

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

METODOLOGÍAS ACTIVAS Y NEUROEDUCACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA MEDIANTE ENTORNOS E-LEARNING: UN ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA COGNITIVA DIGITAL.

ACTIVE METHODOLOGIES AND NEUROEDUCATION IN MATHEMATICS LEARNING THROUGH E-LEARNING ENVIRONMENTS: AN ANALYSIS OF DIGITAL COGNITIVE ARCHITECTURE.

Yamileth Beatriz Díaz Partidas¹ 

Recibido: 24/02/2026

Aceptado: 07/03/2026

Publicado: 01/09/2026

RESUMEN

La presente investigación analizó la integración de metodologías activas y neuroeducación en el aprendizaje virtual de la matemática y la influencia de la arquitectura cognitiva digital en el desarrollo de habilidades lógicas. Desde la fundamentación teórica, se examinó cómo la convergencia entre estrategias neurodidácticas y mediación tecnológica permite humanizar la educación virtual frente a la automatización pedagógica. Metodológicamente, se aplicó un enfoque cualitativo con diseño hermenéutico-documental. El proceso heurístico abarcó un universo inicial de 120 documentos, de los cuales se seleccionaron 23 unidades de análisis definitivas publicadas entre 2015 y 2025. La revisión se estructuró mediante la observación documental de cinco categorías esenciales: metodologías activas, neuroeducación, aprendizaje de la

ABSTRACT

This research analyzed the integration of active methodologies and neuroeducation in online mathematics learning and the influence of digital cognitive architecture on the development of logical skills. From a theoretical perspective, it examined how the convergence of neurodidactic strategies and technological mediation allows for the humanization of online education in the face of pedagogical automation. Methodologically, a qualitative approach with a hermeneutic-documentary design was applied. The heuristic process encompassed an initial set of 120 documents, from which 23 final units of analysis published between 2015 and 2025 were selected. The review was structured through documentary observation of five essential categories: active methodologies, neuroeducation, mathematics learning, e-learning

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

matemática, entornos e-learning y arquitectura cognitiva. Los hallazgos principales revelaron que el 70% de las fuentes consultadas coincidieron en que la reducción efectiva de la sobrecarga cognitiva resultó determinante para el éxito académico en la virtualidad. Se concluyó que la arquitectura digital no es neutral, sino que condiciona la construcción del pensamiento matemático al actuar como un facilitador neurofisiológico de la abstracción. Finalmente, se recomendó el desarrollo de guías prácticas para diseñadores de software educativo que prioricen la salud mental y la eficiencia del procesamiento de datos, sugiriendo además el uso de inteligencia artificial para monitorear el compromiso cognitivo en tiempo real y mitigar la ansiedad numérica en la educación superior actual.

environments, and cognitive architecture. The main findings revealed that 70% of the consulted sources agreed that the effective reduction of cognitive overload was crucial for academic success in online learning. It was concluded that digital architecture is not neutral, but rather conditions the construction of mathematical thinking by acting as a neurophysiological facilitator of abstraction. Finally, the development of practical guides for educational software designers was recommended, prioritizing mental health and data processing efficiency. The use of artificial intelligence to monitor cognitive engagement in real time and mitigate number anxiety in current higher education was also suggested.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje en línea; Didáctica de las matemáticas; Estrategias de aprendizaje; Neuropsicología; Tecnología educativa.

KEYWORDS: Online learning; Mathematics didactics; Learning strategies; Neuropsychology; Educational technology

1* Docente colaborador y estudiante de Doctorado en Educación. A.U. "Lucas Guillermo Castillo"- Misión Sucre, Coro, - Falcón, Venezuela. lng.yamilethdiaz@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8735-0609>.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

La educación matemática en el ámbito virtual a menudo se limita a una simple transmisión de fórmulas, dejando de lado el hecho de que el aprendizaje necesita una activación neuronal que solo se consigue a través de una interacción real. Al examinar la estructura cognitiva en entornos digitales, se entiende que el problema no está únicamente en la tecnología, sino en cómo el diseño educativo tiene en cuenta los límites de la carga mental. Frente a la diferencia existente entre el software educativo y el cerebro humano, que provoca falta de motivación y bajo rendimiento en disciplinas exactas, surge la pregunta principal: ¿Cómo puede la integración de metodologías activas y principios de neuroeducación mejorar la estructura cognitiva digital para un aprendizaje eficaz de la matemática en plataformas de e-learning? Asimismo, se busca desafiar los modelos convencionales para sugerir una necesaria convergencia científica.

Para revitalizar la pedagogía frente a la automatización, la neuroeducación ofrece un marco científico crucial. En este sentido, Alcívar-Cedeño et al. (2025), argumentan que la aplicación de principios neurodidácticos propicia el diseño de estrategias que respeten el desarrollo cognitivo y la atención continua en plataformas digitales. En este contexto, se considera esencial dejar atrás la instrucción lineal y adoptar un enfoque que active complejas redes neuronales. Sin una capacitación docente robusta sobre cómo el cerebro procesa la abstracción numérica en pantallas, las metodologías activas corren el riesgo de convertirse en actividades recreativas sin objetivos claros. Por ello, la adopción de la gamificación o el aprendizaje basado en problemas debe resultar de una planificación neurodidáctica cuidadosa que sincronice el sistema de recompensa cerebral con las metas educativas.

Además,

Por último, este estudio se basa en la creencia de que es factible revertir la crisis de desempeño en matemáticas a nivel universitario alineando la enseñanza con el funcionamiento del cerebro. La digitalización no asegura innovación; el verdadero avance

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

ocurre cuando la arquitectura digital se ajusta a la biología del aprendizaje, permitiendo que la tecnología pase desapercibida frente al papel central del pensamiento crítico. Así, este trabajo tiene como propósito general Analizar la integración de metodologías activas y neuroeducación en el aprendizaje virtual de la matemática y la influencia de la arquitectura cognitiva digital en el desarrollo de habilidades lógicas. Este esfuerzo investigativo busca humanizar la educación virtual a través del uso ético y científico de las herramientas tecnológicas contemporáneas.

2. Fundamentación Teórica

2.1. Metodologías Activas y Mediación Tecnológica en E-learning

Las metodologías activas en el ámbito del e-learning son la base fundamental para que los estudiantes desarrollen su propio conocimiento, convirtiéndose en entornos que promueven la autonomía y el pensamiento crítico. Según Buzón García y Romero García (2021), estas técnicas deben enfocarse en la resolución de problemas concretos para ser realmente efectivas en la era digital. Asimismo, Valencia Lucero (2025) sostiene que su uso en la educación superior mejora el rendimiento académico, al darle un papel central al estudiante. El análisis indica que la utilización de herramientas digitales debe estar guiada por un objetivo pedagógico claro, evitando el activismo vacío y priorizando la creación de significados profundos en el entorno virtual.

Asimismo, los métodos como el Aula Invertida y la Gamificación logran un balance entre el desafío intelectual y la motivación interna, asegurando niveles de dopamina adecuados para el esfuerzo en matemáticas. Al respecto, Alcívar-Cedeño et al. (2025), subrayan que las metodologías activas incrementan notablemente el rendimiento en áreas lógicas. Por su parte, Mallqui Melgarejo y Tovar Mateo (2025) mencionan que las estrategias neurodidácticas enriquecen estas metodologías al garantizar que las actividades se alineen con el desarrollo cognitivo del estudiante. Desde esta óptica, la mediación tecnológica se convierte en un soporte que facilita la interacción dinámica con

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

los objetos matemáticos, promoviendo una asimilación más fluida de los conceptos abstractos.

Sin embargo, la implementación en universidades enfrenta el desafío de vencer la resistencia al cambio y evitar la mera digitalización de los contenidos. Según Burgos Videla (2021), la innovación requiere un aprendizaje adaptable a la realidad actual, transformando la conexión entre el docente y el conocimiento. En este contexto, Herrera Rincón (2019) sugiere que los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) son herramientas clave para que los estudiantes manejen sus propias habilidades tecnológicas y matemáticas. En resumen, las metodologías activas bien fundamentadas permiten que el aprendizaje de matemáticas sea una experiencia colaborativa y práctica, donde el espacio virtual actúa como un laboratorio que integra teoría y práctica de manera efectiva.

2.1. La Neuroeducación como Eje de la Transformación Matemática

La neuroeducación en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas establece la fundamentación biológica crucial para entender cómo se procesa la abstracción numérica, aliviando la sensación de ansiedad y mejorando las funciones ejecutivas. En relación a esto, Alcívar-Cedeño et al. (2025), indican que esta área busca mejorar los métodos de enseñanza mediante la comprensión de los procesos cerebrales involucrados en el cálculo. De manera complementaria, la integración de herramientas digitales en este marco facilita el cambio hacia el pensamiento lógico-formal al estimular los sentidos. Desde una óptica crítica y reflexiva, se entiende que la efectividad del aprendizaje en la educación superior se relaciona de forma directa con la habilidad del diseño educativo para activar intencionadamente redes neuronales específicas.

En base a esta idea, el cerebro especializado en matemáticas necesita ambientes que fomenten la plasticidad neuronal a través de desafíos cognitivos escalonados que respeten los ritmos naturales del ser humano, un aspecto a menudo ignorado en la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

educación virtual. Según Arias et al. (2025), el aprendizaje significativo se alcanza al movilizar conocimientos previos mediante retos atractivos que unan lo sensorial con lo emocional. De igual manera, Cadena Imbaquingo et al. (2025), destacan que la aplicación de la neurodidáctica a las operaciones lógicas permite una mejor estructuración mental del ámbito numérico. Por eso, es esencial que el profesor se convierta en un guía que pueda simplificar los conceptos complejos en ideas comprensibles, asegurando que el diseño digital se adapte a la forma de pensar de cada alumno.

Más allá de la lógica pura, la incorporación de la neurociencia en el currículo de matemáticas permite transformar la percepción del error, convirtiéndolo en un recurso valioso para el aprendizaje y el manejo de la frustración. Desde esta perspectiva, la clave para motivar el estudio reside en la activación de la vía mesolímbica, conocida como el "circuito de recompensa". Esta ruta, que conecta el área del 'motor' de la motivación con el botón del gusto, es la encargada de transformar el esfuerzo intelectual en una experiencia gratificante tras la resolución de un problema matemático o la comprensión de un concepto complejo. Lejos de ser un proceso aislado, esta sensación de logro refuerza el deseo de aprender y trabaja en sintonía con la vía mesocortical, garantizando la atención sostenida y las funciones ejecutivas que el razonamiento matemático exige.

Por consiguiente, Valencia Medina y su equipo (2025), quienes señalan que el neuroaprendizaje es clave para generar entornos que respeten la neurodiversidad desde la formación del profesorado. Asimismo, Zúñiga Pacheco y Galárraga Andrade (2023) apuntan que estos modelos de intervención son cruciales para abordar las dificultades particulares en el aprendizaje de las matemáticas. Se concluye que comprender cómo funciona el cerebro es el primer paso para hacer la matemática virtual más accesible y para que las estrategias pedagógicas se conecten con los procesos naturales de retención de información en los seres humanos.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

2.2. Arquitectura Cognitiva Digital y Gestión de la Carga Mental

El análisis de la estructura cognitiva en los ambientes de aprendizaje en línea es crucial para entender el triunfo o la falta de éxito de los recursos digitales, ya que la relación entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo está estrechamente ligada a la plataforma virtual. Como indican Flores Erazo y otros (2025), la neurodidáctica en estos contextos busca disminuir la carga cognitiva durante la interacción digital, permitiendo que el alumno enfoque sus capacidades neuronales en resolver problemas complejos. Este concepto es respaldado por Boza Alonso (2024), quien menciona que las tecnologías de la información y comunicación deberían mejorar y no sobrecargar los métodos de enseñanza. Por lo tanto, se concluye que la estructura cognitiva digital no es imparcial; un diseño que esté en sintonía con las habilidades de procesamiento humano, como sugieren Del Rosario Borbor et al. (2025), es fundamental para facilitar el flujo informativo y evitar los bloqueos cognitivos señalados por Gonzales Nieto (2025).

Partiendo de esta base, una plataforma eficiente debe funcionar como una extensión del pensamiento, reduciendo la carga cognitiva adicional para promover un aprendizaje profundo y disminuir la fatiga digital. Según Bohórquez et al. (2025), los espacios virtuales deberían favorecer la atención continua a través de ritmos que faciliten la consolidación de la memoria. De igual manera, Torres Ayala y Suarez Castro (2022) sugieren que la incorporación del desarrollo creativo en las plataformas ayuda a reducir la presión cognitiva inherente a las matemáticas. En resumen, la mejora de la estructura digital va más allá de lo visual y se convierte en una necesidad biológica; únicamente si el entorno respeta los límites de la carga mental, el alumno podrá alcanzar mayores niveles de abstracción y lograr una comprensión significativa de las estructuras lógico-matemáticas.

3. Materiales y métodos

59

La investigación se lleva a cabo con un enfoque cualitativo y un diseño hermenéutico-documental, lo que permite una interpretación detallada de la producción científica

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

relacionada con la fusión de la neuroeducación, metodologías activas y el aprendizaje virtual de las matemáticas. Según Arias (2023), la investigación documental es un procedimiento que se basa en localizar, recuperar, analizar, criticar e interpretar información secundaria que se encuentra en fuentes impresas o digitales. A través del uso de la hermenéutica, el análisis va más allá de la simple descripción técnica, proponiendo una síntesis dialéctica que busca examinar cómo la combinación de estrategias neuro-activas y la arquitectura cognitiva digital afecta el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas. La estructura del proceso se organizó en un camino metodológico de cuatro etapas clave, lo que facilita el paso desde la fase heurística hasta la creación de conocimientos nuevos (Ver Tabla 1).

Tabla 1.

Fases del Proceso Investigativo

Fase	Descripción de la Actividad
1. Planificación	Definición de los descriptores de búsqueda y selección de bases de datos indexadas (Scopus, SciELO, Dialnet, Google Académico).
2. Recolección	Localización y selección de fuentes relevantes publicadas entre 2010 y 2025, asegurando la vigencia y calidad científica.
3. Organización	Análisis crítico de los documentos seleccionados mediante el uso de fichas bibliográficas y matrices de contenido.
4. Síntesis	Triangulación de la información recolectada para la generación de nuevos conocimientos y conclusiones teóricas.

Fuente: Elaboración propia (2026), basada en la propuesta metodológica de Arias (2024).

El análisis de las fases descritas en la tabla 1, revela un proceso heurístico riguroso que garantiza la trazabilidad de la información desde su origen hasta su transformación en teoría aplicada. Se observa que la progresión desde la planificación hasta la síntesis no es meramente lineal, sino cíclica, permitiendo que la organización de los documentos retroalimente la búsqueda de nuevas fuentes si la densidad conceptual así lo requiere. Asimismo, la estructura asegura que la síntesis final no sea una acumulación de datos, sino una construcción epistémica sólida que responda directamente a las necesidades

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

de la neuroeducación en entornos virtuales, validando la coherencia interna del estudio documental propuesto.

Para garantizar la robustez del análisis, se realizó una revisión exhaustiva de un universo inicial de 120 documentos, de los cuales se seleccionaron 23 unidades de análisis definitivas. Asimismo, las fuentes incluyen artículos de revistas indexadas, repositorios institucionales, libros especializados y tesis doctorales, comprendidos en un rango temporal de 2015-2025. Los criterios de inclusión se centraron en cinco categorías temáticas esenciales, además, el ámbito geográfico, temporalidad y tipos de documentos, las cuales se resumen a continuación en la tabla 2.

Tabla 2.

Criterios de selección y muestra documental

Categoría de Análisis	Criterios de Inclusión
Metodologías Activas	Estudios sobre ABP, Aula Invertida y Gamificación en entornos virtuales.
Neuroeducación	Investigaciones sobre procesos cognitivos, atención y memoria en el aprendizaje.
Aprendizaje de la Matemática	Didáctica de las ciencias exactas y desarrollo de competencias numéricas.
Entornos E-learning	Plataformas digitales, interacción virtual y mediación tecnológica.
Arquitectura Cognitiva	Gestión de la carga mental y diseño de interfaces educativas digitales.
País (Ámbito Geográfico)	Investigaciones desarrolladas en Iberoamérica , con especial énfasis en el contexto educativo de Venezuela y la región andino-llanera.
Temporalidad	Publicaciones científicas indexadas producidas en el periodo 2020-2026 .
Tipo de Documento	Artículos de revisión, tesis doctorales y memorias de congresos arbitrados por pares.

Fuente: Elaboración Propia (2026)

Al examinar los criterios de selección de la tabla 2, se evidencia una intención deliberada por abarcar la multidimensionalidad del fenómeno educativo digital. La inclusión de categorías que van desde la neuroeducación hasta la arquitectura cognitiva permite una visión holística que supera la fragmentación del conocimiento. Este cribado documental garantiza que la muestra sea representativa de las tendencias más recientes en la didáctica de la matemática, asegurando que las fuentes seleccionadas posean la densidad teórica necesaria para sustentar un análisis cualitativo de alto impacto. La

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

relevancia de este filtro radica en su capacidad para excluir literatura gris o contenido sin arbitraje, fortaleciendo la validez externa de los resultados derivados de esta investigación.

Por último, la técnica de recolección de información empleada fue el arqueológico bibliográfico y la observación documental, utilizando como instrumento la matriz de categorización. Una vez recolectada la información, el análisis de los datos se realizó mediante la técnica de categorización y triangulación teórica. Este proceso de análisis siguió los postulados de Martínez (2014), quien propone que la estructuración y contrastación de los datos permite que emerjan significados latentes que no son evidentes en una primera lectura. A través de la triangulación, se confrontaron las posturas de diversos autores para establecer puntos de convergencia y divergencia, asegurando la validez interna y la profundidad reflexiva necesaria para un análisis científico de alto nivel.

4. Resultados

Tras agotar las fases heurística y hermenéutica, el proceso de selección final permitió consolidar una muestra de 23 artículos científicos de alta relevancia. Estos documentos se distribuyen según su naturaleza de la siguiente manera: un 65% (15 artículos) proviene de revistas indexadas en bases de datos de alto impacto como Scopus, SciELO y Dialnet; un 22% (5 documentos) corresponde a repositorios institucionales de tesis doctorales y de maestría; y el 13% restante (3 documentos) se divide entre libros especializados y capítulos de investigación en editoriales de prestigio como Dykinson. Esta diversidad de fuentes asegura una base documental robusta para analizar cómo la integración de metodologías activas fundamentadas en la neuroeducación optimiza el rendimiento matemático en el ecosistema e-learning, respondiendo así a la necesidad de determinar la influencia de la arquitectura cognitiva digital en las competencias lógicas.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En relación con la distribución geográfica, se observa que la producción científica en esta área manifiesta un liderazgo notable en el continente europeo, específicamente en España, país que concentra el 39% de los estudios seleccionados. Por otra parte, en el escenario latinoamericano, Ecuador se posiciona como un referente emergente con el 30% de la muestra, centrando sus esfuerzos en la transición hacia una neurodidáctica más inclusiva y digitalizada. Asimismo, la participación de naciones como Perú y Colombia, que representan conjuntamente el 31%, evidencia una preocupación regional por la calidad del aprendizaje matemático, impulsando investigaciones que buscan mitigar la deserción escolar mediante el fortalecimiento del compromiso cognitivo. En consecuencia, esta configuración geográfica refleja que la optimización del aprendizaje matemático es un imperativo global que demanda respuestas transdisciplinarias adaptadas a la realidad de los entornos virtuales.

En un orden de ideas similar, el análisis estadístico descriptivo revela que la arquitectura cognitiva digital actúa como el eje vertebrador de la adquisición de competencias lógico-matemáticas en la actualidad. Por consiguiente, los hallazgos demuestran que el 70% de las fuentes consultadas coinciden en que una reducción efectiva de la sobrecarga cognitiva es el factor determinante para el éxito académico en la virtualidad. De manera que, al contrastar estas tendencias, se percibe que los entornos e-learning que han migrado hacia estrategias neuro-activas no solo mejoran la retención del conocimiento, sino que también potencian la capacidad de abstracción del estudiante. Por lo tanto, se concluye que la efectividad de las metodologías activas está intrínsecamente ligada a la capacidad de la plataforma digital para respetar los procesos biológicos de atención y memoria, validando la urgencia de humanizar la tecnología educativa. A continuación, se presenta la Tabla 3, con una matriz de análisis donde se contrastan los hallazgos de los 23 autores seleccionados del corpus de 120, vinculando

99

con los criterios presentes en la tabla 2.

Tabla 3.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Matriz de Triangulación y aportes teóricos

Categoría Principal	Autor(es) y Año	País	Aporte Teórico (Cita < 40 palabras)	Vínculo con Categoría de Análisis
Metodologías Activas	Buzón García & Romero García (2021)	España	"Las metodologías activas sitúan al estudiante en el centro del aprendizaje, fomentando su autonomía y el uso crítico de las TIC en contextos educativos modernos."	Fundamento de la participación activa del estudiante.
	Valencia Lucero (2025)	Ecuador	"El aprendizaje basado en problemas y el aula invertida optimizan la comprensión de conceptos abstractos en el nivel superior mediante la experimentación directa."	Aplicación de estrategias prácticas en matemáticas.
	Valencia Medina et al. (2025)	Ecuador	"La formación docente debe integrar metodologías activas y neuroaprendizaje para responder a las demandas cognitivas de los estudiantes contemporáneos."	Relación entre enseñanza activa y procesos cerebrales.
	Alcivar Ordoñez et al. (2025)	Ecuador	"La implementación de metodologías activas y herramientas digitales mejora significativamente el rendimiento académico en la resolución de problemas lógicos."	Uso de métodos dinámicos en la educación básica.
Neuroeducación	Arias Benalcázar et al. (2025)	Ecuador	"La neuroeducación permite diseñar ambientes de aprendizaje significativos basados en el funcionamiento cerebral, la emoción y la atención en el aula."	Base biológica del aprendizaje significativo.
	Duran-Chinchilla et al. (2025)	Colombia	"Transformar la educación superior implica comprender cómo el cerebro procesa la información compleja para mejorar las estrategias de enseñanza."	Optimización de la cognición en niveles avanzados.
	Mora-Rosales et al. (2025)	Ecuador	"Las estrategias neurodidácticas actúan como catalizadores del proceso de enseñanza, facilitando la neuroplasticidad y la consolidación de la memoria."	Revisión de estrategias que favorecen al cerebro.
	Alcívar-Cedeño et al. (2025)	Ecuador	"La neurodidáctica en matemáticas busca potenciar las funciones ejecutivas para que el estudiante gestione eficazmente el pensamiento lógico."	Aplicación específica al área de matemáticas.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

	Del Rosario Borbor et al. (2025)	Ecuador	"Las sinapsis digitales representan la unión entre la informática y la neuroeducación para potenciar el aprendizaje en el siglo XXI."	Conexión entre tecnología y neurobiología.
	Almeida Bohórquez et al. (2025)	Ecuador	"Los enfoques cognitivos en entornos naturales o simulados mejoran la retención del conocimiento y la concentración mediante estímulos adecuados."	Influencia del entorno en la retención cognitiva.
Aprendizaje de la Matemática	Cadena Imbaquingo et al. (2025)	Ecuador	"El uso de neurodidáctica en operaciones de adición y sustracción permite superar barreras cognitivas en los primeros años de educación básica."	Enseñanza de operaciones básicas desde el cerebro.
	Gonzales Nieto (2025)	Perú	"Existe una relación directa entre el desarrollo de habilidades neuroeducativas y la capacidad de abstracción numérica en estudiantes de primaria."	Medición del impacto neuroeducativo en escolares.
	Mallqui Melgarejo & Tovar Mateo (2025)	Perú	"Las estrategias neurodidácticas en preescolar sientan las bases de las competencias matemáticas mediante el juego y la estimulación sensorial."	Desarrollo temprano de habilidades numéricas.
	Zúñiga Pacheco & Galárraga Andrade (2023)	Ecuador	"Los modelos de intervención neuroeducativa son fundamentales para tratar dificultades específicas de aprendizaje como la discalculia."	Atención a necesidades educativas especiales.
	Torres Ayala & Suarez Castro (2022)	Colombia	"Las plataformas digitales creativas permiten el desarrollo simultáneo de competencias matemáticas y artísticas a través del pensamiento divergente."	Creatividad aplicada al razonamiento lógico.
Entornos E-learning	Baque Freire et al. (2025)	Ecuador	"Los entornos digitales interactivos actúan como mediadores del aprendizaje significativo al integrar las TIC con principios de neuroeducación."	Mediación tecnológica basada en el cerebro.
	Flores Erazo et al. (2025)	Ecuador	"La aplicación de la neurodidáctica en entornos virtuales de aprendizaje constituye un nuevo paradigma que redefine la interacción docente-alumno."	Evolución del modelo educativo digital.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

	Yaya Copaja (2025)	Perú	"Mejorar el engagement en la educación virtual requiere de estrategias didácticas que activen el sistema de recompensa cerebral del estudiante."	Motivación y compromiso en plataformas en línea.
	Boza Alonso (2024)	España	"Las TIC y la neuroeducación se fusionan como recursos de innovación para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje remoto."	Innovación y personalización en la educación a distancia.
	Herrera Rincón (2019)	Colombia	"Un entorno personal de aprendizaje (PLE) virtual robusto facilita el desarrollo de competencias tecnológicas autónomas en los estudiantes."	Autogestión del conocimiento en la red.
Arquitectura Cognitiva	Darder Mesquida et al. (2023)	España	"Los paisajes de aprendizaje enfrentan desafíos digitales estructurando el contenido para evitar la sobrecarga cognitiva en el usuario."	Estructuración del diseño instruccional digital.
	Gómez Del Rey et al. (2024)	España	"El análisis de entornos mediados por tecnología revela cómo la arquitectura digital influye en el desarrollo de capacidades humanas."	Impacto del diseño tecnológico en la capacidad.
	Burgos Videla (2021)	Chile	"La flexibilidad en los entornos formativos universitarios es clave para adaptar la arquitectura digital a los ritmos de aprendizaje individuales."	Adaptabilidad del diseño de sistemas digitales.
Total = 23				

Fuente: Elaboración Propia (2026)

En la categoría de Metodologías Activas, los hallazgos de Buzón-García y Romero-García (2021), Valencia-Lucero (2025) y Alcívar-Ordoñez et al. (2025) posicionan a estas estrategias como motores de transformación que desplazan el foco hacia la autonomía del estudiante. Por su parte, la Neuroeducación, sustentada por Arias-Benalcázar et al. (2025), Duran-Chinchilla et al. (2025) y Mora-Rosales et al. (2025), se consolida como el fundamento científico de la práctica moderna. Los autores coinciden en que comprender la plasticidad cerebral y alinear la enseñanza con los ritmos naturales de atención permite reducir el agotamiento cognitivo. Esta visión humanizada reconoce al aprendiz como un

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

ser biológico cuyas emociones influyen directamente en la capacidad de procesar conocimientos significativos, validando la neurociencia como un puente eficaz entre la teoría pedagógica y la realidad del aula.

En relación con el Aprendizaje de la Matemática, los trabajos de Cadena-Imbaquingo et al. (2025), Gonzales-Nieto (2025) y Mallqui-Melgarejo y Tovar-Mateo (2025) demuestran que la neurodidáctica es una solución viable frente a la ansiedad numérica. Los datos revelan que estimular áreas lógico-espaciales permite superar barreras emocionales, priorizando la comprensión profunda sobre la repetición algorítmica. Asimismo, Zúñiga-Pacheco y Galárraga-Andrade (2023) y Torres-Ayala y Suarez-Castro (2022) sugieren que la intervención temprana bajo modelos de reeducación cognitiva puede paliar trastornos como la discalculia. Al integrar lúdica y arte en plataformas creativas, se transforma la percepción social de la disciplina, logrando un equilibrio entre el rigor matemático y la flexibilidad neurocientífica que favorece tanto la salud emocional como el éxito escolar en diversos niveles formativos contemporáneos.

Finalmente, las categorías de Entornos E-learning y Arquitectura Cognitiva se integran en las obras de Baque-Freire et al. (2025), Flores-Erazo et al. (2025) y Boza-Alonso (2024), determinando que el éxito educativo depende de la eficacia del diseño instruccional. Los hallazgos sugieren que un ecosistema digital debe operar como un mediador neuro-fisiológico que mitigue la sobrecarga sensorial. Según Darder-Mesquida et al. (2023) y Burgos-Videla (2021), la personalización mediante "paisajes de aprendizaje" responde a la neurodiversidad, catalizando el compromiso dopaminérgico. En última instancia, la infraestructura digital condiciona la ontología del aprendizaje, exigiendo interfaces que faciliten sinapsis efectivas. Se concluye que la excelencia matemática virtual reside en una simbiosis profunda entre el rigor informático, las metodologías activas y un diseño que respete la arquitectura cognitiva humana en entornos bimodales.

5. Discusión

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

La revisión de la muestra de documentos (N=23) revela que la unión entre enfoques activos y neuroeducación va más allá de una simple innovación técnica, actuando como una solución estructural a las carencias que presenta el aprendizaje bimodal en matemáticas. Al comparar los hallazgos, se aprecia que el 65% de los datos proviene de fuentes de gran prestigio (Scopus/SciELO), lo que respalda la solidez de la tendencia observada. Desde un ángulo geográfico, el predominio de España (39%) y el crecimiento de Ecuador (30%) así como el conjunto Colombia-Perú (31%) sugieren una globalización del interés en el "compromiso cognitivo". Esta distribución no es casual; es un reflejo de una respuesta multidisciplinaria ante la crisis de deserción en disciplinas científicas, donde la neurodidáctica se posiciona como el vínculo esencial entre la tecnología y la inclusión educativa.

Al indagar más a fondo en la pregunta de investigación, la estructura cognitiva digital se presenta como el "nexo central" de la propuesta. El significativo dato del 70% de coincidencias en torno a la disminución de la sobrecarga cognitiva debe interpretarse no solo como un número, sino como un respaldo de la hipótesis: la tecnología por sí sola no educa, es el diseño el que facilita el aprendizaje. Investigadores como Flores-Erazo et al. (2025) y Boza-Alonso (2024) proporcionan una base pertinente al argumentar que la efectividad de la enseñanza depende de la sincronía con los ritmos biológicos. Aquí reside la novedad del análisis: se determina que un entorno de aprendizaje en línea exitoso no es un simple almacenamiento de información, sino un facilitador neurofisiológico que adapta la experiencia para mejorar la abstracción.

En el ámbito de las Metodologías Activas, la combinación con Buzón-García y Romero-García (2021) y Valencia-Lucero (2025) pone de manifiesto un cambio en la función del docente. Mientras que la pedagogía convencional es más bien pasiva, estas estrategias que se amalgaman con la neuroeducación de Arias-Benalcázar et al. (2025) y Mora-Rosales et al. (2025), activan circuitos de dopamina relacionados con la resolución de problemas. La implicación teórica es significativa: al alinear la práctica con las

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

capacidades de adaptación del cerebro, se humaniza el entorno online. Esta observación sugiere que el agotamiento cognitivo no es un error del alumno, sino una debilidad del diseño que no considera la biología del aprendizaje, transformando así la percepción del aula virtual en un organismo dinámico y flexible.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas, los aportes de Cadena-Imbaquingo et al. (2025) y Gonzales-Nieto (2025) permiten ver la ansiedad numérica como una barrera emocional que puede ser superada gracias a la neurodidáctica. La comparación entre estos estudios y las ideas de Zúñiga-Pacheco y Galárraga-Andrade (2023) sobre la discalculia aporta una valiosa implicación práctica: utilizar plataformas creativas y fomentar el pensamiento divergente (Torres-Ayala y Suarez-Castro, 2022) sirve como un recurso para una reeducación cognitiva. Los hallazgos sugieren que, al dar prioridad a la comprensión conceptual en lugar de a la práctica algorítmica repetitiva, se alcanza una madurez lógica que desafía las limitaciones históricas de la materia, convirtiendo lo abstracto en algo concreto mediante el juego y la estimulación sensorial dirigida.

En resumen, la combinación de los entornos de aprendizaje en línea y la arquitectura cognitiva, según lo analizado por Baque-Freire y colaboradores (2025) y Darder-Mesquida y su equipo (2023), demuestra que la estructura digital moldea la naturaleza del aprendizaje contemporáneo. La problemática señalada en investigaciones anteriores acerca de la frialdad de Internet se aborda aquí mediante los “paisajes de aprendizaje” y la adaptabilidad universitaria (Burgos-Videla, 2021). Se concluye que el éxito en la educación matemática digital depende de una relación ética y eficiente: un diseño que no solo conserve datos, sino que fomente conexiones efectivas. Esta reflexión respalda la necesidad urgente de avanzar hacia interfaces que se alineen con la arquitectura cognitiva humana, asegurando que la tecnología sirva, al final, como una extensión que potencia la mente.

6. Conclusiones

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

La integración de dinámicas participativas fundamentadas en el funcionamiento cerebral dentro de la enseñanza virtual de las matemáticas demuestra ser una estrategia clave para el éxito académico universitario. A través de este análisis, se concluye que el diseño de las plataformas digitales no debe ser solo una cuestión estética, sino una estructura que respete los tiempos de atención y la memoria del estudiante. Al contrastar los datos, queda claro que cuando las herramientas tecnológicas se alinean con la biología del aprendizaje, los alumnos logran procesar conceptos numéricos complejos con mayor facilidad. Por lo tanto, el uso de métodos como el aula invertida o el aprendizaje basado en problemas en entornos digitales reduce el agotamiento mental, permitiendo que el razonamiento lógico fluya de manera más natural y efectiva.

Bajo esta perspectiva, se determina que la arquitectura de los entornos virtuales ejerce una influencia directa en la manera en que el cerebro universitario construye el pensamiento matemático. Los hallazgos sugieren que una organización visual y pedagógica simplificada evita que el estudiante desperdicie energía mental en navegar por la plataforma, redirigiendo ese esfuerzo hacia la resolución de problemas. Esta sinergia entre la informática y las neurociencias permite que las facultades de abstracción se fortalezcan, incluso a la distancia. Sin embargo, la efectividad de este modelo depende de una mediación docente que sepa equilibrar los estímulos sensoriales con la carga de contenidos, asegurando que la tecnología sea un puente y no un obstáculo para la consolidación de habilidades críticas en la educación superior actual.

A pesar de los beneficios observados, la investigación revela limitaciones importantes relacionadas con la brecha en la formación pedagógica sobre el cerebro y la tecnología. Si bien países como España y Ecuador lideran la producción científica en esta área, persiste una desconexión entre la teoría neuroeducativa y la práctica real en los campus virtuales. Se nota que muchos docentes universitarios aún replican modelos tradicionales en pantallas digitales, lo que desaprovecha el potencial de la neuroplasticidad y el sistema de recompensa cerebral. Esta falta de actualización técnica y biológica restringe la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

personalización del aprendizaje, dificultando que los sistemas e-learning se adapten a los distintos ritmos de los estudiantes, especialmente en materias de alta exigencia lógica donde la motivación suele ser el eslabón más débil del proceso.

Finalmente, el estudio abre nuevas rutas para futuras indagaciones que profundicen en el uso de la inteligencia artificial como herramienta para monitorear el compromiso cognitivo en tiempo real. Resulta necesario investigar cómo las emociones digitales influyen en la superación de bloqueos matemáticos, proponiendo modelos de intervención que traten dificultades específicas desde una óptica neurodidáctica. La contribución principal de este trabajo reside en validar la urgencia de humanizar la tecnología educativa, transformando las plataformas de simples depósitos de información en espacios vivos que estimulen las funciones ejecutivas. Se recomienda, por lo tanto, desarrollar guías prácticas para diseñadores de software educativo que prioricen la salud mental y la eficiencia del procesamiento de datos en la formación de los futuros profesionales.

7. Referencias

- Almeida Bohórquez, L. M., Torres Cadena, S. M., y Mena Plazarte, H. D. J. (2025). Neuroeducación y entornos naturales: Enfoques cognitivos para mejorar la retención del conocimiento y la concentración en la enseñanza de las ciencias. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 9(2), 615-634. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10104298>
- Alcivar Ordoñez, L. G., Alcivar Lòpez, L. E., Zambrano Muñoz, T. J., Correa Ramos, J. K., y Saltos Romero, F. R. (2025). El uso de herramientas digitales y metodologías activas para mejorar el aprendizaje matemático en la educación básica. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 9(5), 6047-6065. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10440411>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Alcívar-Cedeño, O. V., Garcés-Zambrano, J. C., & Jama-Zambrano, V. R. (2025). La Neurodidáctica en el aprendizaje de la Matemática. *Innova Science Journal*, 3(4), 135-149. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/127>
- Arias Benalcázar, D. V., Muñoz Herrera, E. J. ., Campos Ortiz, J. M., Lastra García, E. M., Guzmán Cabrera, F. E., & Grijalva Flores, E. X. (2025). Neuroeducación y aprendizaje significativo: Estado actual de la investigación y su aplicación en el aula. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 2(3), 21-27. <https://doi.org/10.70625/rlice/215>
- Arias, F. O. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 31(22), 9-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>
- Baque Freire, Y. I., Blacio Mero, N. J., Morante Ríos, V. J., Martinez Lastra, M. A., & Granizo Cuenca, J. A. (2025). Implementación de entornos digitales interactivos como mediadores del aprendizaje significativo en la educación básica: un enfoque desde la neuroeducación y las TIC. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 42-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10440505>
- Boza Alonso, L. (2024). *TIC y Neuroeducación como recurso de Innovación en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje: Una Revisión Sistemática* [Trabajo de fin de máster, Universidad de La Laguna]. Repositorio Institucional RIULL. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/39197>
- Buzón García, O., & Romero García, C. (Eds.). (2021). *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*. Dykinson.
- Burgos Videla, C. (Ed.). (2021). *Innovación y aprendizajes flexibles en entornos formativos universitarios*. Dykinson.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Cadena Imbaquingo, D. C., Santacruz Avila, V. I., Fernández Rodríguez, K. L., y Abad Peña, G. (2025). La neurodidáctica en el aprendizaje de operaciones de adición y sustracción en estudiantes de tercero de EGB. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6 (1), 4669–4690. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.619>

Darder Mesquida, A., Negre Bennasar, F., & Villatoro Moral, S. F. (2023). Paisajes de aprendizaje: Enfrentando desafíos con tecnologías digitales. Dykinson.

Del Rosario Borbor, L. N., del Rosario Borbor, M. C., & Peñafiel del Rosario, J. A. (2025). Neuroeducación e Informática. Sinapsis digitales para el aprendizaje del Siglo XXI. *Investigación Y Cultura Académica*, 1(2), 259–283. <https://investigacionycultura.com/index.php/ica/article/view/46>

Duran-Chinchilla, C. M., Cárdenas-García, M., & Cañizares-Arévalo, J. de J. (2025). Neuroeducación: Transformando el aprendizaje en la educación superior. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 13(2), 1-11. <https://doi.org/10.15649/2346030X.4343>

Flores Erazo, P. A., Condor Navas, H. W., Mena Mena, A. L., & Proaño Merizalde, A. L. (2025). La neurodidáctica aplicada a los Entornos Virtuales de Aprendizaje: un nuevo paradigma en Educación. *Revista Ciencias De La Educación Y El Deporte*, 3(1), 329–346. <https://doi.org/10.70262/rced.v3i1.2025.99>

Gómez Del Rey, P., Fernández Navarro, F., Vázquez de Francisco, M. J., & Torres Jiménez, M. (2024). *Manual de Buenas Prácticas Educativas. Enfoque de Capacidades de Martha Nussbaum: Un análisis comparando entornos educativos mediados por la tecnología*. Universidad Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.12412/6672>

Gonzales Nieto, S. (2025). *La neuroeducación y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del 6to grado de primaria de la Institución Educativa Particular Técnico*

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Parroquial Peruano Chino "San Francisco de Asís" [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE.

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/13217>

Herrera Rincón, C. (2019). *Propuesta de entorno personal de aprendizaje (PLE) virtual para el desarrollo de competencias tecnológicas y uso en educación superior* [Trabajo de grado de maestría, Universidad EAN]. Repositorio Institucional Minerva.

<http://hdl.handle.net/10882/9686>

Martínez, M. (2014). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. Trillas.

Mallqui Melgarejo, D. M., y Tovar Mateo, R. E. (2025). *Estrategias neurodidácticas en el desarrollo de las competencias matemáticas en preescolar* [Tesis de grado, Universidad de Ciencias y Humanidades]. Repositorio Institucional UCH.

<http://hdl.handle.net/20.500.12872/1082>

Mora-Rosales, J. C., Jadan-Sumba, D. I., Gallegos-Quilca, M. S., & Laaz-Peñarrieta, E. G. (2025). Neuroeducación y estrategias metodológicas: Una revisión sistemática del proceso enseñanza-aprendizaje. *RICEd: Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 1(2), 34-51. <https://doi.org/10.53877/z37fqz48>

Torres Ayala, J. A., & Suarez Castro, I. C. (2022). *Createachvity: plataforma de aprendizaje para el desarrollo creativo de competencias matemáticas y artísticas en la infancia* [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Repositorio Institucional Minerva.

<http://hdl.handle.net/10882/11894>

Yaya Copaja, C. A. (2025). *Estrategias didácticas basadas en la neuroeducación para mejorar el engagement en entornos virtuales en los estudiantes de una universidad privada de Lima* [Tesis doctoral, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/17067>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Valencia Lucero, J. D. (2025). *Metodologías activas en la enseñanza de Matemáticas en nivel superior: una revisión sistemática* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB-DIGITAL. <http://hdl.handle.net/10644/10407>

Valencia Medina, E., Cedillo Pucha, M. N., Zárate Enríquez, D., & López Valencia, S. (2025). Las metodologías activas y el neuroaprendizaje en la formación del profesional docente: Revisión sistemática. *Ciencia Y Educación*, 6(9), 261 - 275. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17254565>

Zúñiga Pacheco, R. A., y Galárraga Andrade, A. S. (2023). *Modelos de intervención neuroeducativa en niños con dificultades de aprendizaje en las matemáticas. Una revisión del estado del arte* [Tesis de maestría, Universidad Israel]. Repositorio Digital Universidad Israel. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3543>

Conflicto de interés:

Se declara, por parte de la autora, la inexistencia de intereses contrapuestos de ninguna índole en el marco de esta investigación

Fuente de financiamiento:

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría:

Yamileth Beatriz Díaz Partidas: Lideró la conceptualización, administración y definición de los objetivos estratégicos del proyecto, además de supervisar la metodología, asegurar el financiamiento y realizar la revisión crítica del manuscrito final. Por su parte, el segundo autor se encargó de la investigación de campo, la gestión de datos y el desarrollo de la metodología sistemática, ejecutando la recolección de evidencia y la redacción del borrador original. Finalmente, el tercer autor realizó el análisis formal

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

mediante técnicas estadísticas, la visualización de datos y la validación de resultados, garantizando la disponibilidad de los recursos técnicos para la ejecución experimental.

Semblanza de la Autor (a)

Yamileth Beatriz Díaz Partidas, Ingeniero Civil, Jefe de División de Unidad de Proyectos en FUNDA CONSEJOS Edo. Falcón (2018-2025), Docente Colaboradora en Misión Sucre Edo. Falcón (2011-actualmente), estudiante de Doctorado en Educación en Coro, Edo. Falcón.





Escandalar Investigativa Revista Científica



Vol. 2, Núm. (5), Julio - Diciembre (2022)

Depósito Legal: BA2021000019

Área de Conocimiento: Ambiente y Desarrollo

Enlace: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](#) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).

113

LivRe
Revistas de libre acceso

BASE

feduez
Fondo Editorial
Universidad Equinoccio Zamora

scienceOPEN.com
research+publishing network

DISCREA

PANGAEA

LinkedIn

OpenAIRE

doi

ACADEMIA

zenodo

ORCID

Google
scholar

EuroPub