorganizarse a través de la plasticidad sináptica—modificando la fortaleza de las conexiones neuronales existentes—y la plasticidad estructural—generando nuevas neuronas, sinapsis y reorganizando la arquitectura cerebral—no opera como dos procesos separados, sino como un sistema integrado y dinámico que responde simultáneamente a las experiencias del niño.

Los hallazgos sobre la parálisis cerebral ilustran paradigmáticamente este principio: aunque las lesiones cerebrales perinatales crean condiciones adversas significativas, la capacidad plástica del cerebro infantil permite mejoras funcionales sustanciales cuando se implementan intervenciones terapéuticas apropiadas y oportunas. Terapias como la restricción del lado sano o la fisioterapia intensiva demuestran que incluso en condiciones neurológicas severas, el cerebro puede reorganizarse y desarrollar rutas alternativas para el control motor, desafiando concepciones previas sobre la irreversibilidad de estos trastornos.

Esta investigación subraya que el aprovechamiento de la extraordinaria capacidad adaptativa del cerebro infantil no es responsabilidad exclusiva de especialistas clínicos o investigadores académicos, sino una tarea colectiva que involucra a familias, educadores, profesionales de la salud y formuladores de políticas públicas. La construcción de una sociedad que brinde a todos los niños condiciones óptimas para el desarrollo pleno de su potencial neurobiológico, independientemente de sus circunstancias de origen, requiere compromiso sostenido con la traducción del conocimiento neurocientífico en acciones concretas, medibles y culturalmente apropiadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson V., S.-S. M. (2011). Do children really recover better? Neurobehavioural plasticity after early brain insult, *Brain*. *Brain, Volume 134, Issue 8*, 2197–2221. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/brain/awr103>

Apud, M. (2024). *Neurolongevidad: Un cerebro que dure cien años*. Colombia: Editorial Galerna.

Bohari, P. (2024). *APRENDIZAJE DE LA ORTOGRAFÍA CONVENCIONAL DEL ESPAÑOL COMO LENGUA NO MATERNA E IMPLICACIONES NEURODIDÁCTICAS*. Jaén: Universidad de Jaén. Obtenido de <https://ruja.ujaen.es/server/api/core/bitstreams/ed60c678-5436-4d19-afd7-07ed5da367ea/content>

Costandi, M. (2021). *Neuroplasticidad: La serie de conocimientos esenciales de MIT Press*. Chile: Ediciones UC. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3YpNEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=La+expresi%C3%B3n+de+la+plasticidad+cerebral+es+resultado+de+una+interacci%C3%B3n+compleja+entre+factores+gen%C3%A9ticos+y+ambientales.+Los+factores+gen%C3%A9ticos+proporcionan+el+pl>

Cuartiellas, A. N. (2024). *Neurodegeneración y Alzheimer: Avances Tecnológicos y de Investigación para la Prevención y el Tratamiento*. Bogotá: LID Editorial.

Guisha-Vergara, L. J.-G. (2025). Uso de células madre mesenquimales como terapia de recuperación en neonatos con lesiones cerebrales: avances y potencial terapéutico. *MQR Investigar*, 27.

Licare, N. (2022). *El proceso neurofisiológico del aprendizaje*. Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/526e65bb-86ec-4d9b-8d61-419fbf6dcc9c/content>

Martínez, A. L. (2024). La música como activador de la Neuroplasticidad y Gimnasia Cerebral en alumnos de nivel primaria. *MAGOTZI Boletín Científico de Artes del IA*, 28-34.

Martinez, I. (2023). *MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA PLASTICIDAD SINÁPTICA DE LA CORTEZA SOMATOSENSORIAL Y DE LA CORTEZA ENTORRINAL Y EL GIRO DENTADO DEL HIPOCAMPO DE RATÓN*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/579969236.pdf>

Quintero-Fajardo, J. A.-A. (2025). Neurociencia y educación: comprendiendo el origen del aprendizaje desde la plasticidad cerebral. . *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 42-53.

Suárez, D. L. (2023). Plasticidad cerebral: Como el cerebro se adapta y cambia en repuestas a diferentes estímulos. *Revista Multidisciplinar*, 16–28. Obtenido de <https://doi.org/10.53734/mj.vol5.id282>