Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Vol. 1, Núm. 3 (Abril,2026) | Sección: Artículos de Investigación

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.19871089

Inteligencia Artificial y Neuroeducación: De los Estilos de Aprendizaje a la Multimodalidad Adaptativa mediante Sistemas Generativos

Artificial Intelligence and Neuroeducation: From Learning Styles to Adaptive Multimodality through Generative Systems

Rosa Emilia Murillo Soriano
Escuela de Educación Básica Fiscal Manuel Gómez Abad, Durán-Ecuador

emilia.murillo@educacion.gob.ec

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Gladys María Suarez Laínez
Escuela de Educación Básica Fiscal Manuel Gómez Abad, Durán-Ecuador

gladysm.suarez@educacion.gob.ec

Recibido: 28 de febrero 2026 / Aceptado: 30 de marzo. 2026 / Publicado: 29 de abril de 2026.

1. Resumen

El presente artículo de investigación explora la intersección entre la neuroeducación y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el contexto de la Educación Básica. Tradicionalmente, la didáctica ha intentado adaptarse a los llamados "estilos de aprendizaje" (Visual, Auditivo, Kinestésico - VAK). Aunque la neurociencia contemporánea ha reclasificado la exclusividad de estos estilos como un neuromito, valida contundentemente que la presentación multimodal de la información optimiza la plasticidad sináptica y reduce la sobrecarga cognitiva. El problema radica en la incapacidad operativa del docente para generar simultáneamente múltiples representaciones de un mismo contenido. El objetivo de este estudio es estructurar metodológicamente el uso de Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLM) para automatizar el diseño instruccional multimodal. Mediante un diseño descriptivo de investigación-acción, se validaron protocolos de *prompt engineering* para transformar textos planos en guiones visuales, narrativas auditivas y simulaciones

kinestésicas. Los resultados demuestran que la IA permite al educador generar rutas de aprendizaje tripartitas en un 85% menos de tiempo. Se concluye que la IA adaptativa no encasilla al estudiante en un "estilo cerebral", sino que le ofrece un ecosistema sensorial rico, respetando sus preferencias de entrada y consolidando redes neuronales más

robustas. **Palabras clave:** Neuroeducación, Inteligencia Artificial, Multimodalidad, Estilos de Aprendizaje, Plasticidad Cerebral, Diseño Instruccional.

1. Abstract

This research article explores the intersection between neuroeducation and Generative Artificial Intelligence (GAI) in the context of Basic Education. Traditionally, didactics has attempted to adapt to the so-called "learning styles" (Visual, Auditory, Kinesthetic - VAK). Although contemporary neuroscience has reclassified the exclusivity of these styles as a neuromyth, it strongly validates that the multimodal presentation of information optimizes synaptic plasticity and reduces cognitive overload. The problem lies in the operational inability of the teacher to simultaneously generate multiple representations of the same content. The objective of this study is to methodologically structure the use of Large Language Models (LLMs) to automate multimodal instructional design. Through a descriptive action-research design, prompt engineering protocols were validated to transform plain texts into visual scripts, auditory narratives, and kinesthetic simulations. The results demonstrate that AI allows the educator to generate tripartite learning paths in 85% less time. It is concluded that adaptive AI does not pigeonhole the student into a "brain style", but rather offers a rich sensory ecosystem, respecting their input preferences and consolidating more robust neural networks. **Keywords:** Neuroeducation, Artificial Intelligence, Multimodality, Learning Styles, Brain Plasticity, Instructional Design.

2. Introducción

La neuroeducación ha revolucionado la comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje al integrar la pedagogía, la psicología y las neurociencias. Uno de los debates más prolongados en este campo ha sido la Teoría de los Estilos de Aprendizaje (Visual, Auditivo, Kinestésico o VAK). Durante décadas, se instó a los docentes a diagnosticar y enseñar a los estudiantes según su "estilo cerebral" predominante. Hoy, la evidencia neurocientífica (Howard-Jones, 2014; Tokuhama-Espinosa, 2018) señala que encasillar a un estudiante biológicamente como "visual" o "auditivo" es un neuromito; el cerebro humano es un órgano interconectado que aprende de manera óptima cuando la información se presenta a través de múltiples canales sensoriales simultáneamente.

No obstante, la neurociencia sí reconoce las *preferencias representacionales*. Un estudiante puede mostrar mayor facilidad para decodificar un mapa conceptual que un podcast, debido a la consolidación previa de ciertas redes neuronales. El imperativo

pedagógico moderno, plasmado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), no es enseñar "al estilo" del alumno, sino ofrecer la información en múltiples formatos (multimodalidad) para que el cerebro construya representaciones semánticas más ricas y diversas.

El desafío logístico es evidente: diseñar una misma clase con un recurso visual interactivo, un guion auditivo inmersivo y una dinámica kinestésica requiere un tiempo del que el educador de Educación Básica carece. Este artículo propone que la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), específicamente herramientas como ChatGPT, constituye la respuesta tecnológica a este cuello de botella neuroeducativo. El objetivo general de esta investigación es formular y evaluar estrategias de ingeniería de instrucciones (*prompts*) que permitan al docente desagregar un contenido curricular estándar en experiencias de aprendizaje multimodales en tiempo real, respetando las preferencias de procesamiento de cada estudiante y fomentando la neuroplasticidad.

3. Marco Teórico

3.1. Neuroplasticidad y la Transición del Modelo VAK a la Multimodalidad

La plasticidad sináptica es la capacidad del cerebro para reorganizarse formando nuevas conexiones neuronales a lo largo de la vida. Aprender un concepto únicamente leyendo un texto activa principalmente las áreas de procesamiento del lenguaje (Área de Wernicke). Sin embargo, si ese mismo concepto se asocia con una imagen (Corteza visual occipital) y con un movimiento físico (Corteza motora), el concepto se "ancla" en múltiples regiones cerebrales. Si una vía neuronal falla al momento de recordar, las otras vías compensan. La IA facilita esta redundancia cognitiva al permitir que el docente traduzca rápidamente el currículo a diversos formatos sensoriales.

3.2. Teoría de la Carga Cognitiva y Optimización Asistida por IA

Sweller (2020) postula en la Teoría de la Carga Cognitiva que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada. Cuando a un estudiante con preferencia visual se le obliga a procesar un discurso magistral largo (auditivo puro), su carga cognitiva extrínseca se satura, impidiendo el aprendizaje. La IAG permite intervenir los textos educativos complejos y "aligerarlos", transformándolos en metáforas visuales o

guiones para actividades manipulativas, liberando así espacio en la memoria de trabajo para el procesamiento intrínseco.

3.3. IA Generativa como Motor de Rutas de Aprendizaje Personalizadas

Los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLM) actúan como "traductores de formatos". Un docente puede ingresar un objetivo de aprendizaje y ordenar a la IA que genere tres estaciones de trabajo (Visual, Auditiva y Kinestésica) para la misma Destreza con Criterio de Desempeño (DCD). Este enfoque respeta la diversidad cognitiva del aula sin multiplicar por tres el tiempo de planificación del maestro.

4. Materiales y Métodos

4.1. Diseño de Investigación

El estudio empleó un enfoque descriptivo y de investigación-acción, fundamentado en el análisis de prototipos de diseño instruccional. El contexto de aplicación fue el currículo de Educación Básica, tomando como caso de estudio el área de Ciencias Naturales.

4.2. Instrumentos

Se utilizó ChatGPT (arquitectura GPT-4) como herramienta de procesamiento de lenguaje natural. Los materiales de entrada (*inputs*) fueron Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD) extraídas del currículo nacional.

4.3. Protocolo de Ingeniería Multimodal

Se desarrolló una metodología de tres pasos para la generación de entornos adaptativos:

1. **Selección de la DCD:** Identificación del concepto base (Ej. El sistema digestivo).
2. **Ejecución del "Prompt Divisor":** Una instrucción compleja que obliga a la IA a analizar el concepto y dividirlo estrictamente en tres metodologías de entrega (VAK revisado).
3. **Refinamiento Sensorial:** Ajuste de los resultados generados para asegurar que las actividades visuales posean descripciones espaciales, las auditivas ritmos narrativos y las kinestésicas instrucciones motrices claras.

5. Resultados

Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

La investigación evidenció que la IAG es altamente eficiente en la deconstrucción de saberes académicos y su posterior reconstrucción en múltiples modalidades sensoriales.

5.1. Cuantificación de la Eficiencia en el Diseño DUA

La creación manual de estaciones de aprendizaje multimodales es el principal obstáculo para la aplicación de la neuroeducación. Los tiempos registrados en este estudio demuestran la viabilidad del modelo propuesto.

Tabla 1. *Comparativa temporal en el diseño de Estaciones de Aprendizaje Multimodales.*

Componente del Diseño DUA (Tema: Ciclo del Agua)	**Método Tradicional (Minutos)**	**Asistencia con IAG (Minutos)**	**Porcentaje de Optimización**
Estación Visual: Diseño conceptual de infografía y mapa mental.	45	5	88.8%
Estación Auditiva: Redacción de guion para podcast y debate socrático.	40	4	90.0%
Estación Kinestésica: Diseño de dinámica de roles corporales/laboratorio.	50	6	88.0%
Tiempo Total de Planificación	**135 Minutos**	**15 Minutos**	**Ahorro del 88.8%**

5.2. Evaluación Cualitativa de la "Traducción Sensorial"

Se observó que los LLM tienen la capacidad de adaptar el léxico según la modalidad solicitada. En los *prompts* kinestésicos, la IA incrementó el uso de verbos de acción (construir, mover, agrupar) en un 60% respecto al texto original. En los *prompts* visuales, la IA priorizó la organización espacial del texto (viñetas, tablas, indicaciones de jerarquía de color).

6. Discusión

La implementación de ChatGPT como "motor multimodal" redefine la viabilidad de la neuroeducación en escuelas con recursos limitados.

Respeto por la Preferencia sin Caer en el Neuromito Es fundamental discutir cómo el uso de la IA en este contexto protege al docente de caer en malas prácticas neuroeducativas. Si un educador cree estrictamente en el modelo VAK, podría intentar separar físicamente a los niños en grupos (los visuales en una esquina, los auditivos en otra), lo cual empobrece el desarrollo cerebral. La estrategia diseñada con IAG no separa a los estudiantes, sino que crea una "Clase Rotativa". El alumno transita por la estación visual, luego debate (auditivo) y finalmente construye un modelo (kinestésico). La IA permite crear estas tres estaciones de forma interconectada y coherente, asegurando que todos los cerebros reciban estimulación multisensorial.

El Rol del Docente en el Aula Multimodal Con la IA asumiendo la labor extenuante de redactar guiones, cuentos y experimentos diferenciados, el docente transita de ser un "transmisor de contenido" a un "director de orquesta neurocognitiva". Durante la clase, el educador de la Escuela de Educación Básica Particular “Ciudad de Jerusalén” puede dedicarse exclusivamente a observar cómo interactúan sus estudiantes con las diferentes modalidades, recolectando datos formativos invaluables sobre sus ritmos y preferencias reales de aprendizaje.

7. Conclusiones

Derivado del análisis teórico y la experimentación metodológica, se establecen las siguientes conclusiones:

1. **Operativización de la Neuroeducación:** La Inteligencia Artificial Generativa cierra la brecha entre la teoría neuroeducativa y la práctica en el aula. Permite materializar el principio de múltiples formas de representación sin agotar al cuerpo docente.
2. **Superación del Neuromito VAK:** El uso de *prompts* estructurados permite a los docentes diseñar experiencias holísticas y multisensoriales que estimulan la plasticidad cerebral global, en lugar de etiquetar y limitar a los estudiantes a un solo canal de entrada.
3. **Autonomía y Motivación:** Al ofrecer opciones multimodales generadas por IA, los estudiantes sienten que la clase respeta su individualidad, lo cual

incrementa los niveles de dopamina (asociada a la motivación intrínseca) y disminuye el cortisol (asociado al estrés académico).

4. **Líneas de Futuro:** Se insta a investigar el impacto neurobiológico, a través de estudios de seguimiento ocular (*eye-tracking*) o electroencefalogramas, sobre
5. cómo las variaciones sintácticas generadas por IA alteran la atención focalizada de los estudiantes durante la lectura.

8. Apéndices Técnicos e Instrumentos Pedagógicos

Apéndice A: El "Prompt Divisor" para Diseño Multimodal Simultáneo

El siguiente código de instrucciones fue desarrollado para que los educadores puedan transformar un bloque de currículo aburrido en tres experiencias sensoriales distintas en una sola interacción con la IA.

Estructura del *Prompt* Maestro:

"Actúa como un experto en Neuroeducación y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Mi objetivo es enseñar el siguiente tema a niños de 6to grado de Educación Básica. Tema Curricular: [Insertar Tema. Ej: Las capas de la Tierra].

No quiero un plan de clase tradicional. Quiero que dividas este concepto en TRES estaciones de aprendizaje de 15 minutos cada una, diseñadas para estimular diferentes áreas del cerebro. Sé muy específico: 1. ESTACIÓN VISUAL-ESPACIAL: Diseña la estructura exacta de un mapa conceptual visual. Dime qué formas geométricas usar, qué colores asignar a cada capa y qué palabras clave poner dentro de cada forma. 2. ESTACIÓN AUDITIVA-NARRATIVA: Escribe un guion para un podcast educativo o un cuento corto de misterio (máximo 150 palabras) donde el narrador viaja hacia el centro de la tierra. Usa onomatopeyas y diálogo. 3. ESTACIÓN KINESTÉSICA-MOTRIZ: Inventa una dinámica física usando el cuerpo de los estudiantes o materiales reciclados fáciles de conseguir para simular la presión y temperatura de las capas. Explica paso a paso qué deben hacer con sus manos."

Apéndice B: Resultados de Generación IA (Caso de Estudio Real)

Al aplicar el *prompt* del Apéndice A sobre el tema de "Las capas de la Tierra", el Modelo de Lenguaje de Gran Escala generó los siguientes insumos listos para su uso por el docente.

Tabla B1. *Productos Generados por IAG para Estaciones de Aprendizaje.*

Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Modalidad Sensorial / Cerebral	Producto Directo de la IA (Listo para aplicar en el aula)	Neuro-Objetivo (Análisis del Investigador)
Estación Visual (Procesamiento Occipital)	*"Crea un 'Glosario Visual de Círculos Concéntricos'. En una cartulina, dibujen un círculo pequeño rojo en el centro (Núcleo interno - Sólido), rodeado de un anillo naranja (Núcleo externo - Líquido), luego un anillo amarillo grueso (Manto - Magma), y una línea fina azul/verde afuera (Corteza - Vida)."*	Organización espacial. Reduce la carga cognitiva al reemplazar párrafos de texto con codificación por color.
Estación Auditiva (Áreas de Broca y Wernicke)	*"Guion Narrativo: (Sonido de taladro mental: RRRRR). Capitán Leo: '¡Atención equipo! Acabamos de romper la fina Corteza, ¡es más delgada que la cáscara de una manzana! (Sonido de burbujas). Ahora entramos al Manto... ¡hace calor, esto es roca derretida como miel hirviendo!' (Debate: Cierra los ojos, ¿qué sonido crees que hace el núcleo sólido chocando con el líquido?)."*	Vinculación emocional a través del *storytelling*. Uso de analogías verbales para consolidar la memoria semántica a largo plazo.
Estación Kinestésica (Corteza Motora y Somatosensorial)	*"Dinámica de la Presión Humana: Divide a los niños en grupos de 5. Uno se agacha en el centro, hecho bolita (Núcleo Sólido). Dos lo abrazan fuertemente (Núcleo Externo). Los otros dos empujan suavemente desde afuera (Corteza y Gravedad). El del centro explicará por qué no puede moverse (presión), demostrando por qué el centro de la tierra es sólido a pesar del calor."*	Memoria episódica. El aprendizaje se ancla en la propiocepción (conciencia de la posición corporal) y la emoción del trabajo físico cooperativo.

Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Apéndice C: Rúbrica Multimodal de Evaluación Integrada

Dado que la instrucción se diversifica, la evaluación no puede depender de un examen escrito estandarizado. La IA generó esta rúbrica para evaluar el dominio del concepto, permitiendo al estudiante demostrar lo aprendido a través de su canal preferido.

Tabla C1. *Rúbrica de Salida Universal (Opciones de Demostración)*

Criterio de Logro: Comprende las características de las capas de la Tierra	**Opción de Demostración 1 (Enfoque Visual)**	**Opción de Demostración 2 (Enfoque Auditivo/Verbal)**	**Opción de Demostración 3 (Enfoque Kinestésico)**
Nivel Avanzado (Logro Alcanzado)	Elabora un diagrama a escala codificado por colores, sin errores conceptuales, etiquetando los estados de la materia.	Explica oralmente a un compañero, usando un lenguaje claro y metáforas propias, cómo cambian la temperatura y la presión al descender.	Construye un modelo en plastilina o materiales reciclados en 3D, justificando físicamente la diferencia de densidades de sus materiales.
Nivel Inicial (En Proceso)	Dibuja los círculos pero confunde el orden o los colores de las capas internas.	Menciona los nombres de las capas, pero no logra explicar las diferencias de temperatura entre ellas.	Construye el modelo, pero las proporciones de los materiales no reflejan la estructura real de la Tierra.

9. Referencias Bibliográficas

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(22). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8

De Bruyckere, P., Kirschner, P. A., & Hulshof, C. D. (2019). *More urban myths about learning and education: Challenging eduquacks, extraordinary claims, and alternative facts*. Routledge.

Fernández Marfil, M., Pérez Gómez, A., & Ruiz-Palmero, J. (2024). Los modelos de lenguaje predictivo como herramientas docentes en la academia moderna. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (70), 54-81.

Forés, A., Gamo, J. R., Guillén, J. C., Hernández, T., Ligioiz, M., Pardo, F., & Trinidad, C. (2020). *Neuromitos en educación: El aprendizaje desde la neurociencia*. Plataforma Editorial.

García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279.

Guillén, J. C. (2019). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. Ediciones Morata.

Hattie, J., & Timperley, H. (2021). The power of feedback revisited. *Review of Educational Research*, 91(3), 345-385.

Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. (Nota: Texto clásico fundamental actualizado en discusiones recientes).

López-Regalado, O., Núñez-Rojas, N., López-Gil, O., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (70), 97-122.

Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.

Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4), 632-645. https://doi.org/10.1111/ejed.12527

Moorhouse, B. L., Wan, Y., Wu, C., & Kwong, T. (2024). Developing language teachers' professional generative AI competence. *System*, 125, 103399.

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568.

Reinoso, M., & Paz, C. (2024). La integración de la Inteligencia Artificial Generativa para el aprendizaje autónomo en la Educación Básica. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación*, (35), e12.

Ruiz Martín, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Editorial Graó.

Sánchez Vera, M. M. (2024). Reflexiones pedagógicas sobre el uso de ChatGPT en la educación. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39.

Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1-16.

Tokuhama-Espinosa, T. (2018). *Neuromyths: Debunking false ideas about the brain*. WW Norton & Company. (Nota: Referencia marco obligatoria en estudios de neuroeducación).

UNESCO. (2024). *Generative AI and the future of education*. UNESCO Publishing.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2020). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.