

Artículo Revisión

Neuroplasticidad y funciones ejecutivas como predictores del aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica

Neuroplasticity and Executive Functions as Predictors of Meaningful Learning in Basic Education Students

Miguel Angel Aguilar Mendoza^{1*}  

¹*Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable (CIDES), Chiapas – México*

***Autor de correspondencia:** Miguel Angel Aguilar Mendoza 

Recibido: 20-08-2026

Revisado: 10-09-2026

Aceptado: 01-10-2026

Publicado: 06-10-2026

Cómo citar este artículo: Aguilar Mendoza, M. A. . (2026). Neuroplasticidad y funciones ejecutivas como predictores del aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica. *Educational Regent Multidisciplinary Journal*, 3(2), 1-14. <https://doi.org/10.63969/k2xq2p86>

RESUMEN

El aprendizaje significativo durante la Educación Básica depende de la interacción entre procesos neurobiológicos y cognitivos que permiten adquirir, organizar, relacionar y aplicar conocimientos de manera progresiva. La neuroplasticidad aporta la capacidad adaptativa del sistema nervioso frente a las experiencias, mientras las funciones ejecutivas intervienen en la atención, memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y planificación, capacidades vinculadas con el desempeño ante demandas escolares. El propósito fue analizar, desde una perspectiva documental, la relación entre neuroplasticidad y funciones ejecutivas con el aprendizaje significativo, considerando los fundamentos neurocognitivos asociados con la adquisición, integración y aplicación del conocimiento. Se desarrolló un estudio cualitativo, descriptivo e interpretativo mediante análisis documental, siguiendo los principios de PRISMA 2020. Los hallazgos permitieron reconocer una relación complementaria entre adaptación neurobiológica, regulación cognitiva e integración de conocimientos previos, con una vinculación más próxima de las funciones ejecutivas respecto de las exigencias académicas y una participación más amplia de la neuroplasticidad en la adaptación cerebral. La posible capacidad predictiva de estas dimensiones se interpretó desde una perspectiva multifactorial, considerando la interacción de condiciones individuales, educativas, emocionales y ambientales. Se concluye que ambas dimensiones constituyen referentes neurocognitivos relevantes para comprender la construcción, consolidación y transferencia de aprendizajes significativos durante la Educación Básica.

Palabras clave: Neuroplasticidad; funciones ejecutivas; aprendizaje significativo; desarrollo neurocognitivo; Educación Básica.

ABSTRACT

Meaningful learning during Basic Education depends on the interaction between neurobiological and cognitive processes that enable learners to progressively acquire, organise, relate and apply knowledge. Neuroplasticity provides the nervous system with the capacity to adapt in response to experience, while executive functions contribute to attention, working memory, inhibitory control, cognitive flexibility and planning, all of which are associated with performance in response to academic demands. The purpose was to analyse, from a documentary perspective, the relationship between neuroplasticity and executive functions and meaningful learning, considering the neurocognitive foundations associated with the acquisition, integration and application of knowledge. A qualitative, descriptive and interpretive study was conducted through documentary analysis, following the principles of PRISMA 2020. The findings revealed a complementary relationship between neurobiological adaptation, cognitive regulation and the integration of prior knowledge, with executive functions showing a closer association with academic demands and neuroplasticity demonstrating a broader role in brain adaptation. The potential predictive capacity of these dimensions was

interpreted from a multifactorial perspective, considering the interaction of individual, educational, emotional and environmental conditions. It is concluded that both dimensions constitute relevant neurocognitive factors for understanding the construction, consolidation and transfer of meaningful learning during Basic Education.

Keywords: Neuroplasticity; executive functions; meaningful learning; neurocognitive development; Basic Education.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje en la Educación Básica comprende un proceso complejo en el que intervienen mecanismos neurobiológicos y cognitivos que permiten al estudiante adquirir, procesar, organizar, relacionar y aplicar información de manera progresiva. En este proceso, la neuroplasticidad constituye la capacidad del sistema nervioso para adaptarse y reorganizar su funcionamiento en respuesta a las experiencias y demandas del entorno, mientras que las funciones ejecutivas comprenden un conjunto de procesos orientados a regular la atención, mantener y manipular información, inhibir respuestas irrelevantes, modificar estrategias, planificar acciones y supervisar el cumplimiento de metas. La interacción entre estas capacidades adquiere particular importancia durante la escolaridad, debido a que proporciona condiciones cognitivas para comprender contenidos, resolver problemas, establecer relaciones entre conceptos y transferir los conocimientos adquiridos hacia situaciones nuevas. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje significativo trasciende la incorporación memorística de información y supone una integración activa entre los conocimientos previos y los nuevos contenidos, favoreciendo su comprensión, reorganización y utilización funcional. Analizar la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas como posibles predictores permite profundizar en los procesos que intervienen en la construcción del conocimiento y comprender cómo determinadas capacidades neurocognitivas pueden asociarse con la calidad y consolidación de los aprendizajes durante la Educación Básica.

Las dificultades que presentan algunos estudiantes de Educación Básica para comprender contenidos, mantener la atención, resolver problemas, seguir instrucciones o aplicar conocimientos en situaciones diferentes no pueden atribuirse exclusivamente a las características de los contenidos escolares o a las estrategias de enseñanza. El desempeño académico también se encuentra relacionado con procesos cognitivos que permiten seleccionar información relevante, mantenerla activa, controlar respuestas impulsivas, organizar secuencias de acción, modificar procedimientos y supervisar el propio desempeño. Un desarrollo insuficiente de estas capacidades puede limitar la posibilidad de procesar información de manera eficiente y establecer relaciones entre los conocimientos previamente adquiridos y los nuevos aprendizajes. Esta situación adquiere especial relevancia cuando las experiencias educativas privilegian la reproducción de información sobre actividades que demandan razonamiento, planificación, resolución de problemas y autorregulación cognitiva. La ausencia de una consideración integrada de estos procesos puede dificultar la comprensión de las condiciones que favorecen aprendizajes duraderos, transferibles y vinculados con las estructuras cognitivas del estudiante.

La capacidad del cerebro para modificar su organización y funcionamiento en respuesta a las experiencias constituye otro elemento relevante para comprender el desarrollo cognitivo durante la escolaridad. La neuroplasticidad se encuentra vinculada con la interacción constante entre las características del organismo y las condiciones ambientales, por lo que las experiencias educativas pueden representar un componente relevante dentro de este proceso adaptativo. No obstante, establecer relaciones entre funcionamiento cerebral y aprendizaje requiere una interpretación rigurosa que evite reducir fenómenos educativos complejos a explicaciones exclusivamente neurológicas. Las funciones ejecutivas, por su parte, actúan como mecanismos de regulación que permiten orientar la actividad cognitiva hacia objetivos, gestionar información y ajustar las estrategias utilizadas frente a diferentes demandas. La articulación de ambas dimensiones plantea la necesidad de comprender en qué medida las características neuroplásticas y ejecutivas se relacionan con la capacidad para construir aprendizajes significativos, especialmente en una etapa en la que el desarrollo cognitivo continúa experimentando transformaciones importantes. Desde esta perspectiva, resulta pertinente examinar la posible función predictiva de estos procesos y determinar cómo

su interacción puede contribuir a explicar las condiciones cognitivas asociadas con la comprensión, integración y transferencia del conocimiento en estudiantes de Educación Básica.

Durante la infancia, el desarrollo de las funciones ejecutivas adquiere especial relevancia debido a su participación en la regulación de procesos cognitivos necesarios para responder de manera organizada a las demandas escolares. La inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva permiten controlar respuestas automáticas, mantener información activa, seleccionar estímulos pertinentes y modificar estrategias ante situaciones que requieren diferentes formas de razonamiento. Estas capacidades experimentan transformaciones progresivas durante la infancia y la adolescencia, generando diferencias individuales en la forma de afrontar actividades que demandan planificación, resolución de problemas y control cognitivo. Sagñay (2025) señalan que su desarrollo sigue una trayectoria gradual asociada con la maduración de los procesos implicados en el control de la conducta y el pensamiento. Desde esta perspectiva, disponer de recursos ejecutivos suficientemente desarrollados puede facilitar la organización de información, el mantenimiento de objetivos cognitivos y la utilización de conocimientos previamente adquiridos frente a nuevas demandas académicas.

Frente a tareas escolares de mayor complejidad, resulta necesario coordinar diferentes procesos cognitivos de manera simultánea para mantener el propósito de una actividad y responder adecuadamente a sus exigencias. Conservar información mientras se ejecutan determinadas operaciones, inhibir estímulos irrelevantes y modificar procedimientos cuando una estrategia deja de ser funcional son acciones que requieren un adecuado control ejecutivo. Estas capacidades interactúan de acuerdo con las características de cada tarea y con las condiciones en las que se produce el aprendizaje, por lo que su contribución no puede interpretarse de manera aislada. García et al. (2025) identifican asociaciones entre el funcionamiento ejecutivo y el desempeño académico, destacando la importancia de considerar tanto las demandas específicas de las actividades como las características individuales de los estudiantes. Este planteamiento permite comprender las funciones ejecutivas como recursos cognitivos que pueden favorecer el desempeño escolar sin establecer una relación determinista entre su desarrollo y los resultados académicos.

Durante las primeras etapas del desarrollo, el cerebro presenta una elevada capacidad de adaptación frente a las experiencias procedentes del ambiente, condición que permite modificar progresivamente determinadas conexiones y patrones de funcionamiento. La maduración neurológica interactúa con las experiencias cotidianas, de modo que la estimulación, las demandas cognitivas y las condiciones ambientales pueden participar en procesos de reorganización funcional. Estas modificaciones adquieren especial importancia durante periodos caracterizados por una considerable sensibilidad a las experiencias. Ponce (2024) explican que la interacción con el ambiente puede generar cambios estructurales y funcionales en el sistema nervioso, particularmente durante etapas tempranas del desarrollo. Dentro del ámbito educativo, este planteamiento permite considerar que las experiencias escolares no se limitan a transmitir información, sino que también proporcionan oportunidades para movilizar capacidades vinculadas con la atención, la memoria, el razonamiento y la regulación cognitiva.

Diversas experiencias ambientales pueden generar demandas capaces de movilizar diferentes sistemas perceptivos, atencionales y cognitivos, lo que evidencia el carácter adaptable del funcionamiento cerebral. La actividad física, la interacción social, la estimulación intelectual y la exposición a ambientes enriquecidos constituyen condiciones que pueden relacionarse con modificaciones en determinados procesos neurocognitivos. Estas relaciones adquieren relevancia para comprender el aprendizaje como un fenómeno dinámico, condicionado por la interacción entre las características del estudiante y las experiencias que conforman su entorno. Rodríguez et al. (2020) señalan que determinadas experiencias pueden modificar capacidades perceptivas y atencionales, evidenciando la sensibilidad del sistema nervioso ante las demandas ambientales. Su aporte permite sostener la importancia de generar experiencias educativas variadas y cognitivamente estimulantes, aunque sin asumir que una actividad concreta produzca automáticamente una modificación cerebral específica. Leer comprensivamente, producir textos, resolver problemas matemáticos y analizar información constituyen actividades que exigen mucho más que la simple recuperación de

datos almacenados. Cada una requiere mantener información relevante, relacionar elementos, seguir secuencias de razonamiento, controlar posibles errores y utilizar conocimientos previos para construir respuestas pertinentes. Dentro de estas demandas, la memoria de trabajo desempeña una función especialmente importante al permitir conservar temporalmente determinados contenidos mientras se realizan operaciones cognitivas sobre ellos. Stelzer et al. (2020) destacan su relevancia para el aprendizaje durante la infancia, particularmente en tareas que requieren mantener y manipular información de forma simultánea. Estos planteamientos permiten interpretar que determinadas dificultades académicas pueden estar asociadas con limitaciones en los recursos necesarios para organizar información, seguir instrucciones complejas y establecer relaciones entre los componentes de una actividad. Comprender un contenido escolar implica establecer relaciones entre la información nueva y los conocimientos que el estudiante ya posee, de manera que los conceptos puedan integrarse dentro de estructuras cognitivas dotadas de significado. La adquisición de conocimientos no se limita, por tanto, a recordar definiciones o reproducir contenidos, sino que supone interpretar, relacionar, reorganizar y aplicar lo aprendido en circunstancias diferentes. Esta perspectiva concede especial importancia a los procesos que permiten seleccionar información relevante, identificar relaciones y mantener activos los elementos necesarios para alcanzar una comprensión integrada. Gonzales et al. (2024) plantea que el aprendizaje significativo surge cuando los nuevos conocimientos adquieren sentido mediante su interacción con conocimientos relevantes previamente disponibles. Desde este enfoque, las funciones ejecutivas pueden contribuir a la construcción de significados al facilitar la organización, actualización y regulación de la información involucrada en el proceso de aprendizaje.

Planificar una actividad, establecer metas, supervisar el propio desempeño y modificar una estrategia frente a una dificultad son acciones que permiten al estudiante asumir un papel activo en la regulación de su aprendizaje. Estos procesos favorecen la identificación de errores, la selección de procedimientos pertinentes y la adaptación de las respuestas ante diferentes demandas académicas. Su desarrollo requiere experiencias que permitan practicar de forma progresiva el control cognitivo y utilizar estrategias ajustadas a las características de cada situación. Moreira et al. (2025) plantean que las funciones ejecutivas pueden fortalecerse mediante experiencias que exigen regulación deliberada y participación cognitiva activa, aunque sus efectos dependen de la naturaleza de las actividades y de las condiciones en las que se desarrollan. Para la Educación Básica, esta perspectiva sitúa el fortalecimiento ejecutivo como una dimensión transversal que puede integrarse en actividades de razonamiento, resolución de problemas, toma de decisiones y construcción autónoma del conocimiento.

Comprender la relación entre neuroplasticidad y funciones ejecutivas requiere considerar que el desarrollo cognitivo surge de una interacción permanente entre procesos biológicos, experiencias ambientales y condiciones educativas. Las capacidades vinculadas con la atención, regulación, toma de decisiones y construcción del conocimiento se encuentran relacionadas con dimensiones emocionales y motivacionales que influyen en la manera en que el estudiante responde ante las demandas del aprendizaje. Esta interdependencia impide reducir el desarrollo cognitivo a un único mecanismo y exige considerar la experiencia educativa como un espacio en el que convergen diferentes procesos neurocognitivos. Gómez (2021) destacan la estrecha relación entre los procesos emocionales y cognitivos implicados en la construcción del conocimiento y la toma de decisiones. Bajo esta perspectiva, el análisis articulado de la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas permite profundizar en las condiciones neurocognitivas asociadas con la construcción de aprendizajes significativos durante la Educación Básica, considerando su posible capacidad predictiva dentro de un proceso condicionado por múltiples factores.

La neuroplasticidad constituye una propiedad esencial del sistema nervioso que permite modificar su organización, funcionamiento y conectividad como consecuencia del desarrollo, las experiencias y las demandas provenientes del entorno. Esta capacidad comprende procesos de adaptación que pueden involucrar cambios en la eficacia de las conexiones neuronales, reorganización de circuitos funcionales y modificaciones asociadas con la formación o fortalecimiento de determinadas redes. El cerebro, por tanto, mantiene una condición dinámica que le permite responder a nuevas experiencias y ajustar su funcionamiento de acuerdo con las exigencias del ambiente. Gutiérrez et

al. (2026) explican que la plasticidad neuronal constituye uno de los mecanismos mediante los cuales las experiencias pueden producir modificaciones funcionales en el sistema nervioso. Desde el ámbito educativo, esta propiedad permite comprender que las experiencias de aprendizaje sostenidas y cognitivamente exigentes pueden participar en el desarrollo y fortalecimiento de capacidades relacionadas con la atención, la memoria, el razonamiento y la regulación de la conducta, siempre dentro de un proceso condicionado por múltiples factores individuales y ambientales.

Durante la Educación Básica, la capacidad de adaptación del sistema nervioso adquiere particular importancia debido a que el desarrollo cerebral continúa experimentando modificaciones estructurales y funcionales que acompañan la consolidación progresiva de diferentes capacidades cognitivas. Las regiones cerebrales no alcanzan su madurez de manera simultánea, por lo que determinadas funciones relacionadas con el control cognitivo, la regulación de la conducta y la toma de decisiones presentan una evolución gradual durante la infancia y la adolescencia. En este proceso, la corteza prefrontal desempeña un papel relevante debido a su participación en la regulación de comportamientos orientados hacia metas y en la coordinación de operaciones cognitivas complejas. Mahecha et al. (2021) destacan que la maduración de los circuitos prefrontales se relaciona con la evolución progresiva del control cognitivo. Esta condición convierte la etapa escolar en un periodo particularmente relevante para proporcionar experiencias que impliquen planificación, atención sostenida, resolución de problemas, adaptación de estrategias y regulación consciente de la actividad mental.

El funcionamiento ejecutivo comprende un sistema de procesos cognitivos superiores que permite orientar pensamientos, acciones y respuestas hacia objetivos determinados, especialmente cuando las demandas de una situación requieren superar respuestas automáticas o insuficientes. Su estructura incluye componentes estrechamente relacionados, entre los que destacan la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, capacidades que permiten controlar interferencias, conservar información relevante, modificar procedimientos y ajustar el comportamiento a las características de una tarea. Estas operaciones proporcionan una base para procesos más complejos como el razonamiento, la planificación, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Rojas et al. (2025) plantea que las funciones ejecutivas permiten regular pensamientos, acciones y emociones cuando una respuesta automática no resulta adecuada para alcanzar una meta. En el escenario escolar, su participación se manifiesta en actividades que requieren seguir instrucciones, mantener propósitos, seleccionar información pertinente, revisar procedimientos y corregir errores, convirtiéndose en recursos fundamentales para afrontar demandas académicas progresivamente más complejas.

Entre los componentes ejecutivos, la memoria de trabajo ocupa una posición relevante porque permite mantener temporalmente determinada información y manipularla mientras se desarrolla una actividad cognitiva. Su funcionamiento interviene cuando el estudiante debe conservar una instrucción mientras ejecuta sus pasos, integrar diferentes fragmentos de una lectura, realizar operaciones matemáticas sucesivas o establecer relaciones entre conceptos presentados de manera simultánea. El sistema no se limita a almacenar información durante breves periodos, sino que posibilita trabajar activamente con ella para alcanzar una meta determinada. Zambrano et al. (2020) explica que la memoria de trabajo integra diferentes subsistemas destinados al mantenimiento y procesamiento temporal de información. En el ámbito educativo, esta capacidad favorece la comprensión de relaciones, la organización de secuencias y la resolución de tareas que demandan combinar información nueva con conocimientos previamente disponibles, contribuyendo así a superar un procesamiento fragmentado y avanzar hacia una comprensión más integrada.

Controlar respuestas inmediatas, distractores o tendencias cognitivas que interfieren con una actividad constituye una función esencial de la inhibición. Este proceso permite detener una respuesta dominante cuando no resulta pertinente, mantener la atención sobre un estímulo relevante y revisar una reacción antes de convertirla en una respuesta definitiva. Dentro del aprendizaje escolar, su participación puede observarse cuando un estudiante debe ignorar estímulos externos, esperar para responder, evitar una asociación incorrecta o reconsiderar una solución que

inicialmente parecía adecuada. Núñez (2022) señalan que los procesos inhibitorios presentan características diferenciadas dentro de la arquitectura ejecutiva y mantienen relaciones específicas con otras dimensiones del control cognitivo. Su participación favorece un procesamiento más deliberado de la información, permite reducir interferencias y contribuye a mantener la conducta orientada hacia objetivos académicos, especialmente en situaciones que requieren concentración prolongada y supervisión de las propias respuestas.

Adaptarse a las modificaciones de una tarea requiere una capacidad cognitiva que permita abandonar procedimientos ineficaces, considerar diferentes perspectivas y seleccionar nuevas alternativas de respuesta. Esta propiedad corresponde a la flexibilidad cognitiva, cuya participación resulta especialmente relevante cuando una situación no puede resolverse mediante un único procedimiento o cuando las condiciones iniciales se modifican durante la ejecución. En actividades de comprensión lectora, razonamiento matemático, resolución de problemas y análisis de situaciones, el estudiante necesita reorganizar información y ajustar sus estrategias de acuerdo con las características del desafío. Picón (2023) sostiene que la flexibilidad cognitiva implica adaptar el pensamiento y la conducta ante cambios en las demandas del entorno. Su relación con el aprendizaje significativo se establece porque comprender no consiste únicamente en conservar información, sino también en emplearla de manera funcional en circunstancias diferentes, establecer nuevas conexiones y reorganizar conocimientos cuando una experiencia aporta elementos que modifican la comprensión inicial.

La construcción de aprendizajes significativos supone que los conocimientos nuevos sean incorporados mediante relaciones sustantivas con conceptos y experiencias que ya forman parte de la estructura cognitiva del estudiante. Bajo esta concepción, aprender implica atribuir significado, establecer conexiones, reorganizar representaciones y utilizar los conocimientos adquiridos en situaciones que permitan demostrar comprensión. La información adquiere mayor funcionalidad cuando puede vincularse con conocimientos previos relevantes y no permanece como un conjunto aislado de datos susceptibles de ser reproducidos únicamente mediante la memoria. Barrera et al. (2023) sostiene que la adquisición de nuevos significados depende de la interacción entre el material de aprendizaje y los conocimientos relevantes existentes en la estructura cognitiva. Esta perspectiva permite vincular el aprendizaje significativo con las funciones ejecutivas, ya que comprender, comparar, seleccionar, organizar, relacionar y recuperar información exige mecanismos capaces de gestionar activamente los contenidos durante su integración conceptual.

La interacción entre neuroplasticidad y funciones ejecutivas puede entenderse como parte de un proceso de desarrollo en el que la maduración cerebral y las experiencias educativas mantienen una relación dinámica. Las actividades que exigen atención, planificación, memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad y resolución de problemas generan demandas que movilizan recursos cognitivos y pueden contribuir al fortalecimiento progresivo de determinadas capacidades. Sin embargo, esta relación no implica que una experiencia educativa produzca de manera automática un cambio cerebral específico, puesto que el desarrollo neurocognitivo depende de la interacción entre maduración, características individuales, condiciones ambientales y naturaleza de las experiencias. Zavala et al. (2024) destacan que durante la adolescencia se producen transformaciones importantes en las funciones ejecutivas vinculadas con el desarrollo progresivo de sistemas cerebrales relacionados con el control cognitivo. Desde este marco, la neuroplasticidad representa la capacidad biológica de adaptación, las funciones ejecutivas constituyen recursos para regular y dirigir la actividad cognitiva, y el aprendizaje significativo expresa la posibilidad de integrar, comprender y utilizar conocimientos de manera funcional, configurando una relación teórica pertinente para analizar su posible valor predictivo durante la Educación Básica.

El análisis de fuentes académicas especializadas permite examinar los fundamentos relacionados con la neuroplasticidad, las funciones ejecutivas y el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica. Este abordaje posibilita recuperar aportes conceptuales y hallazgos relevantes para comprender la relación entre la capacidad adaptativa del sistema nervioso, la regulación de los procesos cognitivos y la construcción de conocimientos con significado. La contrastación de diferentes perspectivas favorece la identificación de elementos comunes y particularidades en torno a la atención, la memoria de trabajo, la inhibición, la flexibilidad cognitiva y la integración de

saberes previos. Asimismo, permite interpretar cómo estas capacidades pueden intervenir en la comprensión y utilización funcional de los contenidos escolares, proporcionando una base fundamentada para valorar su posible capacidad predictiva sin establecer relaciones causales que excedan los alcances del abordaje documental.

Objetivo

Analizar, desde la perspectiva documental, la relación entre la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas con el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica, considerando los fundamentos neurocognitivos que permiten explicar su posible participación en la adquisición, organización, integración y aplicación de conocimientos. La relación entre los procesos neurocognitivos y la construcción del aprendizaje adquiere especial relevancia durante la Educación Básica, debido a que esta etapa comprende transformaciones asociadas con el desarrollo cerebral, la regulación cognitiva y la adquisición progresiva de conocimientos. Considerar de manera articulada la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas permite examinar cómo la capacidad adaptativa del sistema nervioso y los mecanismos implicados en la atención, memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva y planificación pueden vincularse con la construcción de aprendizajes dotados de significado. Desde esta perspectiva, resulta necesario delimitar la relación conceptual entre estos procesos y reconocer las condiciones neurocognitivas que pueden favorecer la comprensión, integración y utilización de nuevos conocimientos. En función de estas consideraciones, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se relacionan la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas con el aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica, y de qué manera estos procesos neurocognitivos pueden contribuir a explicar su desarrollo?

2. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo e interpretativo, orientado al análisis documental de la relación entre neuroplasticidad, funciones ejecutivas y aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Básica. El proceso se dirigió a identificar, organizar y analizar aportes académicos relacionados con los mecanismos de adaptación neurocognitiva, la regulación ejecutiva y la construcción de conocimientos con significado. La búsqueda consideró publicaciones académicas y documentos especializados que abordaran aspectos vinculados con la memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva, planificación, autorregulación, desarrollo cerebral e integración de conocimientos previos.

La recuperación documental se efectuó en Scopus, SciELO, Latindex, Dialnet, Redalyc y Google Scholar, incorporando fuentes complementarias cuando resultaron pertinentes para ampliar la cobertura temática. La estrategia de búsqueda combinó términos como neuroplasticidad, funciones ejecutivas, aprendizaje significativo, Educación Básica, memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva y desarrollo neurocognitivo, mediante operadores booleanos AND y OR. Se consideraron publicaciones en español e inglés, priorizando documentos recientes y trabajos de especial relevancia conceptual para las variables abordadas. La selección también permitió incorporar aportes teóricos consolidados cuando estos resultaban necesarios para explicar la relación entre los procesos neurocognitivos y la construcción del aprendizaje.

El proceso de identificación y selección se organizó conforme a los principios de PRISMA 2020, con el propósito de mantener trazabilidad en las diferentes etapas de depuración documental. Inicialmente se identificaron 148 registros procedentes de las bases de datos y fuentes complementarias. Posteriormente, se eliminaron 31 registros duplicados, obteniéndose 117 documentos para la fase de cribado. La revisión de títulos y resúmenes permitió excluir 67 registros que no presentaban correspondencia suficiente con las variables, la población educativa o el propósito del análisis. Como resultado, 50 documentos pasaron a la etapa de evaluación de elegibilidad mediante la revisión de su contenido completo. Durante la fase de elegibilidad se aplicaron criterios previamente establecidos para determinar la pertinencia de cada documento. Se excluyeron 34 documentos debido a que presentaban una relación insuficiente con las variables centrales, abordaban poblaciones diferentes a la considerada, carecían de información pertinente para establecer relaciones entre los procesos estudiados, correspondían a materiales sin respaldo académico

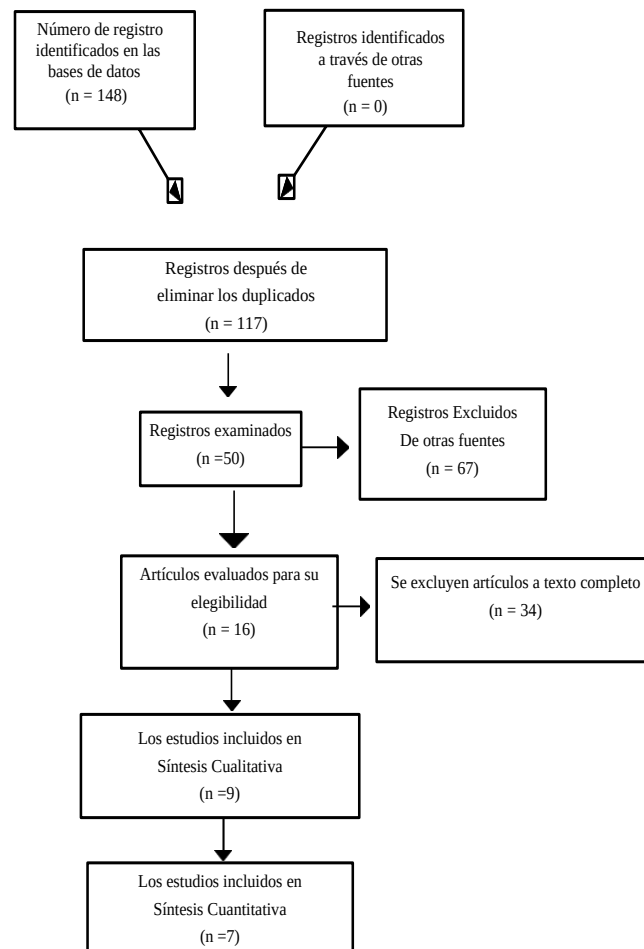
suficiente o no aportaban elementos relevantes para responder la pregunta de investigación. Después de esta depuración, se incorporaron 16 documentos al análisis final.

Los criterios de inclusión comprendieron publicaciones académicas que analizaran la neuroplasticidad, las funciones ejecutivas o el aprendizaje significativo en población infantil y escolar, así como trabajos que permitieran establecer relaciones conceptuales entre estas dimensiones. Se consideraron estudios centrados en procesos como memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, planificación, autorregulación y desarrollo neurocognitivo, siempre que sus aportes guardaran relación con las experiencias de aprendizaje durante la Educación Básica. Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin relación directa con las variables centrales, materiales de divulgación sin respaldo académico suficiente, trabajos centrados exclusivamente en población adulta y documentos cuyo contenido no aportara información pertinente para responder la pregunta planteada.

La información de los 16 documentos seleccionados se organizó mediante categorías temáticas previamente relacionadas con las variables de análisis. Estas categorías comprendieron neuroplasticidad y adaptación cerebral; funciones ejecutivas; memoria de trabajo; control inhibitorio; flexibilidad cognitiva; planificación y autorregulación; aprendizaje significativo; integración de conocimientos previos; y posibles relaciones entre procesos neurocognitivos y aprendizaje escolar. La comparación de los contenidos permitió identificar coincidencias, diferencias y relaciones conceptuales recurrentes entre las fuentes, favoreciendo una interpretación articulada de los hallazgos. El análisis se mantuvo dentro de los alcances documentales, por lo que la posible función predictiva de la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas se interpretó como una relación teórica sustentada en los aportes examinados y no como una capacidad comprobada mediante procedimientos experimentales.

Figura 1

Método Prisma



3. RESULTADOS

La neuroplasticidad se relacionó con el desarrollo progresivo de capacidades cognitivas implicadas en el aprendizaje durante la Educación Básica. Los hallazgos mostraron que la capacidad adaptativa del sistema nervioso estuvo vinculada con experiencias cognitivas y ambientales que demandaron atención, memoria, razonamiento y resolución de problemas. Las experiencias educativas caracterizadas por demandas cognitivas sostenidas se asociaron con procesos de reorganización funcional vinculados con el procesamiento y la integración de información, lo que permitió comprender el aprendizaje como un fenómeno dinámico y susceptible de modificaciones durante el desarrollo. No obstante, las relaciones identificadas estuvieron condicionadas por factores individuales, ambientales y educativos, por lo que no se estableció que una experiencia específica hubiera generado directamente una modificación neuroplástica determinada. Este resultado situó la neuroplasticidad como una condición neurobiológica relacionada con la adaptación cognitiva, más que como un mecanismo aislado capaz de explicar por sí mismo la adquisición de aprendizajes significativos.

Las funciones ejecutivas mostraron una participación relevante en el desempeño de actividades escolares que requirieron mantener metas, organizar información, controlar interferencias y ajustar procedimientos ante diferentes demandas cognitivas. La memoria de trabajo se vinculó especialmente con la comprensión lectora, el razonamiento matemático y el seguimiento de instrucciones, debido a su participación en el mantenimiento y procesamiento simultáneo de información necesaria para completar una tarea. El control inhibitorio se relacionó con la regulación de respuestas impulsivas, el mantenimiento de la atención y la selección de estímulos pertinentes, mientras que la flexibilidad cognitiva favoreció la modificación de estrategias frente a situaciones que no pudieron resolverse mediante un único procedimiento. En conjunto, estos hallazgos mostraron que el funcionamiento ejecutivo proporcionó recursos cognitivos necesarios para organizar la actividad mental y responder de manera adaptativa ante demandas académicas progresivamente más complejas.

En relación con el aprendizaje significativo, se encontró que la incorporación de nuevos conocimientos estuvo estrechamente vinculada con la activación, reorganización y articulación de saberes previamente adquiridos. Los aprendizajes alcanzaron mayor profundidad cuando los estudiantes establecieron relaciones entre conceptos, interpretaron información, identificaron conexiones relevantes y utilizaron lo aprendido en situaciones diferentes a aquellas en las que inicialmente se presentó. Las funciones ejecutivas adquirieron especial importancia dentro de este proceso, debido a que facilitaron la selección de información pertinente, la actualización de contenidos mantenidos en la memoria de trabajo, la organización de relaciones conceptuales y la recuperación de conocimientos necesarios para resolver nuevas demandas. Estos hallazgos permitieron caracterizar el aprendizaje significativo como un proceso de construcción cognitiva en el que la información nueva adquirió sentido mediante su integración con estructuras de conocimiento previamente desarrolladas.

La relación entre neuroplasticidad, funciones ejecutivas y aprendizaje significativo se manifestó mediante una articulación progresiva entre adaptación neurocognitiva, regulación de la actividad mental e integración del conocimiento. La neuroplasticidad se vinculó con la capacidad del sistema nervioso para adaptarse a las experiencias y demandas ambientales, mientras que las funciones ejecutivas intervinieron en la organización y regulación de los procesos cognitivos necesarios para responder ante dichas demandas. El aprendizaje significativo, por su parte, se relacionó con la posibilidad de incorporar nuevos conocimientos, establecer conexiones con experiencias previas y transferir lo aprendido hacia situaciones diferentes. Esta correspondencia permitió reconocer una relación funcional entre las tres dimensiones, aunque su expresión estuvo condicionada por características individuales, experiencias educativas, factores emocionales y condiciones ambientales que influyeron en el desarrollo y desempeño cognitivo.

La posible capacidad predictiva de la neuroplasticidad y las funciones ejecutivas se presentó como una relación condicionada por la interacción de múltiples factores y no como un efecto independiente sobre el aprendizaje significativo. Un mayor desarrollo de determinadas capacidades ejecutivas se relacionó con mejores condiciones para

regular la atención, organizar información, resolver problemas y adaptar estrategias, mientras que la neuroplasticidad ofreció un marco neurobiológico para comprender la adaptación asociada con las experiencias cognitivas. Sin embargo, los hallazgos no sustentaron una relación determinista en la que estas capacidades garantizaran por sí mismas mejores aprendizajes. Las características individuales, los conocimientos previos, las experiencias educativas, la motivación, las condiciones ambientales y la naturaleza de las tareas modificaron la forma en que estas relaciones se expresaron. Por ello, la capacidad predictiva fue comprendida como una posibilidad explicativa sustentada en asociaciones entre procesos neurocognitivos y condiciones favorables para el aprendizaje, sin establecer causalidad.

Tabla 1
Principales relaciones identificadas entre las dimensiones analizadas

Dimensión	Hallazgo principal	Relación con el aprendizaje significativo
Neuroplasticidad	Se relacionó con la capacidad adaptativa del sistema nervioso frente a las experiencias y demandas cognitivas.	Favoreció la comprensión del aprendizaje como un proceso dinámico de reorganización y adaptación.
Memoria de trabajo	Se vinculó con el mantenimiento y manipulación temporal de información durante tareas cognitivas.	Facilitó la integración de información nueva con conocimientos previamente disponibles.
Control inhibitorio	Se asoció con la regulación de respuestas, reducción de interferencias y mantenimiento de la atención.	Contribuyó a seleccionar información pertinente y sostener procesos de comprensión.
Flexibilidad cognitiva	Se relacionó con la modificación de estrategias y adaptación ante diferentes demandas.	Favoreció la transferencia y utilización del conocimiento en situaciones nuevas.
Planificación y autorregulación	Se vincularon con la organización de acciones, establecimiento de metas y supervisión del desempeño.	Apoyaron la construcción consciente y funcional del conocimiento.
Aprendizaje significativo	Se caracterizó por la integración de conocimientos nuevos con estructuras cognitivas previas.	Constituyó el resultado educativo asociado con la articulación de diferentes procesos cognitivos.
Integración neurocognitiva	Se identificó una relación conceptual entre adaptación cerebral, regulación ejecutiva y construcción de conocimiento.	Permitió interpretar el aprendizaje significativo como un proceso condicionado por múltiples mecanismos y factores.

Nota. La tabla sintetizó las principales relaciones identificadas a partir del análisis de los documentos seleccionados. Las asociaciones descritas no implicaron causalidad ni confirmaron experimentalmente una capacidad predictiva, debido al carácter documental del estudio.

4. DISCUSIÓN

La relación entre las dimensiones estudiadas mostró diferencias en cuanto al nivel desde el cual cada una contribuyó a comprender el aprendizaje. La neuroplasticidad correspondió a una condición biológica vinculada con la capacidad de adaptación del sistema nervioso, mientras que las funciones ejecutivas se situaron en un nivel más próximo a la regulación de la actividad cognitiva. Esta distinción resulta relevante porque permite evitar una interpretación en la que ambos procesos sean considerados equivalentes. Bailer et al. (2026) explican que la plasticidad neuronal posibilita modificaciones funcionales derivadas de la experiencia, planteamiento que permite comprender su participación como una condición dinámica del desarrollo. Sin embargo, su alcance explicativo fue más general que el observado en los procesos ejecutivos, cuya participación pudo vincularse con exigencias cognitivas concretas. Esta diferencia sugiere que la relación entre ambas dimensiones debe entenderse desde niveles complementarios y no como mecanismos intercambiables.

Dentro del funcionamiento ejecutivo también se observaron diferencias que permiten precisar su contribución al aprendizaje. La memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva no respondieron a una misma exigencia, sino que participaron en operaciones cognitivas diferenciadas. Mesta et al. (2026) plantea que estos componentes permiten regular pensamientos y conductas orientadas hacia metas, especialmente cuando las respuestas automáticas resultan insuficientes. Esta perspectiva permite interpretar que su contribución depende de las características de cada tarea y no de la presencia general de una única capacidad ejecutiva. Así, las demandas escolares pueden requerir combinaciones distintas de regulación, mantenimiento de información y adaptación, aspecto que amplía la comprensión del funcionamiento ejecutivo como un sistema integrado pero funcionalmente diferenciado.

La construcción del aprendizaje significativo presentó una relación particular con estos procesos porque implicó transformar la información en conocimiento comprensible y funcional. Miranda (2022) sostiene que los nuevos significados se construyen mediante su interacción con conocimientos relevantes previamente disponibles. Esta concepción permite interpretar que la disponibilidad de saberes previos constituye una condición importante, pero no suficiente, puesto que el estudiante también necesita operar cognitivamente sobre la información para establecer relaciones y reorganizarla. Desde esta perspectiva, las funciones ejecutivas adquieren un carácter facilitador dentro del proceso, mientras que la neuroplasticidad proporciona el marco de adaptación neurobiológica en el que se desarrolla la actividad cognitiva. La relación entre las tres dimensiones, por tanto, se establece mediante una complementariedad funcional y no mediante una dependencia directa.

Un aspecto relevante del contraste fue la diferencia entre asociación y causalidad. La correspondencia encontrada entre capacidades neurocognitivas y condiciones favorables para el aprendizaje no permitió afirmar que una determine directamente a la otra. Esta precisión resulta necesaria porque el aprendizaje escolar está condicionado por múltiples elementos que interactúan entre sí, entre ellos los conocimientos previos, las experiencias educativas, las características individuales y las condiciones ambientales. En consecuencia, la posible capacidad predictiva adquiere un sentido explicativo y no determinista: permite reconocer dimensiones que pueden contribuir a comprender diferencias en la forma de afrontar las demandas cognitivas, pero no establecer por sí solas el resultado del aprendizaje.

En conjunto, el contraste permitió superar una visión reduccionista del aprendizaje basada exclusivamente en factores cerebrales o ejecutivos. La principal aportación de la relación estudiada radicó en mostrar que la construcción de conocimientos puede comprenderse desde la interacción entre una condición neurobiológica de adaptación, mecanismos de regulación cognitiva y procesos de integración conceptual. Esta perspectiva ofrece una interpretación más amplia del aprendizaje significativo durante la Educación Básica, al reconocer que su desarrollo depende de la convergencia de diferentes procesos y no de la acción aislada de una sola capacidad.

5. CONCLUSIÓN

La relación entre neuroplasticidad, funciones ejecutivas y aprendizaje significativo permitió reconocer una articulación complementaria entre procesos neurobiológicos y cognitivos implicados en el desarrollo del conocimiento durante la Educación Básica. La neuroplasticidad se vinculó con la capacidad adaptativa del sistema nervioso frente a las experiencias, mientras que las funciones ejecutivas aportaron mecanismos para regular, organizar y orientar la actividad mental mediante la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. A partir de esta relación, el aprendizaje significativo se comprendió como un proceso que requiere integrar los conocimientos nuevos con estructuras cognitivas previamente desarrolladas, favoreciendo su comprensión, reorganización y aplicación en situaciones diferentes. Esta perspectiva permitió alcanzar el propósito planteado al identificar fundamentos neurocognitivos relacionados con la adquisición, organización, integración y utilización funcional de los conocimientos. La posible capacidad predictiva de estas dimensiones se interpretó desde una perspectiva multifactorial y no determinista. Las funciones ejecutivas presentaron una relación más próxima con las demandas cognitivas propias de

las actividades escolares, mientras que la neuroplasticidad ofreció un marco para comprender la adaptación del sistema nervioso asociada con las experiencias y el desarrollo. Sin embargo, el carácter documental del estudio no permitió establecer causalidad ni afirmar que un determinado nivel de desarrollo neurocognitivo garantice aprendizajes significativos. Su posible valor predictivo debe entenderse como una relación explicativa que puede contribuir a comprender diferencias en la forma en que los estudiantes procesan información, regulan su actividad cognitiva y construyen conocimientos, considerando simultáneamente factores individuales, educativos, emocionales y ambientales.

La principal aportación radicó en comprender el aprendizaje significativo desde la interacción entre adaptación neurobiológica, regulación cognitiva e integración conceptual, evitando atribuir su desarrollo a un único proceso. Esta articulación permite considerar que aprender durante la Educación Básica implica disponer de condiciones que favorezcan tanto la adaptación frente a nuevas experiencias como la gestión activa de la información y su vinculación con conocimientos previos. Los planteamientos derivados del estudio ofrecen una base conceptual para futuras aproximaciones empíricas orientadas a examinar con mayor precisión el alcance predictivo de estas relaciones, sin asumir de antemano efectos causales y reconociendo la complejidad inherente al desarrollo cognitivo y educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailer, C., & Schiller, E. (2026). Neurobiología del habla en el bilingüismo: implicaciones desde la perspectiva de la ciencia de la mente, el cerebro y la educación. SciELO Preprints , <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/15016>.
- Barrera, M. M., & Uyaguari, F. J. (2023). EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EL AULA: TESTIMONIOS DE DOCENTES ECUATORIANOS DE EXCELENCIA. Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación, <https://doi.org/10.55560/arete.2022.15.8.8>.
- García, P. M., & Cuesta, G. J. (2025). Desarrollo de funciones ejecutivas y creatividad en educación infantil. Revista Lasallista de Investigación, <https://doi.org/10.22507/rli.v21n2a3493>.
- Gómez, L. M. (2021). Desarrollo de la alta capacidad durante la infancia temprana. Papeles del Psicólogo, <https://dx.doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2930>.
- Gonzales, C. C., & Goldin, A. P. (2024). Planificación docente para fomentar habilidades cognitivas básicas desde el aula. Un ejemplo de implementación concreto. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42062024000100054.
- Gutiérrez, M. S., & Heredia, P. H. (2026). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos. Un estudio de caso. Perfiles educativos, <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.185.61367>.
- Mesta, V. C., & Gómez, C. F. (2026). Arquitectura genética y neurobiológica de los trastornos del neurodesarrollo: una revisión integrativa de TDAH, TEA y discapacidad intelectual. e-Revista Multidisciplinaria del Saber, https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2960-24672026000100405&lang=en.
- Miranda, N. Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882022000100072.
- Montero, Y. L., & Mahecha, F. J. (2021). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. Praxis & Saber, <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>.
- Moreira, A. E., & Altamirano, P. E. (2025). Relación de las habilidades cognitivas y el desarrollo escolar en estudiantes del sub nivel media: un análisis conceptual desde lo psicopedagógico. Revista InveCom, <https://doi.org/10.5281/zenodo.13157889>.

- Núñez, M. Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643> .
- Picón, G. A. (2023). Estrategias de autorregulación y gestión del aprendizaje en estudiantes de maestría. Revista Andina de Educación, <https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.4> .
- Ponce, F. M. (2024). Estimulación de funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2947> .
- Rodríguez, V. M., & Bernal, R. F. (2020). Estimulación de las funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico en escolares de primero básico. Interdisciplinaria, <https://doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.6> .
- Rojas, A. H., & Díaz, P. J. (2025). La influencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de Educación General Básica. UISRAEL REVISTA CIENTÍFICA, <https://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v12n2/2631-2786-rcuisrael-12-02-00133.pdf>.
- Sagñay, I. B. (2025). La neurodidáctica y su impacto en el desarrollo infantil. Universidad, Ciencia y Tecnología, <https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.858> .
- Stelzer, F., & Introzzi, I. (2020). El rol de las funciones ejecutivas en las estrategias cognitivas de regulación emocional no adaptativas en niños. Psicología Clínica, <https://doi.org/10.33208/pc1980-5438v0032n03a07> .
- Zambrano, F. P., & Tapia, V. F. (2020). Desempeño En Funciones Ejecutivas De Adultos Mayores: Relación Con Su Autonomía Y Calidad De Vida. Revista Ecuatoriana de Neurología, https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812020000100092.
- Zavala, C. E., & Vargas, T. W. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556> .

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se llevó a cabo de conformidad con los principios éticos que rigen la investigación con participantes humanos. Antes de la recolección de los datos, el protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética institucional correspondiente. Todos los participantes fueron informados de manera clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos, las posibles implicaciones y el carácter voluntario de su participación, otorgando posteriormente su consentimiento informado. Durante todo el proceso de investigación se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos recopilados con fines científicos y académicos.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Los autores declaran que la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT fue utilizada exclusivamente para la traducción al idioma inglés y la revisión lingüística del manuscrito. La herramienta no contribuyó a la concepción del estudio, el diseño de la investigación, la recolección de datos, el análisis estadístico, la interpretación de los resultados ni a la elaboración de las conclusiones. Los autores asumen la plena responsabilidad por la originalidad, exactitud, integridad y validez científica del contenido presentado en este manuscrito.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no recibió subvenciones, becas ni apoyo financiero específico por parte de organismos públicos, entidades comerciales u organizaciones sin fines de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de carácter financiero, personal, profesional o institucional que hayan podido influir en el desarrollo, los resultados o la publicación de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Miguel Angel Aguilar Mendoza (MAAM)

Indicar las funciones desempeñadas por cada autor:

Conceptualización: (MAAM)

Curación de datos: (MAAM)

Análisis formal: (MAAM)

Adquisición de fondos: (MAAM)

Investigación: (MAAM)

Metodología: (MAAM)

Administración del proyecto: (MAAM)

Recursos: No Aplica

Software: (MAAM)

Supervisión: (MAAM)

Validación: (MAAM)

Visualización: (MAAM)

Redacción – Borrador original: (MAAM)

Redacción – Revisión y edición: (MAAM)