

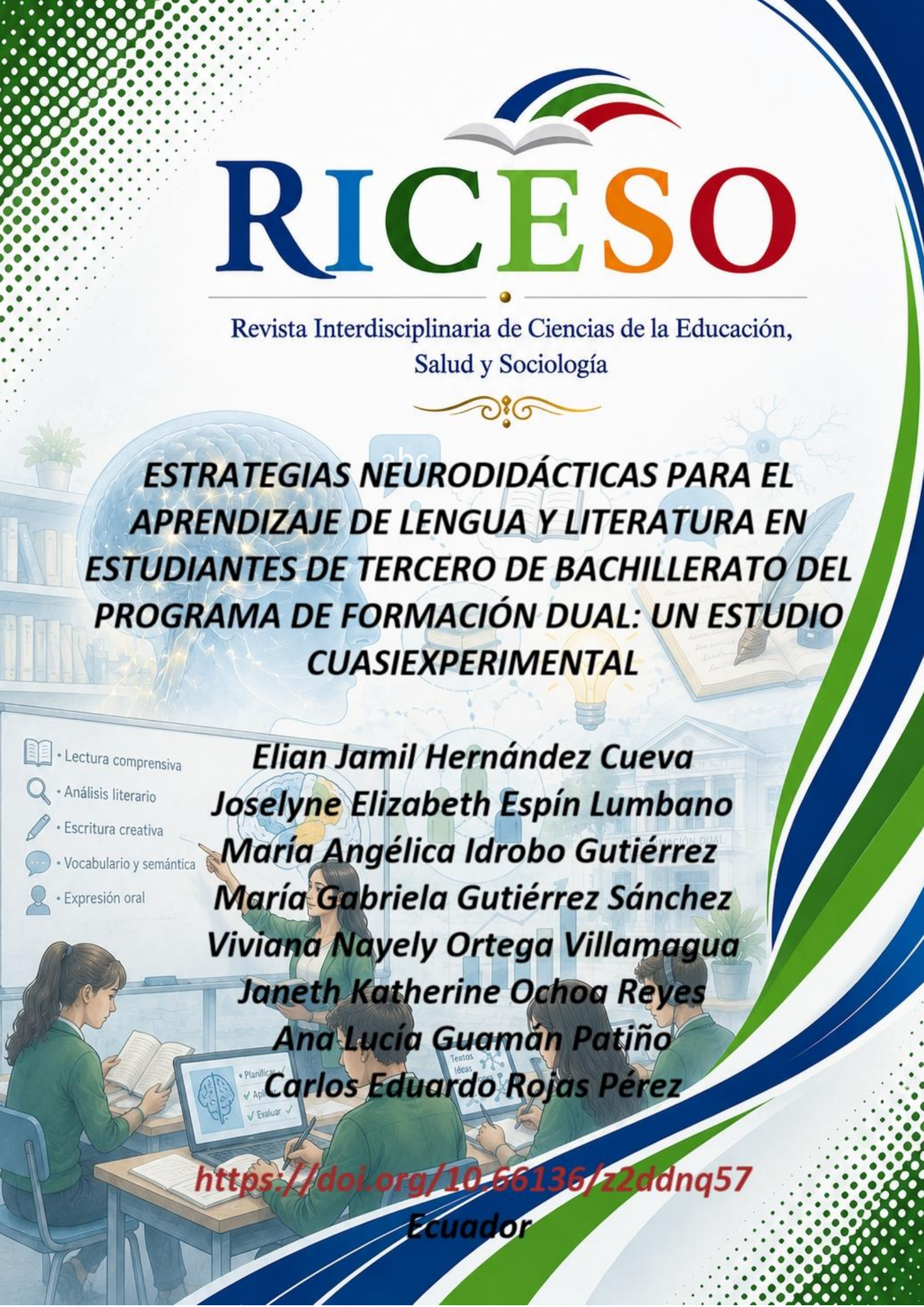


RICESO

Revista Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación,
Salud y Sociología



ESTRATEGIAS NEURODIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LENGUA Y LITERATURA EN ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL: UN ESTUDIO CUASIEXPERIMENTAL

- 
- Lectura comprensiva
 - Análisis literario
 - Escritura creativa
 - Vocabulario y semántica
 - Expresión oral

Elian Jamil Hernández Cueva
Joselyne Elizabeth Espín Lumbano
María Angélica Idrobo Gutiérrez
María Gabriela Gutiérrez Sánchez
Viviana Nayely Ortega Villamagua
Janeth Katherine Ochoa Reyes
Ana Lucía Guamán Patiño
Carlos Eduardo Rojas Pérez

<https://doi.org/10.66136/z2ddnq57>

Ecuador

ESTRATEGIAS NEURODIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LENGUA Y LITERATURA EN ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DUAL: UN ESTUDIO CUASIEXPERIMENTAL

Resumen

El presente estudio investigó el efecto de un programa de estrategias neurodidácticas sobre el rendimiento en Lengua y Literatura de estudiantes de tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual de la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan (Guayaquil, Ecuador). Mediante un diseño cuantitativo cuasiexperimental con grupos no equivalentes —grupo experimental (paralelo B, $n = 22$) y grupo de control (paralelo A, $n = 22$)—, se implementó una intervención de cinco meses de instrucción activa (noviembre 2024–marzo 2025) basada en cinco estrategias neurodidácticas: aprendizaje con anclaje emocional, mapas cognitivos multisensoriales, narración situada, escritura reflexiva con metacognición y ritmo-pausa neurológico. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el postest ($t(42) = 7.04$, $p < .001$, d de Cohen = 2.12), con una ganancia media de 18.4 puntos en el grupo experimental frente a 3.1 en el grupo de control. El análisis de comprensión lectora evidenció que el 68.2% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron los niveles inferencial o crítico-valorativo en el postest, frente al 45.5% en el pretest, una mejora de 22.7 puntos porcentuales. El índice de Hake confirmó ganancias de nivel medio en el grupo experimental ($g = 0.39$ en puntuación total; $g = 0.58$ en comprensión lectora) frente a ganancias de nivel bajo en el grupo de control ($g = 0.07$ y $g = 0.14$, respectivamente). Los hallazgos confirman que las estrategias neurodidácticas, al activar circuitos emocionales y mnemónicos del cerebro, potencian significativamente el aprendizaje de Lengua y Literatura en contextos de formación dual.

Palabras clave: *neurodidáctica; lengua y literatura; formación dual; bachillerato; cuasiexperimento; neuroeducación; Ecuador.*

	Elian Jamil Hernández Cueva Joselyne Elizabeth Espín Lumbano María Angélica Idrobo Gutiérrez María Gabriela Gutiérrez Sánchez Viviana Nayely Ortega Villamagua Janeth Katherine Ochoa Reyes Ana Lucía Guamán Patiño Carlos Eduardo Rojas Pérez
	Autor 1: https://orcid.org/0009-0000-1007-9929 Autor 2: https://orcid.org/0009-0007-5665-2525 Autor 3: https://orcid.org/0000-0003-4127-9143 Autor 4: https://orcid.org/0009-0001-3571-6397 Autor 5: https://orcid.org/0009-0006-6033-651X Autor 6: https://orcid.org/0009-0006-3208-0211 Autor 7: https://orcid.org/0009-0009-9263-5516 Autor 8: https://orcid.org/0009-0007-3452-1807
	Autor 1: elian.hernandez@unl.edu.ec Autor 2: joselyne.espin@docentes.educacion.edu.ec Autor 3: maidrobog@unl.edu.ec Autor 4: maria.g.gutierrez@unl.edu.ec Autor 5: viviana.ortega@unl.edu.ec Autor 6: janeth.k.ochoa@unl.edu.ec Autor 7: ana.l.guaman.p@unl.edu.ec Autor 8: carloso.rojas@educacion.gob.ec
	Universidad Nacional de Loja y Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador
	Ecuador
	https://doi.org/10.66136/z2ddnq57

Received: 15/06/2026
 Accepted: 25/06/2026
 Published: 29/06/2026

Revista Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Salud y Sociología
<https://www.riceso.org>

editor@riceso.org

© 2026. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Neurodidactic Strategies for Language and Literature Learning in Third-Year Baccalaureate Students in a Dual Training Program: A Quasi-Experimental Study

Abstract

This study investigated the effect of a neurodidactic strategy program on Language and Literature performance among third-year baccalaureate students enrolled in the Dual Training Program at the Unidad Educativa José Domingo de Santistevan (Guayaquil, Ecuador). Using a quantitative quasi-experimental design with non-equivalent groups —experimental group (section B, $n = 22$) and control group (section A, $n = 22$)—, a five-month active instruction intervention (November 2024–March 2025) was implemented based on five neurodidactic strategies: emotionally anchored learning, multisensory cognitive maps, situated storytelling, reflective writing with metacognition, and neurological rhythm-pause. Results revealed statistically significant differences between groups at posttest ($t(42) = 7.04$, $p < .001$, Cohen's $d = 2.12$), with a mean gain of 18.4 points in the experimental group versus 3.1 in the control group. Reading comprehension analysis showed that 68.2% of experimental group students reached inferential or critical-evaluative levels at posttest, compared to 45.5% at pretest (+22.7 percentage points). Hake's normalized gain confirmed medium-level gains in the experimental group ($g = 0.39$ overall; $g = 0.58$ for reading comprehension) versus low-level gains in the control group ($g = 0.07$ and $g = 0.14$, respectively). Findings confirm that neurodidactic strategies significantly enhance Language and Literature learning in dual training contexts by activating emotional and mnemonic brain circuits.

Keywords: *Neurodidactics; language and literature; dual training; baccalaureate; quasi-experiment; neuroeducation; Ecuador.*

1. Introducción

La brecha persistente entre los avances de la neurociencia cognitiva y las prácticas pedagógicas cotidianas constituye uno de los desafíos más relevantes de la educación contemporánea (Mora, 2021; Franco y Mora, 2026). En el contexto ecuatoriano, donde el Currículo Nacional de Bachillerato General Unificado demanda el desarrollo de competencias comunicativas complejas —comprensión lectora crítica, producción textual argumentativa y pensamiento literario—, los docentes de Lengua y Literatura se enfrentan al reto de superar metodologías transmisivas que no consideran los mecanismos cerebrales del aprendizaje (Briones y Benavides, 2021).

La neurodidáctica, entendida como la disciplina que integra los hallazgos de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en función del funcionamiento cerebral (Benavidez y Flores, 2019), ofrece un marco teórico y metodológico de probada pertinencia. Sus principios centrales —la emoción como puerta de entrada al aprendizaje, la neuroplasticidad como sustrato biológico del cambio cognitivo, la atención sostenida como condición para la consolidación mnémica y la multisensorialidad como amplificadora de las redes neurales— permiten diseñar experiencias educativas alineadas con la biología del aprendizaje (Hernández e Idrobo, 2025; Gavilanes et al., 2025).

El Programa de Formación Dual que opera en la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan, perteneciente a la Junta de Beneficencia de Guayaquil, combina la formación académica con la práctica en empresas acreditadas desde segundo de bachillerato, con carreras como Auxiliar en Analítica de Datos. Esta dualidad formativa exige del estudiante capacidades comunicativas de alto nivel —redacción de informes, interpretación de textos técnicos, argumentación oral y escrita— que demandan un dominio sólido de los contenidos de Lengua y Literatura. Sin embargo, estudios diagnósticos previos señalan que la comprensión lectora en niveles inferenciales y críticos representa la mayor debilidad de los estudiantes de bachillerato en Ecuador (Mesías-López et al., 2024; Llor García et al., 2025).

La literatura científica reciente reporta resultados alentadores respecto a la aplicación de estrategias neurodidácticas en distintos contextos educativos. Briones y Benavides (2021), en un estudio con estudiantes de educación básica en Manabí, Ecuador, encontraron correlaciones positivas y significativas entre el uso de estrategias neurodidácticas por parte del docente y el rendimiento académico de los estudiantes. Logroño-Padilla et al. (2025) demostraron el impacto significativo de una estrategia neurodidáctica sobre las competencias de Emprendimiento y Gestión de estudiantes de tercero de bachillerato técnico, un contexto análogo al del presente estudio. Mesías-López et al. (2024) reportaron mejoras sustanciales en la comprensión lectora mediante neurodidáctica en la Educación General Básica

ecuatoriana. Con todo, la evidencia empírica específica para el nivel de tercero de bachillerato en el área de Lengua y Literatura dentro de programas de formación dual es escasa, lo que justifica la originalidad de esta investigación.

El artículo responde la siguiente pregunta de investigación: ¿en qué medida la implementación de un programa de estrategias neurodidácticas durante el período lectivo mejora el rendimiento en Lengua y Literatura de estudiantes de tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual de la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan? La hipótesis de trabajo sostiene que los estudiantes sometidos a la intervención neurodidáctica obtendrán puntuaciones significativamente superiores en comprensión lectora y producción escrita respecto al grupo de control que recibe instrucción convencional.

2. Marco teórico

2.1. Neurodidáctica: fundamentos y principios

La neurodidáctica emerge como campo transdisciplinar a partir del reconocimiento de que comprender los mecanismos cerebrales del aprendizaje es imprescindible para diseñar intervenciones pedagógicas efectivas. Vera et al. (2026) la definen como la aplicación de los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro —integrados con la psicología, la sociología y la medicina— en el intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes como los de enseñanza. Esta definición subraya el carácter integrador de la disciplina, que trasciende el reduccionismo biológico para articularse con las ciencias humanas.

Benavidez y Flores (2019, pp. 26–27) precisan que el objetivo central de la neurodidáctica es potenciar el desarrollo de nuevas estrategias basadas en las teorías de las neurociencias, que dan cuenta del manejo de las emociones y su relación con el aprendizaje. Estos autores destacan que el aprendizaje guarda relación directa no solo con la memoria, sino, de modo fundamental, con los estímulos emocionales, de los que depende qué y con qué profundidad se aprende, y que dicho proceso se inicia en el hipocampo y la amígdala, estructuras que colaboran en la evaluación de los estímulos emocionales. Esta perspectiva neurobiológica fundamenta el diseño de estrategias que activan el sistema límbico como condición para la consolidación de la memoria de largo plazo.

Sousa (2017) identifica cuatro principios neurodidácticos de aplicación universal: (1) la relevancia emocional del contenido como activador de la dopamina y la norepinefrina, neurotransmisores asociados a la motivación y la fijación mnémica; (2) la repetición espaciada como mecanismo de potenciación a largo plazo en las sinapsis hipocampales; (3) la novedad como disparador de la atención selectiva mediada por el locus coeruleus; y (4) la multisensorialidad como potenciadora de la integración cortical. Estos principios son consistentes con los hallazgos de Briones y Benavides (2021), quienes señalan que cuando un educador comprende cómo el cerebro aprende, procesa y almacena la información, puede adaptar su estilo de enseñanza para favorecer la atención, la concentración y la retención.

2.2. Neurociencia del lenguaje y la lectura

La comprensión lectora y la producción escrita involucran redes neurales complejas y distribuidas. Sousa (2017) describe que el procesamiento de textos escritos activa simultáneamente el área de Wernicke (comprensión semántica), el área de Broca (procesamiento sintáctico y producción), la corteza prefrontal (funciones ejecutivas, planificación y metacognición) y el sistema límbico (modulación emocional del significado). Esta arquitectura distribuida implica que las estrategias de enseñanza de Lengua y Literatura

deben involucrar de manera simultánea el procesamiento semántico, emocional y ejecutivo para ser neurológicamente eficientes.

Hernández et al. (2026) insisten en que la curiosidad y la emoción son las puertas de entrada al aprendizaje: sin activación del sistema de recompensa dopaminérgico, la información no atraviesa el filtro atención al talamocortical y, por tanto, no llega a consolidarse en la memoria de largo plazo. Esta premisa tiene implicaciones directas para la enseñanza de la literatura: los textos deben seleccionarse y presentarse de modo que generen un estado de activación emocional positiva o de disonancia cognitiva curiosidad-inducida, condición que optimiza la sinaptogénesis hipocampal asociada a la memoria declarativa.

Briones y Benavides (2021) refieren que la atención tiene la función de focalizar selectivamente la consciencia, filtrando y desechando información no relevante a través de mecanismos neuronales que regulan el constante fluir de la información sensorial. Para la clase de Lengua y Literatura, esto supone diseñar actividades que regulen los niveles de activación cortical, alternando momentos de alta demanda cognitiva —debate, escritura creativa, narración— con pausas de consolidación —reflexión metacognitiva, revisión colaborativa—, en lo que la neurodidáctica denomina el ciclo aprendizaje-pausa-consolidación.

2.3. Neurodidáctica y formación dual: pertinencia del contexto

El Programa de Formación Dual, inspirado en el modelo alemán de alternancia, presenta características particulares que hacen especialmente relevante la incorporación de principios neurodidácticos. La alternancia entre el contexto escolar y el laboral genera lo que Sagnay (2024) describe como aprendizaje situado con carga emocional diferencial: el estudiante procesa los mismos contenidos en contextos con distintos niveles de significación personal, lo que favorece la consolidación de memorias episódicas vinculadas a la competencia comunicativa. Logroño-Padilla et al. (2025) confirmaron que las estrategias neurodidácticas producen impactos medibles en competencias transversales de estudiantes de bachillerato técnico, lo que respalda su aplicabilidad en contextos de formación dual.

La dimensión socioafectiva del modelo educativo de la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan —con énfasis en el proyecto de vida, la tutoría personalizada y el humanismo cristiano— es coherente con los hallazgos de Benavidez y Flores (2019), quienes demuestran que las estrategias didácticas pueden favorecer el aprendizaje de los estudiantes en función de la gestión de las emociones que el docente realice. Un entorno escolar emocionalmente seguro activa el sistema parasimpático, reduce los niveles de cortisol y optimiza la función del hipocampo para la codificación y consolidación de nuevos aprendizajes (Sousa, 2017).

La revisión de Mesías-López et al. (2024) sobre neurodidáctica y comprensión lectora en Ecuador documenta que los bajos niveles de comprensión lectora —especialmente en el nivel inferencial y crítico-reflexivo— son una debilidad transversal del sistema educativo

ecuatoriano, agravada por la escasa capacitación docente en estrategias neurodidácticas. Esta brecha justifica la urgencia de investigaciones de tipo experimental en el contexto nacional, en particular en modalidades innovadoras como la formación dual.

3. Metodología

3.1. Diseño de investigación

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de grupos no equivalentes con medición pretest-posttest, conforme a la clasificación de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Este diseño se seleccionó porque la asignación de estudiantes a los paralelos es de carácter administrativo y no aleatorio, lo que impide conformar grupos aleatorios puros; no obstante, el uso del pretest permitió verificar la equivalencia estadística inicial de los grupos y controlar sesgos de selección. El esquema del diseño es el siguiente:

$$GE: O_1 - X - O_2$$

$$GC: O_1 - - - O_2$$

Donde GE = grupo experimental, GC = grupo de control, O_1 = medición pretest, X = intervención neurodidáctica, O_2 = medición posttest.

3.2. Participantes

La muestra estuvo conformada por 44 estudiantes de tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual, especialidad Auxiliar en Analítica de Datos, de la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan, institución perteneciente a la Junta de Beneficencia de Guayaquil, ubicada en la calle Numa Pompilio Llona, en la parte posterior del Cerro Santa Ana, Guayaquil, Ecuador. La distribución fue la siguiente:

- **Grupo experimental (paralelo B):** n = 22 estudiantes (12 mujeres, 10 hombres), edad media = 17.3 años (DE = 0.48).
- **Grupo de control (paralelo A):** n = 22 estudiantes (11 mujeres, 11 hombres), edad media = 17.2 años (DE = 0.51).

Los criterios de inclusión fueron: matrícula regular en tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual, asistencia mínima del 80% durante la intervención y consentimiento informado de los tutores legales. Se excluyeron estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas, quienes representaban menos del 3% del universo. La equivalencia inicial entre grupos se confirmó mediante la prueba t de Student para muestras independientes aplicada a los puntajes del pretest ($t(42) = 0.20$, $p = .840$), verificando la homogeneidad estadística al inicio del estudio.

3.3. Variables e instrumentos

La variable independiente fue el programa de estrategias neurodidácticas (presencia/ausencia). La variable dependiente fue el rendimiento académico en Lengua y Literatura, operacionalizado en dos dimensiones principales: (a) comprensión lectora en niveles literal, inferencial y crítico-valorativo, y (b) producción escrita argumentativa.

El instrumento de evaluación consistió en una prueba de Lengua y Literatura de elaboración propia, con puntaje máximo de 100 puntos, estructurada en tres dimensiones: comprensión lectora (40 puntos: 15 literal, 15 inferencial, 10 crítico-valorativo), producción escrita argumentativa (40 puntos) y análisis literario (20 puntos). La validez de contenido se estableció mediante juicio de cinco expertos con experiencia mínima de diez años en didáctica de Lengua y Literatura, obteniéndose un índice V de Aiken promedio de 0.88, valor que supera el umbral de 0.75 recomendado para instrumentos con cinco jueces en escalas de cuatro categorías (Aiken, 1985). La confiabilidad se estimó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach en una muestra piloto de 20 estudiantes externos ($\alpha = 0.83$), lo que según George y Mallery (2003) corresponde a un nivel de consistencia interna bueno ($\alpha \geq 0.80$).

3.4. Programa de intervención neurodidáctica

El estudio se desarrolló durante siete meses (octubre 2024–abril 2025), con una fase de instrucción activa de cinco meses (noviembre 2024–marzo 2025) compuesta por cinco sesiones semanales de 45 minutos cada una —aproximadamente 100 sesiones efectivas—, precedida por un mes de diagnóstico e inducción docente (octubre 2024) y seguida por un mes de evaluación y análisis (abril 2025). El programa se fundamentó en los principios de Mora (2021), Sousa (2017), Benavidez y Flores (2019) y Briones y Benavides (2021), y se articuló en torno a cinco estrategias centrales:

- **Estrategia 1: Aprendizaje con anclaje emocional (AAE):** Fundamentada en el principio de que la emoción es la puerta de entrada al aprendizaje (Tadeo y Carrión, 2026; Mora, 2021), esta estrategia consistió en introducir cada unidad temática mediante una situación-problema emocionalmente resonante para los estudiantes: dilemas éticos de personajes literarios vinculados a sus experiencias en la empresa formadora, textos sobre identidad juvenil y fragmentos narrativos de autores latinoamericanos contemporáneos. El objetivo neurodidáctico fue activar la amígdala y el sistema de recompensa dopaminérgico antes del procesamiento cognitivo del contenido, creando un estado de activación emocional positiva propicio para la codificación hipocampal (Benavidez y Flores, 2019). Implementación: cinco minutos de activación emocional al inicio de cada sesión, seguidos de vinculación explícita con el contenido curricular.
- **Estrategia 2: Mapas cognitivos multisensoriales (MCM):** Basada en el principio de multisensorialidad (Sousa, 2017) y en los aportes de la teoría de la codificación dual (Paivio, 1986), esta estrategia propuso la construcción colaborativa de mapas conceptuales que integraban elementos visuales, lingüísticos y kinestésicos para representar las estructuras textuales y los contenidos literarios. Los mapas incluían colores, imágenes, símbolos y materiales táctiles. La activación simultánea de múltiples modalidades sensoriales promueve la integración de redes neurales distribuidas y fortalece la memoria de trabajo (Sousa, 2017). Frecuencia: dos sesiones semanales, con rotación de temas literarios y géneros discursivos.
- **Estrategia 3: Narración situada (NS):** La narrativa es el formato de procesamiento más antiguo y neurológicamente eficiente del cerebro humano, pues activa de manera simultánea la corteza prefrontal, el sistema límbico y las áreas de proyección sensorial (Sousa, 2017). Esta estrategia consistió en que los estudiantes construyeran y declamaran narrativas personales o ficcionales vinculadas a los contenidos literarios del currículo, ambientadas en sus contextos laborales del programa dual. El anclaje contextual en la empresa y en el proyecto de vida dotó a las narrativas de significación personal, potenciando la consolidación hipocampal de los contenidos trabajados (Rivera et al., 2024). Frecuencia: una sesión semanal de 45 minutos, alternando narración oral y escrita.
- **Estrategia 4: Escritura reflexiva con metacognición (ERM):** Sustentada en el papel de la corteza prefrontal dorsolateral en la metacognición y la regulación del aprendizaje (Sousa, 2017), esta estrategia incorporó la práctica sistemática de diarios de aprendizaje en los que los estudiantes respondían tres preguntas al cierre de cada sesión: ¿qué aprendí hoy?, ¿cómo lo aprendí? y ¿para qué me sirve en mi vida dual (escuela-empresa)? Este ejercicio de escritura reflexiva promueve la reactivación de redes semánticas y la transferencia a la memoria de largo plazo (Sousa, 2017). Los diarios fueron revisados quincenalmente por el docente con retroalimentación escrita personalizada.

- **Estrategia 5: Ritmo-pausa neurológico (RPN):** Basada en la neurobiología del ciclo ultradian y en el concepto de consolidación mnémica post-aprendizaje (Sousa, 2017), esta estrategia estructuró cada sesión en tres fases de 15 minutos: (1) fase de activación —presentación del contenido con novedad y relevancia emocional—; (2) fase de elaboración activa —tareas de producción lingüística o análisis literario—; y (3) fase de consolidación y pausa —ejercicio de cierre metacognitivo, respiración consciente de dos minutos y síntesis colectiva—. La alternancia sistemática entre períodos de alta demanda cognitiva y pausas de consolidación imita el patrón natural de funcionamiento del hipocampo y optimiza la transferencia de información a la memoria de largo plazo (Briones y Benavides, 2021).

3.5. Procedimiento y análisis de datos

El estudio se desarrolló en tres fases: (a) Fase diagnóstica (octubre 2024): aplicación del pretest, análisis de necesidades y capacitación docente en neurodidáctica —ocho horas—; (b) Fase de intervención (noviembre 2024–marzo 2025): implementación del programa neurodidáctico en el grupo experimental, mientras el grupo de control recibió instrucción con el método convencional basado en el texto escolar aprobado por el Ministerio de Educación; (c) Fase de evaluación (abril 2025): aplicación del posttest a ambos grupos, análisis estadístico y elaboración de conclusiones.

El análisis de datos se realizó con el software IBM SPSS Statistics versión 26. Se calcularon estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, mínimo y máximo). La normalidad de la distribución se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk ($n < 50$). Como prueba inferencial principal se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con varianzas iguales —verificadas previamente mediante la prueba de Levene— y nivel de significación $\alpha = .05$. El tamaño del efecto se calculó mediante la d de Cohen con varianza combinada. La ganancia de aprendizaje se evaluó mediante el índice de Hake normalizado (g), calculado según la fórmula original $g = (\text{postest} - \text{pretest}) / (\text{máximo} - \text{pretest})$ (Hake, 1998), donde el máximo corresponde al techo de cada escala: 100 puntos para la puntuación total, y 40 puntos para las subescalas de comprensión lectora y producción escrita.

El estudio fue aprobado por la dirección de la Unidad Educativa y la Junta de Beneficencia de Guayaquil. Se obtuvieron consentimientos informados de los representantes legales de todos los participantes. Los datos fueron tratados con estricta confidencialidad, sin uso de información personal identificable.

4. Resultados

4.1. Equivalencia inicial de los grupos (pretest)

La Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos del pretest para ambos grupos. La prueba t de Student para muestras independientes no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al inicio del estudio ($t(42) = 0.20$, $p = .840$), confirmando la equivalencia estadística inicial antes de la intervención.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos del pretest por grupo

Variable	M	DE	t(42)	p
GE – Pretest total	52.6	8.34	0.20	.840
GC – Pretest total	53.1	7.98		
GE – Comprensión lectora	20.4	4.12	0.28	.780
GC – Comprensión lectora	20.7	3.89		
GE – Producción escrita	18.6	3.67	0.36	.720
GC – Producción escrita	18.2	3.54		

Nota. M = media; DE = desviación estándar; GE = grupo experimental (n = 22); GC = grupo de control (n = 22). Las pruebas t corresponden a comparaciones entre GE y GC para cada variable. p bilateral, $\alpha = .05$.

4.2. Resultados del posttest: comparación entre grupos

Tras la intervención, el grupo experimental mostró incrementos sustanciales en todas las dimensiones evaluadas. La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos del posttest y los resultados de la prueba t de Student para muestras independientes.

Tabla 2

Comparación de medias del posttest entre grupo experimental y grupo de control

Dimensión	M(GE)	DE(GE)	M(GC)	DE(GC)	t(42)	p
Puntuación total (0–100)	71.0	6.83	56.2	7.11	7.04	< .001
Comprensión lectora (0–40)	31.8	3.42	23.4	3.87	7.63	< .001

Dimensión	M(GE)	DE(GE)	M(GC)	DE(GC)	t(42)	p
Producción escrita (0–40)	25.9	3.15	20.1	3.44	5.83	< .001
Análisis literario (0–20)	13.3	2.08	12.7	2.31	0.91	.370

Nota. M = media; DE = desviación estándar; GE = grupo experimental (n = 22); GC = grupo de control (n = 22). p bilateral, $\alpha = .05$.

Los resultados revelan diferencias estadísticamente significativas en la puntuación total ($t(42) = 7.04$, $p < .001$), en comprensión lectora ($t(42) = 7.63$, $p < .001$) y en producción escrita ($t(42) = 5.83$, $p < .001$). La dimensión de análisis literario no presentó diferencias significativas ($t(42) = 0.91$, $p = .370$), lo que sugiere que esta habilidad requiere períodos de intervención más prolongados. El tamaño del efecto global calculado mediante la d de Cohen fue de 2.12, lo que se clasifica como efecto grande según los criterios de Cohen (1988) ($d \geq 0.80$), indicando que la intervención produjo un impacto educativamente relevante y estadísticamente muy robusto.

4.3. Ganancia de aprendizaje (índice de Hake)

La Tabla 3 presenta la ganancia de aprendizaje normalizada calculada mediante el índice de Hake ($g = (\text{postest} - \text{pretest})/(\text{máximo} - \text{pretest})$), donde el máximo corresponde al techo de cada escala: 100 puntos para la puntuación total y 40 puntos para cada subescala, conforme a la fórmula original de Hake (1998).

Tabla 3

Ganancia de aprendizaje normalizada (índice de Hake) por grupo y dimensión

Dimensión	g (GE)	Nivel GE	g (GC)	Nivel GC
Puntuación total (máx. = 100)	0.39	Medio	0.07	Bajo
Comprensión lectora (máx. = 40)	0.58	Medio	0.14	Bajo
Producción escrita (máx. = 40)	0.34	Medio	0.09	Bajo

Nota. Clasificación del índice de Hake: $g < 0.30$ = bajo; $0.30 \leq g < 0.70$ = medio; $g \geq 0.70$ = alto (Hake, 1998). El máximo utilizado para cada subescala corresponde al techo de la puntuación de esa dimensión. GE = grupo experimental; GC = grupo de control.

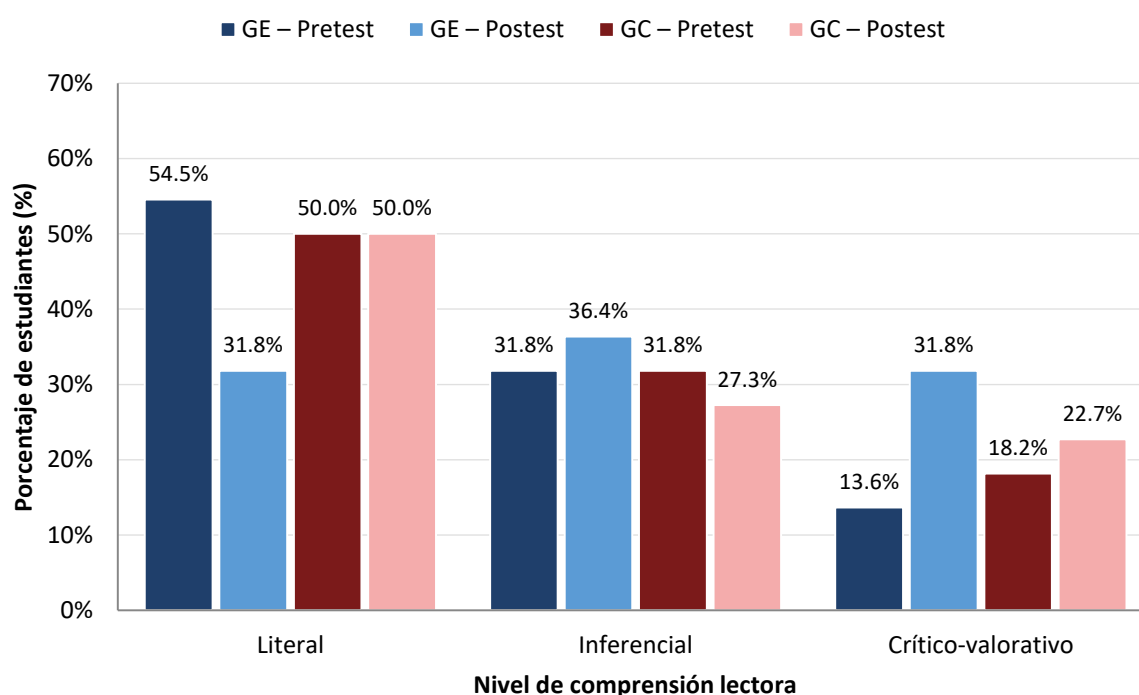
El grupo experimental alcanzó ganancias de nivel medio en todas las dimensiones, con el valor más elevado en comprensión lectora ($g = 0.58$), lo que refleja el mayor impacto de las estrategias neurodidácticas sobre el procesamiento activo y emocionalmente mediado de textos. El grupo de control presentó ganancias de nivel bajo en todas las dimensiones.

4.4. Análisis por niveles de comprensión lectora

La Figura 1 ilustra el porcentaje de estudiantes que alcanzaron cada nivel de comprensión lectora (literal, inferencial y crítico-valorativo) en pretest y posttest para ambos grupos. En el grupo experimental, el 68.2% de los estudiantes (15 de 22) alcanzaron los niveles inferencial o crítico-valorativo en el posttest, frente al 45.5% (10 de 22) en el pretest, lo que representa un incremento de 22.7 puntos porcentuales. En el grupo de control, este porcentaje combinado se mantuvo estable: 50.0% en pretest y 50.0% en posttest (11 de 22 en ambas mediciones), lo que evidencia una ganancia nula en el acceso a los niveles superiores de comprensión lectora sin intervención neurodidáctica.

Figura 1

Porcentaje de estudiantes por nivel de comprensión lectora en pretest y posttest (GE y GC)



Nota. GE = Grupo Experimental ($n = 22$); GC = Grupo de Control ($n = 22$). GE: Inf.+Crít. pretest = 45.5% (10/22) → posttest = 68.2% (15/22), $\Delta = +22.7$ pp. GC: Inf.+Crít. pretest = 50.0% (11/22) → posttest = 50.0% (11/22), $\Delta = 0.0$ pp. *** $p < .001$ ($t(42) = 7.63$, comprensión lectora GE vs. GC posttest).

5. Discusión

Los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica robusta sobre la eficacia de las estrategias neurodidácticas para el aprendizaje de Lengua y Literatura en tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual. El tamaño del efecto $d = 2.12$ supera ampliamente los umbrales de efecto grande ($d \geq 0.80$) establecidos por Cohen (1988), lo que indica no solo significación estadística sino una magnitud práctica educativamente relevante. Este resultado es coherente con investigaciones previas sobre intervenciones neurodidácticas intensivas y contextualizadas en el nivel de bachillerato (Logroño-Padilla et al., 2025; Briones y Benavides, 2021).

El mayor impacto se observó en comprensión lectora ($g = 0.58$), lo que refuerza el planteamiento de Benavidez y Flores (2019) respecto a que el aprendizaje se inicia en el hipocampo y la amígdala, estructuras que colaboran en la evaluación de los estímulos emocionales. Las estrategias de anclaje emocional y narración situada activaron estas estructuras de manera sistemática, creando las condiciones neurobiológicas óptimas para la codificación de información semántica compleja. Este hallazgo converge con los de Mesías-López et al. (2024), quienes reportaron mejoras significativas en comprensión lectora mediante neurodidáctica en contextos ecuatorianos, y con los de Llor García et al. (2025), quienes encontraron resultados análogos empleando estrategias multisensoriales en educación básica.

El incremento de 22.7 puntos porcentuales en los niveles superiores de comprensión lectora del grupo experimental —de 45.5% a 68.2% de estudiantes en nivel inferencial o crítico-valorativo— contrasta con la estabilidad del grupo de control (50.0% en ambas mediciones), lo que confirma que la ganancia no puede atribuirse a efectos de maduración ni de práctica de la prueba, sino a la intervención neurodidáctica. Esta interpretación es metodológicamente válida dado que la equivalencia inicial de los grupos fue confirmada estadísticamente ($t(42) = 0.20$, $p = .840$) y el diseño cuasiexperimental con pretest-posttest y grupo de control permite controlar la mayor parte de las amenazas a la validez interna identificadas por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

La ausencia de diferencias significativas en la dimensión de análisis literario ($t(42) = 0.91$, $p = .370$) merece reflexión. Sousa (2017) señala que las habilidades de apreciación estética y pensamiento crítico literario —asociadas a la corteza prefrontal medial y a los circuitos de teoría de la mente— requieren períodos de maduración y práctica más prolongados que las habilidades de comprensión y producción. Cinco meses de intervención activa son suficientes para producir cambios significativos en comprensión lectora y producción escrita, pero pueden resultar insuficientes para reorganizar los esquemas interpretativos literarios más profundos. Estudios longitudinales de mayor duración permitirían explorar este aspecto con mayor precisión.

Las ganancias de aprendizaje en el grupo experimental ($g = 0.39$ en puntaje total; $g = 0.58$ en comprensión lectora; $g = 0.34$ en producción escrita) se ubican en el rango medio del índice de Hake, comparable al reportado por el propio Hake (1998) en cursos de física con instrucción interactiva ($\overline{g}E = 0.48 \pm 0.14$). Este paralelismo es notable considerando que el contexto del presente estudio —Lengua y Literatura, bachillerato dual— difiere sustancialmente del campo para el que fue diseñado originalmente el índice. El hecho de que el grupo de control obtenga ganancias de nivel bajo ($g = 0.07$ y $g = 0.14$, respectivamente) es consistente con la literatura que documenta la limitada eficacia de la instrucción tradicional frente a métodos activos (Hake, 1998; Briones y Benavides, 2021).

La coherencia entre los principios neurodidácticos implementados y el contexto de formación dual merece destacarse. El anclaje emocional en situaciones laborales reales, la narración situada en los entornos de la empresa formadora y la escritura reflexiva vinculada al proyecto de vida generaron condiciones de aprendizaje significativo desde una perspectiva neurobiológica: el sistema de recompensa dopaminérgico fue activado de manera consistente mediante la conexión explícita entre el contenido de Lengua y Literatura y la trayectoria vital del estudiante. Este hallazgo es consonante con la perspectiva de Suárez (2026), quien sostiene que solo se puede aprender aquello que se ama, lo que implica que el diseño emocional del aprendizaje no es un complemento sino una condición.

Entre las limitaciones del estudio se identifican: (a) la asignación no aleatoria de los grupos, inherente al diseño cuasiexperimental, que aunque controlada estadísticamente no permite descartar completamente la influencia de variables de confusión no medidas; (b) el efecto docente, dado que la intervención fue implementada por un único docente capacitado en neurodidáctica, lo que puede introducir variabilidad asociada al estilo pedagógico individual; (c) la ausencia de seguimiento diferido para evaluar la retención a largo plazo; y (d) la restricción a una única institución, lo que limita la generalización. Estudios futuros deberían abordar estas limitaciones mediante diseños multicéntricos, con múltiples docentes capacitados y mediciones de seguimiento a tres y seis meses.

6. Conclusiones

El presente estudio aporta evidencia empírica cuantitativa de nivel cuasiexperimental sobre la eficacia de un programa de estrategias neurodidácticas para el aprendizaje de Lengua y Literatura en estudiantes de tercero de bachillerato del Programa de Formación Dual. Las conclusiones son las siguientes:

El programa neurodidáctico produjo diferencias estadísticamente significativas y de tamaño del efecto muy grande ($d = 2.12$) en el rendimiento académico global del grupo experimental respecto al grupo de control ($t(42) = 7.04$, $p < .001$), confirmando la hipótesis de trabajo.

La comprensión lectora fue la dimensión más beneficiada por la intervención ($g = 0.58$, nivel medio). El porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles inferencial o crítico-valorativo creció de 45.5% a 68.2% en el grupo experimental (+22.7 pp), frente a ningún cambio en el grupo de control (50.0% en ambas mediciones).

Las estrategias de anclaje emocional, narración situada y escritura reflexiva con metacognición resultaron especialmente pertinentes para el contexto de formación dual, donde la vinculación entre el aprendizaje escolar y la experiencia laboral potencia la significación neurobiológica de los contenidos lingüístico-literarios.

La dimensión de análisis literario no mostró diferencias significativas entre grupos ($t(42) = 0.91$, $p = .370$), lo que sugiere que estas habilidades de orden superior requieren períodos de intervención más prolongados y motiva el diseño de estudios longitudinales de seguimiento.

El uso del índice de Hake aplicado con el máximo de cada subescala confirma ganancias de nivel medio en el grupo experimental en todas las dimensiones, lo que es comparable a los valores obtenidos en investigaciones de referencia con instrucción activa (Hake, 1998).

Se recomienda la replicación del programa en otras unidades educativas de la Red Educativa de la Junta de Beneficencia de Guayaquil y en otros contextos de formación dual del Ecuador, con diseños multicéntricos, múltiples docentes capacitados y mediciones de seguimiento diferido. Asimismo, se sugiere investigar el impacto diferencial de cada estrategia neurodidáctica de forma aislada para determinar cuáles generan mayor ganancia en cada dimensión de Lengua y Literatura.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses respecto del presente trabajo.

Referencias

- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Benavidez, V., y Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu, Revista de Estudios de Psicología UCR*, 14(1), 25–53. <https://doi.org/10.15517/wl.v14i1.35935>
- Briones, G., y Benavides, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(1), 72–81. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512773>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Franco, R., y Mora, C. (2026). Estrategias neuroeducativas para potenciar el desarrollo cognitivo en niños preescolares de la Unidad Educativa Interamericano. *MQRInvestigar*, 10(2), e400. <https://doi.org/10.56048/MQR.2026.e400>
- Gavilanes, M., Caicedo, I., y Monga, A. (2025). Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de sistemas de producción en fresadora: una propuesta metodológica para el bachillerato técnico. *Dominio De Las Ciencias*, 11(2), 1711–1731. <https://doi.org/10.23857/dc.v11i2.4412>
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4.^a ed.). Allyn & Bacon.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hernández, E., e Idrobo, M. (2025). Neurociencia aplicada al proceso de aprendizaje. *Green World Jornal*, 8(1), 202. <https://doi.org/10.53313/gwj81202>
- Hernández, E., Rojas, C., Idrobo, M., Jara, E., Minga, S., Pardo, A., Romero, A., Muñoz, S., Pardo,

- D., Carrión, N., Carrión, W., & Calva, M. (2026). Cerebros que aprenden: Neurociencia, aula y transformación educativa. *Revista Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Salud y Sociología (RICESO)*, 1(1), 1-139. <https://doi.org/10.66136/5xbjg113>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education. <https://bellasartes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- Logroño, L., Tulcanazo, M., Cacoango, W., y Maliza, W. (2025). Estrategia neurodidáctica y su impacto en las competencias de Emprendimiento y Gestión de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico. *MQRInvestigar*, 9(2), e606. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e606>
- Loor, L., Merchán, D., Piñera, Y., y Rodríguez, G. (2025). Estrategias neurodidácticas de comprensión lectora para estudiantes de tercer grado. *Dominio de las Ciencias*, 11(2), 484–508. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/4412>
- Mesías, M., Jácome, V., Cabrera, N., y Aguilar, G. (2024). Neurodidáctica como estrategia para la comprensión lectora en educación básica. *Erevna: Research Reports*, 2(2), 29–44. <https://doi.org/10.70171/npa74y21>
- Mora, F. (2021). Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama. (3.ª ed.) Alianza Editorial. https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/neuroeducacion.pdf
- Paivio, A. (1986). Mental representations: A dual coding approach. Oxford University Press.
- Rivera, E., Benítez Quiróz, R., Salcido, N., y Montalvo, L. (2024). La Neurodidáctica como una Herramienta para Favorecer el Aprendizaje en la Educación Preescolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10154-10170. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12146
- Sagnay, B. (2024). Neurodidactics and its impact on child development. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 28(125), 88-96. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.858>
- Sousa, D. A. (2017). How the brain learns (5.ª ed.). Corwin Press.
- Suárez, R. (2026). Neurodidáctica aplicada: enfoques pedagógicos basados en la ciencia del aprendizaje para mejorar la atención y la memoria. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.63969/674qqj56>

Tadeo, C., y Carrión, M. (2026). Estrategias neurodidácticas para mejorar la atención en niños de 4 a 5 años. *MQRInvestigar*, 10(1), e13. <https://doi.org/10.56048/MQR.2026.e13>

Vera, J., Baldeón, J., y Villamar, J. (2026). Contribuciones de la Neuroeducación en el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(6), 8769-8795. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.21990