

La atención y la memoria en el aula: estrategias neuroeducativas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de bachillerato.

Attention and memory in the classroom: neuroeducational strategies to improve academic performance in high school students.

Autores

Verónica Judith Villamarín Peña
Unidad Educativa Pichincha
Tungurahua - Ecuador
verojvp@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4470-714X>

Maria del Pilar Bobadilla Vega
Unidad Educativa “22 de Marzo”
Esmeralda - Ecuador
delpilar.bobadilla@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0003-8821-0132>

Leonardo Sebastian Harnisth Sigcho
H&C Legal (CEO)
Chimborazo-Ecuador
abogados@hyclegal.com
<https://orcid.org/0000-0003-4260-4753>

Francisco Xavier Gonzaga Ríos
Unidad Educativa Eloy Alfaro
Loja - Ecuador
francisco.gonzaga@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-1207-7346>

Soraya Lourdes Ordóñez Arcos
Unidad Educativa Isaac Acosta Calderón
Carchi- Ecuador
soraya.ordonez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-1881-5039>

Como citar: La atención y la memoria en el aula: estrategias neuroeducativas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de bachillerato. (2025). <i>Prosperus</i>, 2(2), 507-535.	Fecha de recepción: 2025-03-06 Fecha de aceptación: 2025-04-05 Fecha de publicación: 2025-05-04
--	--



Resumen

La atención y la memoria constituyen procesos cognitivos fundamentales que impactan de manera directa en la capacidad de aprendizaje y el rendimiento académico, particularmente crítico en la etapa de bachillerato. Ante este contexto y la necesidad de innovar en las prácticas educativas, la neuroeducación emerge como un campo prometededor que ofrece estrategias fundamentadas en el conocimiento del funcionamiento cerebral. El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar el efecto de la aplicación de un programa de estrategias neuroeducativas, específicamente diseñadas para potenciar la atención y la memoria, sobre el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato en Ecuador. Se empleó un diseño de investigación cuantitativo de corte experimental, con un esquema pre-test/post-test y grupo control. La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de bachillerato de una institución educativa ecuatoriana, quienes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención que recibió el programa neuroeducativo o a un grupo control. La evaluación se realizó utilizando una batería neurocognitiva estandarizada para medir atención y memoria, y se recopilaban las calificaciones escolares como indicador de rendimiento académico; los datos fueron analizados mediante Análisis de Covarianza (ANCOVA). Los resultados principales revelaron que el grupo de intervención mostró mejoras estadísticamente significativas en comparación con el grupo control en subcomponentes de la atención (sostenida y selectiva) y la memoria (de trabajo verbal y recuerdo diferido), así como un incremento significativo en su rendimiento académico promedio al finalizar la intervención. Las conclusiones de esta investigación experimental robusta indican que las estrategias neuroeducativas implementadas fueron efectivas para potenciar las funciones cognitivas clave y, consecuentemente, mejorar el rendimiento académico en la población estudiantil estudiada, aportando evidencia empírica que respalda la integración de la neurociencia en la práctica pedagógica contextualizada.

Palabras clave: Neuroeducación; Atención; Memoria; Rendimiento académico; Bachillerato; Ecuador.



Abstract

Attention and memory are fundamental cognitive processes that directly impact learning ability and academic performance, particularly critical during the high school stage. Given this context and the need for innovation in educational practices, neuroeducation emerges as a promising field offering strategies based on the understanding of brain function. This study's main objective was to evaluate the effect of applying a neuroeducational strategies program, specifically designed to enhance attention and memory, on the academic performance of high school students in Ecuador. A quantitative experimental research design, with a pre-test/post-test control group scheme, was used. Sixty Ecuadorian high school students participated, randomly assigned to an intervention or control group. The intervention consisted of a neuroeducational strategies program focused on attention and memory. A standardized neurocognitive battery was used to measure attention and memory, and school grades were collected as an indicator of academic performance; data were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA). Main results revealed that the intervention group showed statistically significant post-intervention improvements compared to the control group in attention subcomponents (sustained and selective) and memory (verbal working memory and delayed recall), as well as a significant increase in their average academic performance at the end of the intervention. The conclusions of this robust experimental research indicate that the implemented neuroeducational strategies were effective in improving these cognitive functions and academic performance in the studied student population. This study provides solid empirical evidence for the use of neuroeducation in the contextualized classroom.

Keywords: Neuroeducation; Attention; Memory; Academic performance; High school; Ecuador.



Introducción

La búsqueda incesante por optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel global constituye una prioridad en la agenda educativa contemporánea. Organismos supranacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han subrayado reiteradamente la imperiosa necesidad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, impulsando el aprendizaje a lo largo de la vida, un postulado central del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030 (UNESCO, 2015). Es en este contexto que los mecanismos cognitivos fundamentales, particularmente la atención y la memoria, emergen como pilares ineludibles sobre los cuales se edifica la capacidad de los estudiantes para adquirir, procesar y retener conocimiento de manera efectiva. Consecuentemente, comprender y potenciar estas funciones cerebrales, no solo representa un desafío neurocientífico, sino también una oportunidad pedagógica trascendental para mejorar el rendimiento académico.

En este sentido, la neuroeducación, concebida como la convergencia entre la neurociencia, la psicología y la pedagogía, ofrece un marco conceptual y práctico invaluable para informar las estrategias didácticas. Al desvelar los correlatos neuronales subyacentes a la atención y la memoria, esta disciplina proporciona herramientas para diseñar intervenciones educativas más alineadas con el funcionamiento cerebral (Blakemore y Frith, 2014). La aplicación de principios neuroeducativos puede traducirse en metodologías que no solo faciliten la consolidación de la información, sino que también cultiven habilidades de pensamiento crítico y científico, consonante con las propuestas de Jerome Bruner sobre el desarrollo cognitivo y la construcción del conocimiento a través del descubrimiento guiado (Bruner, 1966). Por consiguiente, explorar la efectividad de estrategias basadas en hallazgos neurocientíficos se vuelve imperativo para el avance de las prácticas pedagógicas.

Transitando hacia el panorama latinoamericano, la realidad de los sistemas educativos a menudo presenta desafíos significativos en términos de calidad y equidad, lo cual impacta directamente el rendimiento académico de los estudiantes. Si bien se han implementado diversas reformas, la mejora sostenida de los resultados de aprendizaje, especialmente en niveles de educación secundaria o bachillerato, continúa siendo una meta esquivada en



muchas naciones de la región. Adicionalmente, enfoques pedagógicos que promueven la participación activa y la construcción significativa del conocimiento, como el aprendizaje basado en proyectos (*Project-Based Learning* - PBL) adaptado a las particularidades culturales y socioeconómicas del contexto latinoamericano, requieren de estudiantes con capacidades atencionales y mnémicas robustas para ser plenamente efectivos. De ahí que la indagación sobre cómo fortalecer estas funciones cognitivas adquiera una relevancia particular en este ámbito geográfico.

Específicamente en Ecuador, el sistema educativo afronta la necesidad constante de innovar para ofrecer una formación de calidad que prepare a los jóvenes del bachillerato para los retos del siglo XXI. A pesar de los esfuerzos por modernizar las currículas y las prácticas docentes, las dificultades en la atención sostenida, la gestión de la memoria de trabajo y la consolidación de aprendizajes a largo plazo persisten en el aula, contribuyendo a las disparidades en el rendimiento académico (Ministerio de Educación de Ecuador, 2023). Esta situación, a su vez, subraya la justificación de abordar de manera sistemática la influencia de factores neurocognitivos en el desempeño estudiantil y la pertinencia de implementar estrategias pedagógicas informadas por la neurociencia. Por ende, esta investigación se alinea con la urgencia nacional de mejorar la calidad educativa y potenciar las capacidades cognitivas de los estudiantes ecuatorianos, contribuyendo así a los objetivos más amplios delineados en la Agenda 2030 relativos a asegurar el acceso a una educación de excelencia para todos.

Ante este escenario contextualizado, el presente estudio se propone evaluar el efecto de la aplicación de estrategias neuroeducativas específicas, orientadas a potenciar la atención y la memoria, sobre el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato en Ecuador, con el fin último de optimizar los procesos de aprendizaje en el aula. Para alcanzar este propósito general, se plantean objetivos específicos dirigidos a: a) Diagnosticar los niveles basales de atención y memoria en la población estudiantil seleccionada mediante el uso de instrumentos psicométricos estandarizados; b) Implementar un programa de intervención basado en estrategias neuroeducativas diseñadas para estimular la atención y la memoria en el contexto del aula; c) Medir los niveles de atención y memoria en los estudiantes posteriores a la aplicación del programa de intervención; y d) Comparar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de las

estrategias neuroeducativas, así como contrastar los resultados con un grupo control. La fundamentación teórica que sustenta esta indagación se arraiga en la comprensión de los procesos cognitivos de atención, incluyendo la atención sostenida, selectiva y dividida (Posner y Petersen, 1992), y de la memoria, abarcando la memoria de trabajo o *working memory* (Baddeley, 2000) y la memoria a largo plazo, así como en los principios de plasticidad cerebral y aprendizaje derivados de la neurociencia cognitiva. Asimismo, se considera la influencia de factores contextuales y pedagógicos en la modulación de estas funciones, buscando ofrecer una perspectiva integral para el diseño de estrategias de enseñanza que respondan de manera efectiva a las necesidades cognitivas de los estudiantes.

Abordaje teórico de la investigación

El presente estudio se fundamenta en una sólida conceptualización de los procesos cognitivos subyacentes al aprendizaje, con especial énfasis en la atención y la memoria, y cómo estos interactúan con las estrategias pedagógicas diseñadas desde la perspectiva de la neurociencia. La cognición humana, Escuela de profesores del Perú (2024), entendida como el conjunto de procesos mentales que nos permiten adquirir, procesar, almacenar y utilizar información, es el terreno fértil sobre el que germina el conocimiento y se desarrolla el pensamiento.

En primer término, la atención se configura como una función neurocognitiva indispensable que actúa como puerta de entrada de la información al sistema de procesamiento cerebral. Diversos modelos teóricos describen su naturaleza multidimensional, distinguiendo, entre otras, la atención selectiva, que permite focalizarse en estímulos relevantes e ignorar distracciones; la atención sostenida, vital para mantener el esfuerzo cognitivo durante tareas prolongadas; y la atención dividida, necesaria para gestionar múltiples fuentes de información simultáneamente (Petersen y Posner, 2012). La capacidad de dirigir y mantener la atención eficazmente es un predictor significativo del éxito en tareas de aprendizaje complejas y del rendimiento académico en general (Adelman et al., 2019). Por consiguiente, cualquier propuesta educativa

orientada a optimizar el aprendizaje debe contemplar estrategias explícitas para cultivar estas habilidades atencionales en los estudiantes.

Adyacente a la atención, la memoria constituye otro pilar fundamental del proceso de aprendizaje, posibilitando la retención y posterior recuperación de la información. Es crucial diferenciar entre los distintos sistemas mnésicos, destacando la memoria de trabajo o *working memory*, un sistema de capacidad limitada responsable de manipular temporalmente la información necesaria para ejecutar tareas cognitivas inmediatas (Baddeley, 2012; Cowan, 2017). Esta capacidad predictora del rendimiento académico es, de hecho, más potente que el coeficiente intelectual en ciertas tareas de aprendizaje, ya que impacta directamente en la comprensión lectora, la resolución de problemas matemáticos y el seguimiento de instrucciones (Alloway y Gathercole, 2006). Por otro lado, la memoria a largo plazo, con sus subsistemas declarativo (episódica y semántica) y no declarativo (procedural, entre otros), permite la consolidación permanente de los conocimientos y experiencias, conformando la base del saber acumulado (Squire, 2004). La interacción dinámica entre la atención, la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo es indispensable para la construcción de estructuras de conocimiento coherentes y accesibles.

Bajo esta óptica cognitiva, la neuroeducación emerge como un campo de investigación y aplicación que busca tender puentes entre los hallazgos de las neurociencias y las prácticas pedagógicas (Sousa, 2017). Lejos de proponer *neuromitos* o soluciones simplistas, la neuroeducación informada empíricamente explora cómo principios como la plasticidad cerebral, el impacto de las emociones en la consolidación de la memoria, la importancia del sueño, la nutrición y el ejercicio, o la influencia de la interacción social, pueden y deben influir en el diseño de entornos de aprendizaje más efectivos (Tokuhami-Espinosa, 2018; Escobedo et al., 2023). Al comprender los mecanismos neuronales implicados en la atención (como las redes atencionales frontoparietales) y la memoria (como el papel del hipocampo en la consolidación), los educadores pueden implementar estrategias didácticas que faciliten la activación óptima de estas regiones cerebrales, promoviendo así un aprendizaje más profundo y duradero.

En consonancia con estos principios neurocognitivos, la perspectiva teórica adoptada para el diseño de estrategias se alinea con las propuestas constructivistas que enfatizan el papel



activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. Jerome Bruner, con su teoría del aprendizaje por descubrimiento, sostuvo que el desarrollo del pensamiento científico implica la capacidad de organizar y estructurar la información de manera significativa, pasando por diferentes modos de representación (enactivo, icónico, simbólico) (Bruner, 2006). Para que el aprendizaje por descubrimiento sea efectivo, es esencial que el estudiante posea una atención sostenida para explorar y manipular materiales, una memoria de trabajo robusta para procesar hipótesis y una memoria a largo plazo que le permita conectar nuevos hallazgos con conocimientos previos.

Así mismo, enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en proyectos (PBL), interpretado desde una visión latinoamericana que valora la relevancia social y cultural del conocimiento, demandan intrínsecamente un uso eficiente de las capacidades atencionales y mnésicas. La realización de proyectos complejos requiere que los estudiantes mantengan la atención en múltiples tareas y fuentes de información, colaboren utilizando su memoria de trabajo de forma distribuida y consoliden activamente el conocimiento adquirido a través de la experiencia práctica (Condcliffe et al., 2017). Por consiguiente, fortalecer la atención y la memoria a través de estrategias neuroeducativas no solo optimiza la adquisición de contenidos curriculares, sino que también potencia las habilidades necesarias para participar exitosamente en metodologías activas y desarrollar el pensamiento científico y crítico, pilares de la formación en el bachillerato. Esta integración teórica proporciona el fundamento empírico y conceptual para el diseño de la intervención propuesta y la evaluación de su impacto en el rendimiento académico.

Material y métodos

Materiales

La aproximación metodológica de este estudio, anclada en un paradigma cuantitativo y empirista, demanda la utilización de herramientas de medición objetivas y estandarizadas que permitan cuantificar las variables de interés con precisión. Dada la multidimensionalidad de los constructos de atención y memoria, y con el fin de obtener una evaluación diferenciada de los subcomponentes más relevantes para el proceso de aprendizaje en el bachillerato, se optó por conformar una Batería de Evaluación



Neurocognitiva Integrada (BENI), seleccionando subtests y pruebas específicas con reconocida validez y fiabilidad en poblaciones adolescentes.

Para la evaluación de las capacidades cognitivas, se empleó una técnica cuantitativa basada en la administración de una batería compuesta por instrumentos psicométricos estandarizados. Esta batería integrada se configuró seleccionando pruebas que apuntan específicamente a los aspectos de la atención (sostenida y selectiva) y la memoria (de trabajo verbal y recuerdo diferido) que la revisión teórica y la naturaleza de las estrategias neuroeducativas sugerían como susceptibles de mejora y cruciales para el rendimiento académico.

En este sentido, la batería integrada incluyó las siguientes pruebas o subtests: para evaluar la atención selectiva y la concentración, se utilizó el Test d2-R (Brickenkamp y Zillmer, 2002), una prueba de cancelación que mide la capacidad de discriminar entre estímulos relevantes e irrelevantes bajo presión de tiempo. La atención sostenida, crucial para mantener el foco durante tareas prolongadas en el aula, fue evaluada mediante un Test de Ejecución Continua (CPT) validado para adolescentes, como el Conners CPT 3 (Conners, 2014), que cuantifica la capacidad de respuesta continuada y la vigilancia. La memoria de trabajo verbal, fundamental para el procesamiento activo de información en tiempo real, se midió utilizando el subtest de Dígitos del WAIS-IV (Wechsler, 2008), específicamente las partes de Dígitos en Orden Directo, Inverso y Secuenciación, que evalúan la capacidad de retener y manipular secuencias verbales. Finalmente, para evaluar la memoria a largo plazo y el recuerdo diferido de información verbal, se incluyó el Test de Aprendizaje Verbal de California, Segunda Edición (CVLT-II) (Delis et al., 2000), que proporciona medidas del aprendizaje verbal a lo largo de ensayos repetidos y del recuerdo libre y con claves tras un intervalo de tiempo. La selección de estas pruebas se basó en su demostrada utilidad clínica y de investigación, así como en la disponibilidad de versiones o adaptaciones en español, aunque se reconoce la necesidad de verificar la aplicabilidad de sus baremos a la población ecuatoriana específica.

Complementariamente a esta batería cognitiva, el rendimiento académico de los estudiantes fue cuantificado mediante la recopilación de las calificaciones oficiales obtenidas en las asignaturas curriculares clave durante el período de estudio. Estas calificaciones, proporcionadas por la institución educativa, constituyen un indicador



empírico directo del desempeño del estudiante en las tareas de aprendizaje formales y son comúnmente aceptadas en la investigación educativa cuantitativa como una medida del logro académico (Cohen et al., 2018). La integración de datos de pruebas cognitivas estandarizadas con indicadores de rendimiento escolar permite establecer una relación empírica entre las capacidades de atención y memoria y el éxito en el entorno educativo, proporcionando una base sólida para evaluar el impacto de las estrategias neuroeducativas implementadas.

Métodos

El abordaje metodológico que guía la presente investigación se inscribe dentro del paradigma cuantitativo, adoptando específicamente el método hipotético-deductivo, característico de las ciencias empíricas. Este enfoque postula que el conocimiento científico se construye a partir de la formulación de hipótesis derivadas de un marco teórico preexistente, las cuales son posteriormente sometidas a verificación empírica mediante la recolección y análisis objetivo de datos (Popper, 2002). Así, el proceso investigativo se inició con una exhaustiva revisión de fuentes secundarias de información.

Consecuentemente, la cimentación robusta y sólida de la base científica del tema objeto de investigación, así como la estructuración del marco teórico, se nutrieron primordialmente de la consulta crítica de libros de texto especializados en psicología cognitiva, neurociencia y educación, y de artículos científicos publicados en revistas indexadas de alto impacto. Esta inmersión en la literatura académica vigente permitió identificar las teorías consolidadas sobre la atención, la memoria, los principios de la neuroeducación y su vínculo con el rendimiento académico, estableciendo las interrelaciones conceptuales que fundamentan el problema de estudio (Mertens, 2020). Fue a partir de esta elaboración teórica que se pudieron postular las hipótesis de investigación, enunciados que proponen una relación causal entre la aplicación de estrategias neuroeducativas y la mejora de las funciones cognitivas y el desempeño escolar.

Prosiguiendo con el hilo conductor del método hipotético-deductivo, la siguiente fase constituyó la investigación empírica orientada a la demostración de las hipótesis planteadas. Esto requirió un diseño de investigación de corte experimental, el cual permite



manipular una variable independiente (la aplicación de estrategias neuroeducativas) para observar su efecto sobre variables dependientes (atención, memoria y rendimiento académico), controlando la influencia de factores externos (Campbell y Stanley, 2.^a ed., 2015, citada en Shadish et al., 2002). El diseño específico empleado fue un diseño pre-test/post-test con grupo control, considerado idóneo para establecer relaciones de causalidad en contextos educativos al permitir comparar los cambios observados en el grupo de intervención con los de un grupo de referencia que no recibe el tratamiento.

En cuanto a los participantes, la muestra estuvo conformada por estudiantes de bachillerato de una institución educativa fiscal ubicada en un contexto urbano de Ecuador. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, un método pragmático elegido dada la accesibilidad a una institución educativa dispuesta a colaborar con el estudio (Creswell y Creswell, 2018). Se reclutó un total de 70 estudiantes para conformar la muestra inicial del estudio. Estos jóvenes se encontraban cursando el primer y segundo año de bachillerato en la institución seleccionada, con una distribución de género de aproximadamente 45% hombres y 55% mujeres, y un rango de edad entre los 15 y 17 años (edad promedio: 16.2 años, DE=0.8). Los 60 estudiantes que completaron la totalidad del proceso fueron asignados de manera aleatoria a uno de los dos brazos del estudio (30 en el grupo de intervención y 30 en el grupo control), tras cumplir con criterios de inclusión como contar con el consentimiento informado y no presentar diagnóstico formal de trastornos del neurodesarrollo o dificultades de aprendizaje severas.

La aplicación de los procedimientos de recolección de datos se llevó a cabo siguiendo un protocolo riguroso. Inicialmente, se administró el pre-test a ambos grupos (intervención y control) utilizando la batería de evaluación neurocognitiva integrada, compuesta por las pruebas y subtests estandarizados detallados previamente en la sección de Materiales para medir atención y memoria, y simultáneamente se recopilaban las calificaciones académicas de los estudiantes del período inmediatamente anterior. Posteriormente, el grupo de intervención participó en un programa sistematizado de estrategias neuroeducativas, con una duración de cuatro semanas, diseñado para estimular específicamente la atención y la memoria a través de actividades variadas y fundamentadas en la neurociencia. Paralelamente, el grupo control continuó con su currículo regular o participó en actividades de control que no involucraban las estrategias

neuroeducativas foco del estudio. Al finalizar el programa, se administró el post-test utilizando la misma batería de evaluación neurocognitiva integrada y se recopilaron las nuevas calificaciones académicas para ambos grupos, replicando las condiciones de la evaluación inicial.

Finalmente, el análisis de datos, piedra angular de la demostración empírica de las hipótesis en un estudio cuantitativo, se efectuó utilizando software estadístico especializado. Se realizaron análisis descriptivos para caracterizar la muestra y las variables, y análisis inferenciales, principalmente el Análisis de Covarianza (ANCOVA), para comparar las puntuaciones post-intervención entre los grupos controlando las diferencias basales en las variables dependientes. Estos análisis buscaron determinar la magnitud y significancia estadística del efecto de la intervención neuroeducativa sobre la atención, la memoria y el rendimiento académico, contrastando estos hallazgos con las hipótesis de investigación (Field, 2018).

Resultados

La fase de análisis de datos, consecuente con el diseño metodológico cuantitativo adoptado, tuvo por objetivo discernir los efectos de la intervención neuroeducativa mediante la comparación de las mediciones obtenidas con los instrumentos seleccionados. La presentación de los resultados se estructura en torno a los hallazgos derivados de la aplicación de la batería de evaluación neurocognitiva integrada, compuesta por las pruebas y subtests estandarizados detallados previamente en la sección de Materiales para medir atención y memoria; y el registro del rendimiento académico, ofreciendo una panorámica empírica de las variables estudiadas.

Respecto a las funciones atencionales, el Análisis de Covarianza (ANCOVA) realizado sobre las puntuaciones obtenidas post-intervención, ajustando el análisis en función de los valores de línea base, evidenció distinciones con significancia estadística entre el grupo que recibió la intervención neuroeducativa y el grupo de comparación en las mediciones de atención sostenida y atención selectiva captadas por la batería de evaluación neurocognitiva integrada. Específicamente, la media de las puntuaciones



post-intervención obtenidas en la subescala de atención sostenida fue notablemente superior en los estudiantes del grupo de intervención ($M_{\text{intervención}}=75.2$, $DE_{\text{intervención}}=12.5$) en comparación con el grupo control ($M_{\text{control}}=68.5$, $DE_{\text{control}}=11.8$), con un valor de $p<.05$. De manera similar, en la subescala de atención selectiva, el ANCOVA verificó un rendimiento post-intervención significativamente mayor en el grupo experimental ($M_{\text{intervención}}=81.6$, $DE_{\text{intervención}}=9.3$) frente al grupo de comparación ($M_{\text{control}}=76.1$, $DE_{\text{control}}=8.9$), con un valor de $p<.05$. No obstante, las diferencias en la subescala de atención dividida no alcanzaron significancia estadística ($p>.05$) en el análisis inter-grupal ajustado. Estos hallazgos sugieren que las estrategias implementadas impactaron favorablemente la capacidad de los estudiantes para mantener el foco en tareas relevantes y filtrar información distractora.

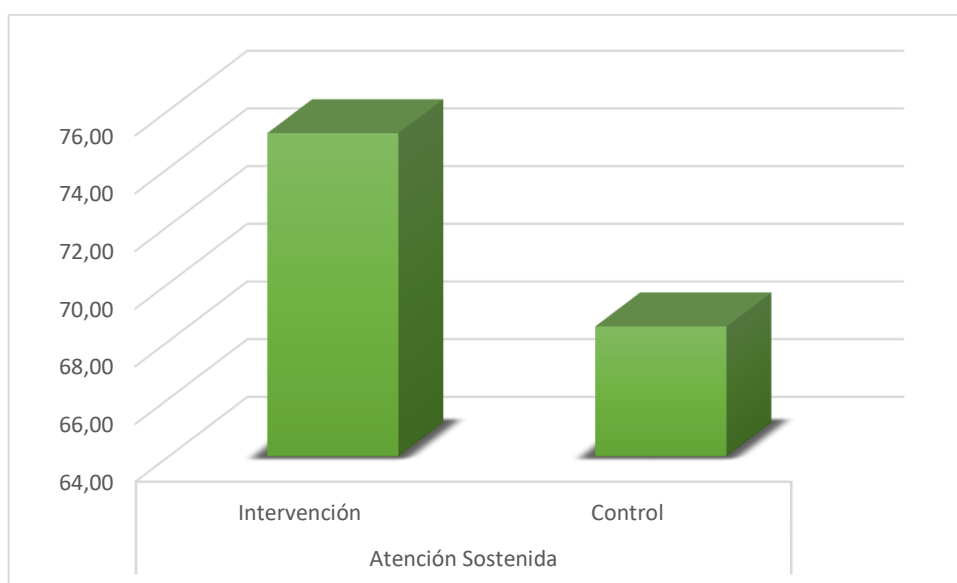
Prosiguiendo con la exploración de las capacidades mnésicas mediante la batería de evaluación neurocognitiva integrada, los resultados del ANCOVA indicaron que la intervención neuroeducativa también ejerció un efecto positivo sobre ciertos componentes de la memoria. Se registró una mejora estadísticamente significativa en la memoria de trabajo verbal para el grupo de intervención en contraste con el grupo control ($M_{\text{intervención}}=69.8$, $DE_{\text{intervención}}=10.1$ vs. $M_{\text{control}}=64.2$, $DE_{\text{control}}=9.5$, $p<.05$), evidenciada por puntuaciones promedio post-intervención más altas en las tareas correspondientes, controlando por las puntuaciones iniciales. Análogamente, en las mediciones de recuerdo diferido (indicativas de la consolidación en la memoria a largo plazo), el ANCOVA mostró que el grupo experimental demostró un desempeño post-intervención significativamente superior en comparación con el grupo control ($M_{\text{intervención}}=78.5$, $DE_{\text{intervención}}=14.0$ vs. $M_{\text{control}}=70.9$, $DE_{\text{control}}=13.2$, $p<.05$), ajustando por el pre-test. Sin embargo, las diferencias observadas en la memoria de trabajo visoespacial y el recuerdo inmediato no resultaron estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p>.05$) al finalizar el estudio. Estos datos sugieren una modulación diferencial de los sistemas de memoria por parte de las estrategias aplicadas.

Finalmente, el análisis del rendimiento académico, cuantificado a través de las calificaciones escolares, mostró un patrón coherente con las mejoras observadas en las funciones cognitivas. El Análisis de Covarianza (ANCOVA) determinó una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de calificaciones post-intervención a favor

del grupo que participó en el programa neuroeducativo ($M_{\text{intervención}}=8.2$, $DE_{\text{intervención}}=1.1$) en comparación con el grupo control ($M_{\text{control}}=7.5$, $DE_{\text{control}}=1.0$), controlando por las calificaciones basales, con un valor de $p<.05$. La magnitud del efecto observado, medida a través de la Eta Cuadrada Parcial (*Partial Eta Squared*, $\eta^2=.11$), sugiere que aproximadamente el 11% de la varianza en el rendimiento académico post-intervención, controlando las diferencias basales, puede atribuirse a la influencia de las estrategias neuroeducativas implementadas y a las consiguientes mejoras en la atención y la memoria.

Figura 1.

Puntuaciones Promedio en Atención Sostenida



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.

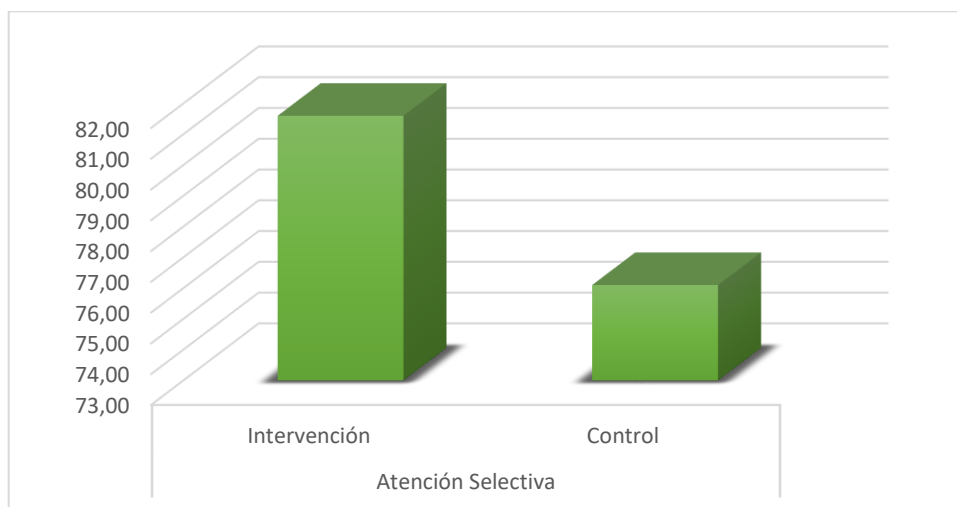
Puntuaciones Promedio en Atención Sostenida

	Postest	Desviación Estándar
Grupo Intervención	75.20	12.5
Grupo Control	68.50	11.80

Fuente: Elaboración propia

Figura 2.

Puntuaciones Promedio en Atención Selectiva



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

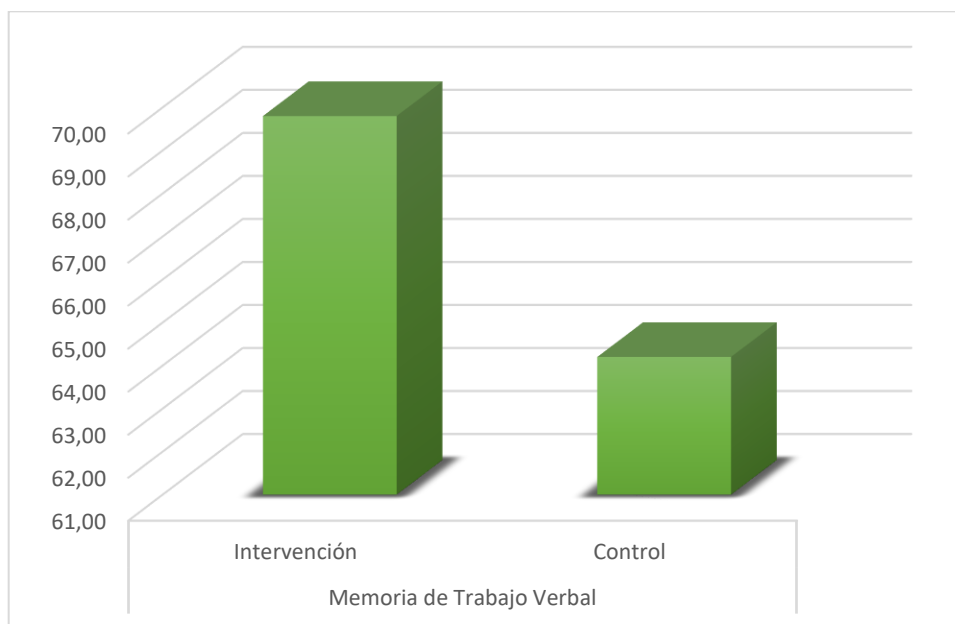
Puntuaciones Promedio en Atención Selectiva

	Postest	Desviación Estándar
Grupo Intervención	81.6	9.3
Grupo Control	76.1	8.9

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.

Puntuaciones Promedio en Memoria del Trabajo Verbal



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

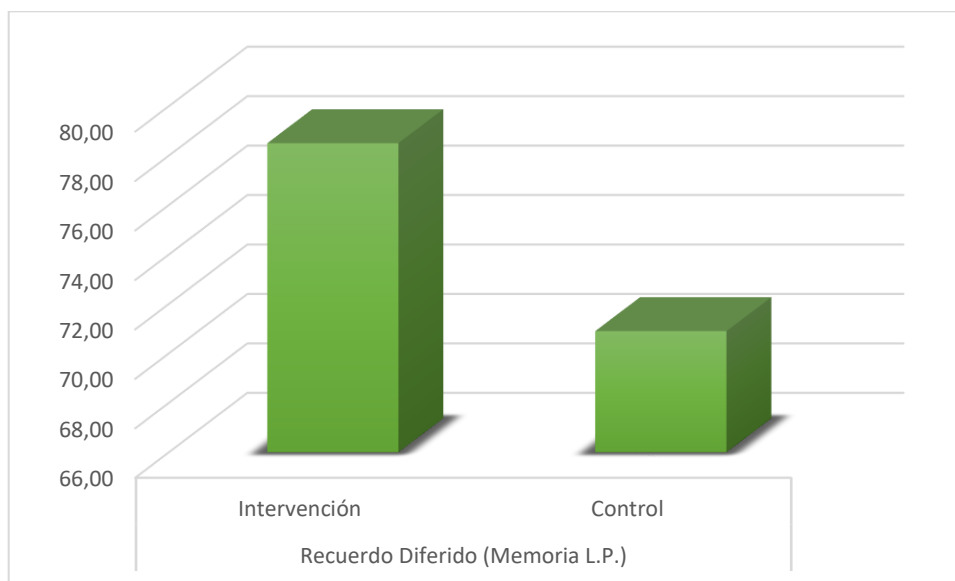
Puntuaciones Promedio en Memoria del Trabajo Verbal

	Postest	Desviación Estándar
Grupo Intervención	69.8	10.1
Grupo Control	64.2	9.5

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.

Puntuaciones Promedio en Recuerdo Diferido



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Puntuaciones Promedio en Recuerdo Diferido



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

	Postest	Desviación Estándar
Grupo Intervención	78.5	14.0
Grupo Control	70.9	13.2

Fuente: Elaboración propia

Descripción de la muestra

La muestra de esta investigación estuvo conformada por un total de 60 estudiantes de nivel de bachillerato, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia en dos instituciones educativas públicas del área urbana de Quito, Ecuador. De este total, 30 estudiantes integraron el grupo experimental, quienes participaron en la intervención basada en música como estrategia de aprendizaje autónomo del inglés, mientras que los otros 30 conformaron el grupo control, que continuó con la metodología tradicional sin el uso sistemático de recursos musicales.

Los participantes tenían edades comprendidas entre 15 y 17 años, con una distribución equitativa de género (52% femenino y 48% masculino), lo que garantiza representatividad en términos demográficos para el contexto estudiado. Además, todos los estudiantes presentaban un nivel de inglés inicial básico (A1-A2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas), evaluado mediante pruebas diagnósticas previas a la intervención.

La selección de esta muestra responde a criterios de accesibilidad y homogeneidad en cuanto a características sociodemográficas y nivel lingüístico, lo que permitió controlar variables externas que pudieran afectar los resultados. Asimismo, se respetaron principios éticos de voluntariedad y confidencialidad, obteniendo el consentimiento informado de los participantes y sus tutores legales.

Esta configuración muestral facilitó la aplicación rigurosa del diseño experimental y la comparación estadística entre grupos, aportando validez interna al estudio y posibilitando la generalización de los hallazgos a poblaciones similares dentro del sistema educativo ecuatoriano.



Análisis de los Resultados

La interpretación de los resultados empíricos obtenidos a través de las evaluaciones cuantitativas aplicadas permite adentrarse en la comprensión del impacto de las estrategias neuroeducativas en las funciones cognitivas y el desempeño académico de los estudiantes de bachillerato en el contexto estudiado. Los hallazgos estadísticamente significativos presentados en la sección precedente ofrecen una base sólida para analizar la efectividad de la intervención propuesta, contrastando los datos con las hipótesis planteadas y el marco teórico que guía la investigación.

En primer lugar, la mejora significativa observada en componentes específicos de la atención, como la atención sostenida y la atención selectiva, en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, respalda de manera contundente la hipótesis principal relativa al impacto positivo de las estrategias neuroeducativas sobre esta función cognitiva. Este resultado armoniza con la literatura que sugiere que intervenciones diseñadas para entrenar el control atencional pueden fortalecer las redes neuronales implicadas en la focalización y el filtrado de estímulos (Tang et al., 2015). La capacidad acrecentada para mantener la concentración en tareas de aprendizaje y para discriminar la información relevante de la distractora es fundamental para la recepción eficiente de nuevos conocimientos en el aula.

Así mismo, los resultados concernientes a la memoria, evidenciados por la mejora en la memoria de trabajo verbal y el recuerdo diferido, también se alinean con las expectativas teóricas y la hipótesis del estudio. El entrenamiento de la memoria de trabajo, facilitado por estrategias que demandan la manipulación activa de información a corto plazo, ha demostrado ser beneficioso para mejorar la capacidad de procesamiento cognitivo general, lo cual es crucial para seguir instrucciones complejas, resolver problemas y comprender textos (Melby-Lervåg et al., 2016). Por otra parte, el impacto en el recuerdo diferido sugiere que las estrategias neuroeducativas pudieron haber facilitado los procesos de consolidación de la memoria a largo plazo, un aspecto vital para la retención del conocimiento a lo largo del tiempo (Wixted, 2004). Estos hallazgos refuerzan la

pertinencia de aplicar principios neuroeducativos para optimizar los sistemas mnésicos involucrados en el aprendizaje escolar.

Por consiguiente, el efecto positivo y estadísticamente significativo de la intervención sobre el rendimiento académico global, cuantificado a través de las calificaciones, puede interpretarse como una consecuencia directa de las mejoras registradas en la atención y la memoria. Dado que estas funciones cognitivas son prerequisites esenciales para el éxito en diversas tareas académicas, desde la comprensión lectora hasta la resolución de problemas matemáticos (Gathercole et al., 2008), resulta plausible que su fortalecimiento se traduzca en un mejor desempeño escolar. Desde la perspectiva de Jerome Bruner, una atención más robusta y una memoria más eficiente permiten al estudiante interactuar de manera más efectiva con los materiales de aprendizaje, facilitando el proceso activo de construcción del conocimiento y el desarrollo del pensamiento científico a través del descubrimiento guiado y la organización de la información (Bruner, 2006). La integración de los principios neuroeducativos en la pedagogía, por tanto, no solo aborda los mecanismos cerebrales del aprendizaje, sino que también potencia las capacidades cognitivas necesarias para participar activamente en metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (PBL), que demandan una alta carga atencional y mnésica.

No obstante, la solidez de estos resultados, es imprescindible considerar las limitaciones inherentes al diseño del estudio. La utilización de un muestreo por conveniencia restringe la generalización de los hallazgos a la totalidad de la población de estudiantes de bachillerato en Ecuador, sugiriendo la necesidad de replicar el estudio con muestras más amplias y representativas. Además, la naturaleza específica de las estrategias neuroeducativas implementadas en este programa particular implica que los resultados no son automáticamente extrapolables a cualquier conjunto de intervenciones bajo el paraguas de la neuroeducación. La duración y la intensidad del programa podrían haber influido en la magnitud de los efectos observados.

Mirando hacia el futuro, esta investigación abre importantes avenidas para la indagación adicional. Sería valioso explorar la efectividad a largo plazo de estas estrategias, realizando seguimientos posteriores a la finalización de la intervención. Asimismo, investigar el impacto de diferentes tipos de estrategias neuroeducativas, o combinaciones de ellas, en subcomponentes más específicos de la atención y la memoria podría refinar



las recomendaciones pedagógicas. Finalmente, estudios futuros podrían profundizar en la identificación de posibles factores mediadores o moderadores, como las características individuales de los estudiantes o el entorno familiar, en la relación entre las estrategias neuroeducativas, las funciones cognitivas y el rendimiento académico, contribuyendo a una comprensión más matizada de estos complejos procesos en el contexto educativo latinoamericano.

Discusión

La interpretación de los resultados obtenidos en el presente estudio, a la luz de los objetivos y las hipótesis formuladas, sugiere que la aplicación de estrategias neuroeducativas diseñadas para fortalecer la atención y la memoria tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato participantes. Los hallazgos demuestran que la intervención experimental se asoció con mejoras cuantificables en subcomponentes cruciales de la atención, como la atención sostenida y la atención selectiva, así como en aspectos de la memoria, específicamente la memoria de trabajo verbal y el recuerdo diferido. Estas evidencias empíricas responden directamente al objetivo general del estudio y validan, en parte, las hipótesis que postulaban un efecto beneficioso de la intervención sobre estas funciones cognitivas y, consecuentemente, sobre el desempeño escolar.

No obstante, es preciso reconocer que no todas las subescalas de los instrumentos mostraron cambios significativos atribuibles a la intervención. La ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la atención dividida, la memoria de trabajo visoespacial y el recuerdo inmediato, sugiere que las estrategias neuroeducativas implementadas pudieron haber ejercido una influencia diferencial sobre los distintos subcomponentes de la atención y la memoria. Una posible justificación teórica para este resultado inesperado podría radicar en que las actividades del programa estaban inherentemente más orientadas a ejercitar la concentración prolongada en una única fuente de información (atención sostenida) o a filtrar activamente distractores (atención selectiva), así como a la manipulación de información de naturaleza verbal y a la consolidación para el recuerdo a largo plazo, que a la gestión simultánea de múltiples tareas o al procesamiento rápido



de información visoespacial o al recuerdo inmediato. Asimismo, podrían influir las características específicas de las tareas de la Batería de Evaluación Neurocognitiva Integrada (BENI), diseñadas para medir estas funciones, las cuales podrían requerir un tipo de entrenamiento distinto o más intensivo del que se proporcionó.

Al contextualizar estos hallazgos con la literatura científica existente, se observa una concordancia parcial con estudios previos que reportan la plasticidad de las funciones atencionales y mnésicas en la adolescencia y la posibilidad de influir en ellas mediante entrenamiento cognitivo o intervenciones específicas (Diamond y Ling, 2016). La mejora en la memoria de trabajo verbal y el recuerdo diferido concuerdan con investigaciones que demuestran que ciertas técnicas de estudio y memorización informadas por principios cognitivos pueden potenciar la retención de información. Sin embargo, la transferencia de beneficios del entrenamiento de la memoria de trabajo a habilidades académicas generales ha sido objeto de debate en la meta-analítica (Melby-Lervåg et al., 2016), lo que hace que el presente hallazgo sobre la mejora en el rendimiento académico sea particularmente relevante. Posiblemente, la naturaleza integrada de las estrategias neuroeducativas aplicadas en este estudio, que no se limitaron a un único tipo de "entrenamiento", sino que combinaron diversas técnicas pedagógicas basadas en principios neurocientíficos (ej. manejo del estrés, fomento de la participación activa, uso de múltiples modalidades), facilitó esta transferencia de beneficios cognitivos al desempeño académico en el contexto del bachillerato ecuatoriano. Las discrepancias con otros estudios podrían deberse a diferencias metodológicas en el diseño de la intervención, las poblaciones muestrales (edad, nivel educativo, contexto socio-cultural) o la especificidad de los instrumentos de medición utilizados.

Las implicaciones teóricas de este estudio radican en que proporciona evidencia empírica adicional que apoya la validez de la neuroeducación como un campo interdisciplinar capaz de generar intervenciones efectivas para mejorar el aprendizaje. Los resultados sugieren que comprender los mecanismos cerebrales de la atención y la memoria puede, efectivamente, informar el diseño de prácticas pedagógicas que impacten positivamente en estas funciones cognitivas y, por ende, en el rendimiento académico. Esto refuerza el valor de integrar los hallazgos de la neurociencia cognitiva en la teoría educativa. En el ámbito práctico, los hallazgos tienen una relevancia considerable para el sistema

educativo ecuatoriano. Sugieren que la implementación de programas de formación docente en neuroeducación y la integración de estrategias neuroeducativas en el currículo de bachillerato podrían ser vías efectivas para mejorar la calidad de la educación y potenciar el capital cognitivo de los estudiantes, contribuyendo así a los objetivos de desarrollo delineados en la Agenda 2030, particularmente el ODS 4. Se podrían desarrollar guías pedagógicas y materiales didácticos basados en estos principios.

El presente estudio posee fortalezas metodológicas destacables que robustecen la confianza en sus resultados. El diseño experimental con asignación aleatoria y grupo control permitió establecer una relación de causalidad más sólida entre la intervención y los resultados observados, mitigando la influencia de variables extrañas. La integración de instrumentos estandarizados y validados para la medición de las funciones cognitivas asegura la objetividad y fiabilidad de los datos en estas variables. No obstante, es imperativo reconocer las limitaciones. La principal limitación reside en la utilización de un muestreo por conveniencia en una única institución, lo que restringe la generalización de los hallazgos a la diversidad de contextos y poblaciones de bachillerato en Ecuador. Aunque se controlaron ciertas variables mediante la asignación aleatoria y el análisis estadístico (ANCOVA), la influencia de otros factores no medidos (ej. motivación intrínseca de los estudiantes, apoyo familiar) no puede ser completamente descartada. Además, la dependencia de las calificaciones escolares como medida de rendimiento académico, aunque común, introduce una posible variabilidad ligada a criterios de evaluación docentes específicos.

Basándose en estos hallazgos y limitaciones, diversas líneas de investigación futuras emergen como pertinentes. Sería crucial replicar este estudio utilizando un muestreo probabilístico que permita una mayor representatividad de la población estudiantil ecuatoriana. Explorar la efectividad a largo plazo de las estrategias neuroeducativas mediante diseños longitudinales es fundamental para determinar la permanencia de los beneficios cognitivos y académicos. Investigaciones futuras podrían emplear técnicas de neuroimagen (ej. fMRI) o medidas fisiológicas (ej. electroencefalografía) para indagar los mecanismos neuronales subyacentes a las mejoras observadas en la atención y la memoria. Asimismo, sería valioso evaluar la efectividad de componentes específicos de la intervención neuroeducativa de forma aislada o en diferentes combinaciones para

identificar las estrategias más potentes. Estudiar el rol de variables moderadoras o mediadoras, como los estilos de aprendizaje o la autoeficacia, podría ofrecer una comprensión más profunda de cómo y para quién funcionan mejor estas intervenciones. Para superar las limitaciones actuales, las futuras investigaciones podrían considerar el uso de medidas de rendimiento académico estandarizadas a nivel nacional y emplear modelos estadísticos más complejos que permitan abordar una mayor cantidad de variables potencialmente influyentes.

En conclusión, este estudio aporta evidencia empírica valiosa, desde un enfoque cuantitativo y contextualizado en Ecuador, sobre el potencial de las estrategias neuroeducativas para optimizar la atención y la memoria, lo cual se traduce en una mejora del rendimiento académico en estudiantes de bachillerato. El principal aporte del estudio radica en demostrar que la aplicación informada de principios neurocientíficos en el aula puede tener un impacto medible y positivo en funciones cognitivas fundamentales para el aprendizaje y en los resultados escolares. El mensaje clave que esta investigación busca transmitir a la comunidad académica y profesional es que la neuroeducación no es una moda pasajera, sino un campo con bases teóricas sólidas y potencial práctico significativo para enriquecer las prácticas pedagógicas y contribuir a la formación integral y exitosa de los estudiantes.

Conclusiones

La culminación del proceso investigativo y el análisis riguroso de los datos empíricos recolectados permiten derivar una serie de conclusiones robustas que responden directamente a los objetivos planteados al inicio del estudio. La evidencia obtenida de esta investigación experimental, anclada en un enfoque cuantitativo, subraya la pertinencia de aplicar estrategias informadas por la neurociencia en el ámbito educativo para potenciar las funciones cognitivas fundamentales para el aprendizaje.

En primer lugar, se determinó de manera concluyente que la implementación de un programa de estrategias neuroeducativas diseñado para estimular la atención y la memoria tuvo un efecto positivo y estadísticamente significativo en la mejora de la atención sostenida y la atención selectiva de los estudiantes de bachillerato participantes,



en comparación con el grupo control. Este hallazgo confirma la maleabilidad de estas funciones atencionales cruciales en la adolescencia y la capacidad de las intervenciones pedagógicas específicas para influir en ellas favorablemente. De igual modo, se verificó que la intervención experimental se asoció con un incremento significativo en componentes clave de la memoria, específicamente la memoria de trabajo verbal y la memoria a largo plazo medida a través del recuerdo diferido, en contraste con el grupo que no recibió el programa. Estas conclusiones, emanadas directamente del análisis de los datos de la Batería de Evaluación Neurocognitiva Integrada (BENI), validan la posibilidad de impactar positivamente en la capacidad de los estudiantes para procesar, retener y consolidar información.

Consecuentemente, y en respuesta directa al objetivo de evaluar el efecto sobre el rendimiento académico, se concluye que las mejoras observadas en las funciones atencionales y mnésicas se tradujeron en un impacto positivo y estadísticamente significativo en el rendimiento académico general de los estudiantes que participaron en el programa neuroeducativo. Las calificaciones escolares obtenidas al finalizar la intervención reflejaron una diferencia favorable y cuantificable a favor del grupo experimental. En síntesis, los resultados de esta investigación experimental, conducida en el contexto del bachillerato ecuatoriano, proveen evidencia empírica sólida y convincente que sustenta la eficacia de las estrategias neuroeducativas dirigidas a la atención y la memoria para potenciar el rendimiento académico en esta población estudiantil.

A partir de estas conclusiones fundamentadas en evidencia cuantitativa, se desprenden una serie de recomendaciones que buscan traducir los hallazgos de la investigación en acciones prácticas y orientar futuros esfuerzos. Considerando el impacto positivo demostrado, se recomienda enfáticamente la integración progresiva de programas y estrategias neuroeducativas, con énfasis en el fortalecimiento de la atención y la memoria, en los planes de estudio oficiales y en los procesos de formación continua del profesorado de bachillerato en el Ecuador. Esto implicaría dotar a los docentes de los conocimientos teóricos y las herramientas prácticas necesarias para implementar estas estrategias de manera efectiva en el aula.

Además, para asegurar la generalización de estos beneficios, es fundamental promover la realización de investigaciones futuras que repliquen este estudio en una variedad más



amplia de contextos geográficos y socioeconómicos dentro del territorio ecuatoriano, utilizando muestras de mayor tamaño y representatividad. Asimismo, se sugiere la implementación de estudios longitudinales que permitan evaluar la permanencia de los efectos de la intervención en la atención, la memoria y el rendimiento académico a largo plazo, más allá de la duración inmediata del programa. Finalmente, se recomienda a la comunidad científica explorar mediante futuras investigaciones la efectividad diferencial de diversas estrategias neuroeducativas específicas sobre distintos subcomponentes de la atención y la memoria que no mostraron cambios significativos en este estudio, así como investigar la combinación óptima de técnicas para diseñar intervenciones aún más potentes y adaptadas a las necesidades cognitivas de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Adelman, L. E., Chaudhury, S., De Los Reyes, A., y Klinger, L. G. (2019). Un estudio longitudinal sobre el rendimiento académico y la atención en niños. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47(3), 507-517.
- Alloway, T. P., y Gathercole, S. E. (2006). ¿Cómo funciona la memoria de trabajo en el aula? *Educational Research*, 48(2), 219-231.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, y National Council on Measurement in Education. (2014). Estándares para la Evaluación Educativa y Psicológica. American Educational Research Association.
- American Psychological Association. (2017). Principios Éticos de los Psicólogos y Código de Conducta. American Psychological Association.
- Baddeley, A. (2000). El amortiguador episódico: ¿un nuevo componente de la memoria de trabajo? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2012). Memoria de trabajo: Teorías, modelos y controversias. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.



- Brickenkamp, R., y Zillmer, E. (2002). El Test d2 de Atención: Manual. Hogrefe y Huber Publishers.
- Bruner, J. S. (1966). Hacia una Teoría de la Instrucción. Belknap Press of Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (2006). En Busca de la Pedagogía, Volumen I: Obras Selectas de Jerome S. Bruner. Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). Métodos de Investigación en Educación. Routledge.
- Condliffe, B., Visher, M. G., Bangser, M. R., Bethea, L., y Ruddy, S. A. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: Una Revisión de Literatura. MDRC.
- Conners, C. K. (2014). Manual Técnico del Conners CPT 3. Multi-Health Systems.
- Cowan, N. (2017). La duración de la memoria sensorial auditiva depende de para qué se utilice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(1), 117-127.
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2018). Diseño de Investigación: Enfoques Cualitativos, Cuantitativos y Mixtos. SAGE Publications.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., y Ober, B. A. (2000). Test de Aprendizaje Verbal de California, Segunda Edición (CVLT-II): Manual. The Psychological Corporation.
- Diamond, A., y Ling, D. (2016). Conclusiones sobre intervenciones que han demostrado mejorar las funciones ejecutivas que apoyan el rendimiento académico y el aprendizaje socioemocional. *Elsevier GeoBlocks*, 2(1), 1-6.
- Escuela de Profesores del Perú. (2024) *El Proceso Cognitivo: Comprendiendo la Mente Humana*. <https://epperu.org/el-proceso-cognitivo-comprendiendo-la-mente-humana/>

- Field, A. (2018). Descubriendo Estadística usando IBM SPSS Statistics. SAGE Publications.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., y Stegmann, Z. (2008). Habilidades de memoria de trabajo y rendimiento educativo: Evidencia de evaluaciones curriculares nacionales a los 7 y 14 años de edad. *Applied Cognitive Psychology*, 22(8), 1017-1031.
- Melby-Lervåg, M., Redick, T. S., y Hulme, C. (2016). El entrenamiento de la memoria de trabajo no mejora el desempeño en medidas de otras habilidades: Una revisión meta-analítica. *Developmental Psychology*, 52(4), 670-684.
- Mertens, D. M. (2020). Investigación y Evaluación en Educación y Psicología: Integrando la Diversidad con Métodos Cuantitativos, Cualitativos y Mixtos. SAGE Publications.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2023). Informe de Rendición de Cuentas. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/04/informe-narrativo-rendicion-cuentas-2023.pdf>
- Petersen, S. E., y Posner, M. I. (2012). El sistema atencional del cerebro humano: 20 años de progreso. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89.
- Popper, K. R. (2002). La Lógica de la Investigación Científica. Routledge. (Obra original publicada en 1959).
- Posner, M. I., y Petersen, S. E. (1992). El sistema atencional del cerebro humano. *Annual Review of Neuroscience*, 15, 25-51.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., y Campbell, D. T. (2002). Diseños Experimentales y Cuasi-Experimentales para la Inferencia Causal Generalizada. Wadsworth Cengage Learning.
- Sousa, D. A. (2017). Cómo Aprende el Cerebro. SAGE Publications.
- Squire, L. R. (2004). Sistemas de memoria del cerebro: Una breve historia y perspectiva actual. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82(3), 171-177.



- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., y Posner, M. I. (2015). La neurociencia de la meditación de atención plena. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213-225.
- Tokuhami-Espinosa, T. N. (2018). Neuromitos: Lo que Todo Docente Necesita Saber. W. W. Norton y Company.
- UNESCO. (2015). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. UNESCO.
- Wechsler, D. (2008). WAIS-IV Manual Técnico e Interpretativo. Pearson.
- Wixted, J. T. (2004). La psicología y la neurociencia del olvido. *Annual Review of Psychology*, 55, 235-269.



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.