



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
(UTN)

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)

CARRERA: PSICOLOGÍA (REDISEÑO)

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,
MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“EFICIENCIA DEL KIT STEAM ELECTRÓNICO PARA LA ENSEÑANZA
ARITMÉTICA Y RENDIMIENTO NEUROCOGNITIVO INFANTIL EN ÁREAS
URBANAS”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciatura en Psicología General

Línea de investigación: Desarrollo social y del comportamiento humano

Autor: Kevin Alexander Zambrano Ipiales

Director: MSC. Jorge Edmundo Gordon Rogel

Ibarra -Enero – 2026

CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 26 días, del mes de Enero de 2026

EL AUTOR:

Firma.....

Nombre: Kevin Alexander Zambrano Ipiales

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTERGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 26 de Enero de 2026

MSc. Jorge Gordón

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)
MSc. Jorge Edmundo Gordón Rogel
C.C.: 100274201-1

DEDICATORIA

Este trabajo es el fruto de Dios que florece en mí gracias a los años dedicados en este hermoso, aunque atenuante proceso de formación.

Se lo dedico a la mujer luchadora que me sostuvo en su vientre y a la madre de mi madre que es también la mía por cumplir el rol de padre, madre y amiga. Agradezco a Dios por permitirme nacer en esta tierra, en esta familia, por poner en mi camino a la gloriosa Universidad Técnica del Norte que me recibió como su hijo con profesionales maravillosos como el Magister Jorge Gordon que ha sido un ángel de guía y un ejemplo en mi camino, como también todos los docentes de la Carrera de Psicología. Y por último a la hermosa rama de la ciencia que estudia la compleja creación del cielo, la conducta del ser humano.

RESUMEN

El presente estudio evaluó el impacto del Kit Electrónico STEAM en el aprendizaje de la aritmética y el fortalecimiento de habilidades neurocognitivas en 36 niños de 8 y 9 años de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra en Ibarra, Ecuador. La investigación adopta un diseño cuasiexperimental por la aplicación de un pretest y un postest. La intervención se diseñó con un enfoque transdisciplinar que combina tecnología, juego, y educación activa, permitiendo que los estudiantes puedan interactuar con el material de su conocimiento de manera significativa e innovadora. Se aplicaron seis pruebas neuropsicológicas para evaluar el rendimiento neurocognitivo antes y después de la implementación del Kit. Las pruebas aplicadas fueron la subprueba Senderos en su fase Gris y Color, la subprueba Interferencia ambas pertenecientes a la batería neuropsicológica EFEN, la prueba Figura Compleja de Rey en sus dos fases copia y evocación perteneciente a la batería NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA, y la prueba CARAS R. Los análisis estadísticos que se hicieron mediante la prueba de Wilcoxon mostraron mejoras significativas en todas las funciones evaluadas, entre ellas: atención, flexibilidad cognitiva, inhibición, percepción visual, planificación y memoria. Estos resultados sugieren que herramientas pedagógicas innovadoras como un dispositivo electrónico para aprender matemáticas pueden potenciar procesos mentales claves del desarrollo de infantil. La investigación aporta evidencia valiosa sobre la integración de la neuropsicología en entornos educativos, y promueve una enseñanza que estimule el pensamiento crítico y desarrollo cognitivo desde edades tempranas.

PALABRAS CLAVE: Neuropsicología, funciones cognitivas, infancia, tecnología educativa, evaluación neuropsicológica, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

This study evaluated the impact of the STEAM Electronic Kit on arithmetic learning and the strengthening of neurocognitive skills in 36 children aged 8 and 9 from the Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, located in Ibarra, Ecuador. The research followed a quasi-experimental design with the application of a pretest and posttest at two different time points. The intervention was developed through a transdisciplinary approach that combines technology, play, and active learning, allowing students to engage with knowledge in a meaningful and innovative way. Six neuropsychological tests were applied to assess neurocognitive performance before and after the implementation of the Kit. These included the Trail Making subtest in its Gray and Color phases, and the Interference subtest, all part of the EFEN neuropsychological battery; the Rey-Osterrieth Complex Figure test in both copy and recall phases from the NEUROPSI Attention and Memory battery; and the CARAS-R test. Statistical analysis using the Wilcoxon test showed significant improvements in all evaluated functions, including attention, cognitive flexibility, inhibition, visual perception, planning, and memory. These results suggest that innovative pedagogical tools, such as an electronic device designed for learning mathematics, can enhance key mental processes involved in child development. This research provides valuable evidence on the integration of neuropsychology in educational settings and promotes teaching strategies that foster critical thinking and cognitive development from early ages.

KEYWORDS: Neuropsychology, cognitive functions, childhood, educational technology, neuropsychological assessment, meaningful learning.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1 -
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	3 -
1.1 Psicología y Neuropsicología: Fundamentos Conceptuales	3 -
1.1.1 Introducción a la psicología como ciencia del comportamiento y la cognición.....	3 -
1.1.2 Neuropsicología: Definición, objetivos y campos de aplicación	4 -
1.1.3 Interrelación entre la neuropsicología y la educación	4 -
1.2 Neurociencia Cognitiva y Desarrollo Infantil	5 -
1.2.1 Definición y alcance de la neurociencia cognitiva	5 -
1.2.2 Plasticidad cerebral en la infancia	5 -
1.2.3 Procesos neurocognitivos relevantes en el aprendizaje.....	6 -
1.2.4 Bases neurobiológicas del aprendizaje matemático	6 -
1.3 Educación y Métodos Innovadores de Enseñanza.....	6 -
1.3.1 Evolución de los métodos de enseñanza: De lo tradicional a lo interdisciplinar.....	7 -
1.3.2 Enfoque STEAM: Concepto y beneficios en el aprendizaje.	8 -
1.3.3 Rol de la tecnología en el aprendizaje significativo	8 -
1.3.4 Impacto de los métodos innovadores en la mejora del rendimiento académico infantil -	9 -
1.4 Evaluación Neuropsicológica en la Infancia	9 -
1.4.1 Importancia de la evaluación neuropsicológica en contextos educativos	9 -
1.4.2 Herramientas y baterías neuropsicológicas para niños.....	10 -
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	12 -
2.1 Tipo de Investigación	12 -
2.2 Instrumentos	12 -
2.3. Preguntas e hipótesis de investigación	13 -
2.4. Participantes	15 -
2.5 Procedimiento y análisis de datos.....	15 -
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16 -
3.1 Estadísticos descriptivos.....	16 -
3.1.1 Estadísticos descriptivos pre intervención	16 -
3.1.2 Pruebas de normalidad.....	16 -
3.1.3 Estadísticos descriptivos Post Intervención	18 -
3.1.4 Pruebas de normalidad.....	18 -
3.2 Niveles de Rendimiento Cognitivo Pre-Intervención.....	19 -
3.2.1 Senderos Gris Pre-Intervención	20 -

3.2.2 Senderos Color Pre-Intervención	- 20 -
3.2.3 Interferencia Pre-Intervención	- 21 -
3.2.4 Figura Compleja de Rey Copia Pre-Intervención	- 23 -
3.2.5 Figura Compleja de Rey Evocación Pre-Intervención	- 23 -
3.2.6 Test de Percepción de Diferencias CARAS R Pre-Intervención	- 24 -
3.3 Niveles de Rendimiento Neurocognitivo Post-Intervención	- 25 -
3.3.1 Senderos Gris Post-Intervención	- 25 -
3.3.2 Senderos Color Post-Intervención	- 26 -
3.3.3 Interferencia Post-Intervención	- 27 -
3.3.4 Figura Compleja de Rey Copia Post-Intervención	- 28 -
3.3.5 Figura Compleja de Rey Evocación Post-Intervención	- 28 -
3.4 Impacto del Kit STEAM en las Funciones Neurocognitivas: Análisis Comparativo-	30 -
3.4.1 Subprueba Senderos – Versión Gris	- 30 -
3.4.2 Subprueba Senderos – Versión Color	- 31 -
3.4.3 Subprueba Interferencia	- 31 -
3.4.4 Subprueba Figura Compleja de Rey – Copia.....	- 32 -
3.4.5 Figura Compleja de Rey – Evocación	- 33 -
3.4.6 Prueba de Percepción de Diferencias CARAS R.....	- 33 -
Referencias Bibliográficas.....	- 38 -

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Variables, dimensiones e indicadores de estudio</i>	- 13 -
Tabla 2 <i>Población de estudiantes por sexo y escuela</i>	- 15 -
Tabla 3 <i>Tabla de estadísticos descriptivos por subprueba</i>	- 16 -
Tabla 4 <i>Prueba de normalidad Shapiro-Wilw (Pre intervención)</i>	- 16 -
Tabla 5 <i>Estadísticos descriptivos post intervención</i>	- 18 -
Tabla 6 <i>Prueba de normalidad: Shapiro-Wilk (Post intervención)</i>	- 19 -
Tabla 7 <i>Niveles de Rendimiento Cognitivo Senderos Gris pre-intervencion</i>	- 20 -
Tabla 8 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Senderos Color pre-intervención</i>	- 20 -
Tabla 9 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Interferencia pre-intervención</i>	- 21 -
Tabla 10 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey fase de copia pre-intervención</i>	- 23 -
Tabla 11 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey Evocación pre-intervención</i>	- 23 -
Tabla 12 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Test de Percepción de Diferencias CARAS-R pre-intervención</i>	- 24 -
Tabla 13 <i>Niveles de Rendimiento Cognitivo Senderos Gris post-intervención</i>	- 25 -
Tabla 14 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Senderos Color post-intervención</i>	- 26 -
Tabla 15 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Interferencia post-intervención</i>	- 27 -
Tabla 16 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey fase de Copia post-intervención</i>	- 28 -
Tabla 17 <i>Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey post-intervención</i> .-	28
-	
Tabla 18 <i>Niveles de rendimiento Test de Percepción de Diferencias CARAS-R post-intervención</i>	- 29 -
Tabla 19 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 30 -
Tabla 20 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 31 -
Tabla 21 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 31 -
Tabla 22 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 32 -
Tabla 23 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 33 -
Tabla 24 <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas</i>	- 33 -

INTRODUCCIÓN

La integración de la tecnología en los entornos educativos ha transformado profundamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en la formación de habilidades cognitivas desde edades tempranas. De acuerdo con Herdoiza et al. (2024), los enfoques pedagógicos basados en tecnología potencian la comprensión y el razonamiento, siempre que se articulen con metodologías activas. Según el Ministerio de Educación (2022) en Ecuador, las reformas educativas recientes promueven prácticas interdisciplinarias; sin embargo, aún persisten limitaciones en la aplicación de recursos tecnológicos orientados al fortalecimiento del desarrollo neurocognitivo infantil, lo que evidencia una brecha entre las políticas educativas y su implementación real en el aula.

El enfoque STEAM que integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas ha sido identificado como una vía innovadora para fortalecer funciones cognitivas superiores. Como señalan Mosquera et al. (2025) el aprendizaje STEAM favorece la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el desarrollo intelectual. Para Suárez et al. (2020) desde la psicología educativa y la neuropsicología, este tipo de experiencias pedagógicas permite estimular procesos como la atención, la memoria de trabajo, la planificación y la flexibilidad cognitiva, lo que justifica el interés profesional por evaluar su impacto en el rendimiento de los niños.

En el contexto del cantón Ibarra se observan dificultades persistentes en asignaturas que requieren razonamiento lógico y concentración, lo cual coincide con estudios que indican que la enseñanza tradicional basada en memorización limita el desarrollo de funciones ejecutivas (Barba et al., 2022). Aunque el currículo nacional promueve la incorporación de tecnologías, muchos docentes no cuentan con la formación ni los recursos para aplicar metodologías activas con enfoque neuropsicológico, esta situación afecta especialmente a instituciones urbanas vulnerables, donde la falta de materiales didácticos limita la implementación de propuestas pedagógicas contemporáneas (Coloma et al., 2023).

La pertinencia del presente estudio radica en la ausencia de investigaciones locales que evalúen el impacto de recursos tecnológicos interdisciplinarios desde una perspectiva neuropsicológica (Ponce et al. 2025). Tal como advierten Ortiz et al. (2025), las intervenciones educativas deben basarse en evidencia empírica contextualizada para garantizar resultados válidos y replicables. Por ello, esta investigación se planteó evaluar si el uso de un Kit STEAM puede mejorar funciones cognitivas como la atención, memoria, flexibilidad cognitiva y percepción visual en niños de educación básica, abordando un vacío científico existente en Ecuador.

Desde la perspectiva educativa, el estudio aporta conocimientos relevantes sobre el funcionamiento cognitivo infantil y propone una alternativa didáctica basada en aprendizaje activo. Según Sanipatin (2025) la manipulación, el descubrimiento y la resolución de problemas favorecen un aprendizaje significativo, lo cual se alinea con la naturaleza práctica del Kit STEAM. Por su parte, Segovia et al. (2023) señalan que este recurso tecnológico constituye una opción flexible, económica y factible para instituciones con limitaciones materiales, promoviendo la creatividad, la curiosidad y la motivación intrínseca, elementos clave para la calidad educativa.

En el ámbito científico, los hallazgos contribuyen al fortalecimiento de la neuroeducación como campo emergente en Ecuador (Briones et al., 2025). Autores como Gaibor et al. (2025) destacan la necesidad de integrar evidencia neurocientífica en el diseño de políticas y prácticas educativas inclusivas. Este estudio genera datos empíricos valiosos para futuras intervenciones psicopedagógicas y para la formulación de estrategias institucionales orientadas a mejorar el desarrollo integral de los niños mediante el uso de tecnologías educativas.

Los resultados obtenidos evidencian avances significativos en procesos como planificación, inhibición cognitiva, memoria y atención, lo que confirma la utilidad del Kit STEAM como herramienta neuroeducativa (Lema & Rivadeneira, 2025). Su incorporación en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra permitió innovar en la enseñanza de matemáticas y promover prácticas docentes más activas y centradas en la cognición.

Finalmente, el impacto social del estudio se relaciona con la promoción de la justicia educativa en contextos urbanos con limitaciones tecnológicas (Pomboza et al., 2024). Ofrecer acceso a experiencias de aprendizaje basadas en STEAM contribuye a reducir brechas y promover oportunidades equitativas (Arguello, 2025). A largo plazo, iniciativas como esta pueden servir de modelo para que otras instituciones adopten metodologías innovadoras y construyan una educación inclusiva, crítica y pertinente para las demandas del siglo XXI (Atausinche et al., 2025).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la eficiencia del Kit STEAM y su impacto en el rendimiento neurocognitivo de niños de 8 y 9 años de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra en el cantón Ibarra.

Objetivos específicos

- Determinar los niveles iniciales de rendimiento cognitivo en las funciones de atención, memoria, planificación y percepción visual.
- Implementar el Kit STEAM como herramienta de intervención educativa interdisciplinaria.
- Comparar los resultados pre y post intervención mediante pruebas neuropsicológicas estandarizadas.
- Analizar el grado de impacto del Kit STEAM en la mejora de las funciones neurocognitivas infantiles.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Psicología y Neuropsicología: Fundamentos Conceptuales

1.1.1 Introducción a la psicología como ciencia del comportamiento y la cognición

La psicología y el aprendizaje son campos de estudio que van de la mano en busca de un aprendizaje significativo. Macazana et al, (2021) menciona que desde el punto de vista de la psicología educativa se debe observar el aprendizaje a través de varias perspectivas como las cognitivas, bases biológicas del aprendizaje y aspectos conductuales, que son las respuestas ante la interacción con el mundo, por lo tanto, es importante comprender las diferencias individuales, las relaciones afectivas, el desarrollo cognitivo, la motivación, autorregulación y autoconcepto como pilares del aprendizaje. De acuerdo con Osorio et al. (2021) los métodos de enseñanza deberán tomar en cuenta todos los factores que predisponen el aprendizaje para lograr el éxito académico con ayuda de las distintas perspectivas del comportamiento humano, más específico el aprendizaje que predispone y moldea la conducta.

Por estas razones la Psicología brinda varios aportes y enfoques sobre el aprendizaje humano, entre ellos la propuesta hecha por Bandura (Rodríguez & Torres, 2023). Por su parte el estudio realizado por Rodríguez y Cantero (2020) señala que el enfoque de la teoría parte de la importancia del aprendizaje por observación afirmando que se aprende mediante las dinámicas sociales, en que estilos de crianza agresivos o donde los padres ejercían la violencia tenían una influencia en el comportamiento agresivo de sus hijos; señalando que en todo proceso de aprendizaje van a intervenir dos elementos siendo uno de estos el factor social a través de la observación o modelaje de las interacciones sociales y recursos que tiene el ambiente, además de los factores cognitivos de cada persona y como estas dimensiones interaccionan entre sí. Además, Villaseñor (2021) considera que, si bien la influencia del ambiente termina siendo un factor determinante al momento de desarrollar el intelecto humano, así como sus complejas conductas y los mecanismos precedentes a esa conducta, se toma en cuenta el factor cognitivo como un mediador de lo que se conserva en la memoria y lo que se consolida como parte de los recursos intelectuales, emocionales y conductuales de cualquier sujeto.

Por otro lado, siguiendo la línea de las perspectivas de la psicología hacia el aprendizaje el conductismo tiene varios aportes (Posso et al., 2020). Esto va dirigido a comprender como se crean las diferentes formas de comportamiento y también como estas son creadas; donde juega un papel fundamental diferentes procesos como aquellas interacciones que preceden la respuesta humana tales como los procesos atencionales internos (Moriningo, 2021). Para así explicar el aprendizaje como un producto de factores internos innatos del ser humano que se desarrollan en medida que el ambiente favorezca o no la reproducción de conductas o la extensión de las mismas como resultado del aprendizaje, por consecuente se recalca la importancia de un espacio rico en estímulos favorables para el desarrollo óptimo de la persona y más aún en sitios de formación del aprendizaje formal como las instituciones educativas en todas las etapas de formación del individuo (Hernández et al., 2022).

Entre otras teorías tenemos las de Piaget (1991) quien divide al ser humano en etapas de desarrollo a partir del nacimiento ya que a partir de aquí florecen las capacidades cognitivas, brindando de actitudes y aptitudes, de competencias, destrezas y habilidades que son un resultado del espacio físico y social de cada ser (Ramírez, 2021). A partir de aquí se fusionan todos los ámbitos del ser humano desde las habilidades innatas que se producen a partir de la concepción del ser hasta sistemas complejos de interacción como lo es un entorno social, coincidiendo con los aportes de Bandura y las conclusiones del conductismo; y en este punto se empieza a dar importancia a las primeras interacciones son claves ya que sirven como terreno fértil para seguir construyendo el aprendizaje parte de conocimientos simples hasta los más complejos en medida que los factores internos y externos interactúan entre sí (Delgado, 2022).

La psicología junto con la genética ve al desarrollo cognitivo como esa capacidad de comprender, explicar y anticiparse dentro su entorno se sabe que el ser humano tiene una predisposición innata para dar ese sentido al entorno que tiene un origen cognitivo y afectivo en donde el ser humano construye desde los recursos del ambiente y los esquemas o recursos mentales que tiene para entender y explicar la realidad (Salgado, 2022). Los componentes del aprendizaje se encuentran enlazados entre habilidades innatas y otras adquiridas que dependerán del entorno y como este potencia unas más que otras por medio de ensayo y error (una forma básica de aprendizaje) o por medio de las emociones (origen afectivo del aprendizaje) utilizando la motivación como facilitador del mismo dejando de lado las visiones convencionales del aprendizaje monótono a partir de la imposición de conocimientos sino como un camino que se construye día a día por parte del estudiante y los recursos, cimientos y materiales para este camino si son o no de calidad para su construcción dependerá del ambiente que provea (Osorio et al., 2022).

1.1.2 Neuropsicología: Definición, objetivos y campos de aplicación

La neuropsicología se define como una rama de la neurociencia conductual que estudia la relación entre el funcionamiento cerebral y las manifestaciones cognitivas, emocionales y conductuales, su objetivo principal es comprender como las estructuras y procesos de Sistema Nervioso Central (SNC) (Contreras, 2023). Estas capacidades son fundamentales para el aprendizaje y la adaptación sobre todo en la infancia por la plasticidad cerebral característica en esta etapa por su flexibilidad; otro aspecto clave es su énfasis en el córtex cerebral asociativo, que también tienen relaciones directas con funciones mentales superiores, regulación emocional y como lesiones en estas áreas pueden tener efectos significativos en la conducta y el desempeño cognitivo (Portellano, 2005). Relacionando al contexto de este estudio, la neuropsicología proporciona las bases científicas para evaluar y comprender las habilidades neurocognitivas en niños, utilizando herramientas como pruebas y baterías neuropsicológicas diseñadas específicamente para identificar el estado y el desarrollo de las funciones cognitivas y ejecutivas dentro del etapa de desarrollo de nuestra población de estudio (Treviño et al., 2011).

1.1.3 Interrelación entre la neuropsicología y la educación

En el ámbito de la educación contemporánea es importante comprender los factores cognitivos que impulsan el aprendizaje entre ellos la motivación que comprende como las

predisposiciones para aprender ya sea por experiencias pasadas positivas o por estímulos novedosos como la implementación de softwares electrónicos que permitan una manera distinta de comprender el mundo (Román, 2017). Los recursos ambientales predisponen el aprendizaje por medio de nuestra innata necesidad de procesar la realidad y es potenciada, focalizando los recursos cognitivos a través de métodos novedosos que estimulen la curiosidad y sean una fuente de motivación para un aprendizaje significativo (Almeida et al., 2025).

1.2 Neurociencia Cognitiva y Desarrollo Infantil

1.2.1 Definición y alcance de la neurociencia cognitiva

La neurociencia cognitiva, es una disciplina transdisciplinar, trata de comprender la relación de los procesos cerebrales y funciones ejecutivas, tales como memoria, el lenguaje, la atención y resolución de problemas (Bravo, 2021). Su relevancia en el ámbito educativo radica en su capacidad para aportar perspectivas científicas a través de las neurociencias (Irisarri & Villegas, 2021).

Aunque es prematuro afirmar que la neurociencia cognitiva sería un remedio definitivo para abordar todos los desafíos del proceso enseñanza-aprendizaje, sus avances permiten confirmar y enriquecer diversas teorías clásicas y contemporáneas de la educación desde aportes filosóficos de Sócrates, Platón y Aristóteles, hasta las teorías conductuales y constructivistas de Pávlov, Skinner, Bandura, Piaget y Vygotsky, la neurociencia, con ayuda especialmente de la teoría de la neuro plasticidad, proporciona un marco más integrador que unifica todas estas perspectivas que han sido la base del sistema educativo contemporáneo en un paradigma moderno llamado neurociencia cognitiva (Sánchez y Álvarez, 2022).

Con ayuda de este enfoque analizar el aprendizaje es una tarea para la que se tienen más herramientas con bases sólidas, lo que fomenta el desarrollo de nuevas metodologías basadas en evidencia científica que siendo este uno de los retos más ambiciosos del contexto educativo actual y la presente investigación al buscar estimular y potenciar habilidades cognitivas (Villalobos, 2023).

1.2.2 Plasticidad cerebral en la infancia

Dentro de este estudio hemos mencionado que la infancia es un punto crucial en el correcto desarrollo por su neuro plasticidad y como esta ayuda a que se cumplan los logros educativos por la relación directa del cerebro con las funciones cognitivas y por ende con el ámbito académico En este sentido, Baquedano (2024) señala que el cerebro puede regenerarse y mejorar su funcionamiento, esto se evidencia cuando hay cambios a partir del aprendizaje en la conducta, organización y planificación. Según Campozano et al. (2024) esto resalta cómo la interacción entre aprendizaje y experiencia no solo transforma la mente, sino que también establece las bases para un desarrollo académico más efectivo por lo que es posible que con un método efectivo de enseñanza se produzca modificaciones a nivel del cerebro y sus estructuras involucradas en el proceso de aprendizaje.

1.2.3 Procesos neurocognitivos relevantes en el aprendizaje

La mente humana tiene capacidades de reflexión sobre sí misma como punto de partida al conocimiento y mejora, el conocimiento de los propios procesos cognitivos, motivaciones, emociones, sobre nuestras capacidades y limitaciones, sobre los comportamientos y los resultados de los mismos, es una conquista evolutiva de la mente humana; este proceso de conocimiento y control de las habilidades cognitivas se le denomina metacognición donde la dimensión de conocimiento abarca aspectos como tareas, estrategias y contexto (Muñoz et al., 2025). La dimensión de control hace referencia a las habilidades de orden superior: planificación, supervisión y evaluación, este proceso toma relevancia en la infancia, cuando los niños comienzan a desarrollar estrategias consientes para desarrollar sus aprendizajes (García, 2008). En el caso de la aritmética y las habilidades neurocognitivas, la metacognición desempeña un papel crucial al permitir que los estudiantes identifiquen sus propias fortalezas y limitaciones adaptando estrategias innovadoras que se ajusten a las exigencias de las matemáticas (Baque et al., 2024). Herramientas tecnológicas adaptadas a un objetivo académico pueden proporcionar experiencias interactivas y personalizadas que estimulan tanto los conocimientos a través de las tareas y el contexto educativo (Robles & Zambrano, 2025).

1.2.4 Bases neurobiológicas del aprendizaje matemático

El aprendizaje matemático implica múltiples interacciones complejas de funciones neurocognitivas que permiten su comprensión, su retención, y también el uso de la información matemática (García, 2024). Habilidades cognitivas como la memoria y atención juegan un papel fundamental en los procesos matemático pues no solo se almacenan los datos matemáticos, sino que permiten la correcta ejecución de las operaciones para resolver problemas (Vélez & Rivadeneira, 2022).

Estudios recientes y con ayuda de las pruebas de neuroimagen han demostrado que áreas corticales dorsoparietales y ventrales temporoccipitales se activan significativamente durante tareas de construcción con bloques que requieren habilidades especiales. Es esencial ya que la atención selectiva y el control inhibitorio permiten filtrar estímulos irrelevantes y centrarse en los elementos clave para encontrar soluciones (Granados, 2021)

Estas conexiones entre funcionalidades del SNC, habilidades cognitivas básicas con el aprendizaje y posterior ejecución matemática destacan la importancia de la memoria y la atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Punto et al., 2025). No solo es crucial entender estas bases biológicas del aprendizaje, sino que se refuerza la importancia de estimular estas áreas con el uso de las diferentes perspectivas del aprendizaje, bases científicas de los procesos enseñanza-aprendizaje, uso de recursos tecnológicos y nuevas metodologías pedagógicas es decir, combatir los retos del aprendizaje desde todas las aristas disponibles para reducir brechas educacionales existentes en el contexto ecuatoriano y latinoamericano (Granados et al., 2020).

1.3 Educación y Métodos Innovadores de Enseñanza

1.3.1 Evolución de los métodos de enseñanza: De lo tradicional a lo interdisciplinar

Gracias a los cambios sociales, los tecnológicos y pedagógicos de acuerdo con cada época. Desde enfoques basados y centrados en la memorización o transmisión directa del conocimiento desde el maestro hacia su alumno, se ha tratado de transitar desde ese enfoque tradicionalista a nuevos modelos más dinámicos integrando diferentes ramas de la ciencia o disciplinas que prioricen el aprendizaje del estudiante moderno.

En los métodos tradicionales de enseñanza, el proceso educativo giraba en torno al maestro como figura central y al material de enseñanza como el único recurso didáctico, en este sistema, el estudiante asumía un rol pasivo, y el conocimiento se presentaba como verdades absolutas que debían ser memorizadas a cabalidad (Galván & Siado, 2021). Un enfoque sustentado en la idea de que el niño es como una hoja en blanco que podía ser rellenada con saberes, sin embargo, esta idea o perspectiva imitaba el desarrollo del pensamiento crítico, las habilidades creativas generando una desconexión entre la escuela y la vida real (Asanza, 2018). Estos métodos fueron útiles para el nacimiento de las nuevas ramas metodológicas como punto de partida pero, a pesar de ser un enfoque alejado de la realidad y la complejidad humana dentro del contexto ecuatoriano se sigue poniendo en práctica lo que evidencia la necesidad de prácticas educativas más dinámicas e integradoras, como los basados en la interdisciplinariedad y el uso de tecnologías interactivas, donde el conocimiento no solo se transmite como la transcripción escrita sino también conectar al estudiante con el entorno, un entorno moderno como el actual y así poder fomentar un aprendizaje significativo (Uribe et al., 2019).

Por otra parte, el aprendizaje como parte de un enfoque constructivista se ha convertido en un objetivo central de la educación actual, según algunos autores las prácticas docentes todavía muestran vestigios de enfoques conductistas tradicionalista, el discurso educativo ha evolucionado hacia teorías tanto constructivistas como cognitivas, promoviendo un cambio conceptual de la educación buscando facilitar el aprendizaje significativo (Uribe et al., 2019). Al parecer estas concepciones todavía se encuentran en proceso de mejora por lo que indica un camino de construcción hacia una educación más efectiva que este alineada con las necesidades del siglo XXI rico de conocimientos científicos producto del crecimiento humano (Camboni & Juárez, 2020).

La complejidad de los desafíos educativos del siglo XXI ha impulsado la necesidad de integrar enfoques interdisciplinarios para abordar las diferentes barreras para el aprendizaje es decir un objetivo común (Andrey & Vargas, 2020). Para Zabala (2004), la interdisciplinariedad se entiende como un diálogo y una relación recíproca entre las disciplinas orientadas hacia un mismo objetivo, situación o fenómeno, como puede ser el fenómeno educativo; un enfoque que implica interacción y coordinación entre distintas áreas de conocimiento, buscando construir un lenguaje entre disciplinas que normalmente han sido independientes y distantes. De acuerdo con Martínez y Pascuas (2025) en el contexto educativo, este enfoque resulta particularmente relevante, ya que permite integrar conocimientos de diversas áreas, como las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte, y las matemáticas (STEAM).

1.3.2 Enfoque STEAM: Concepto y beneficios en el aprendizaje.

Ante la necesidad de nuevas metodologías para pasar de la rigurosidad tradicionalista hacia la integración de diferentes propuestas entre ellas el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés) donde se propone la idea de que desde un modelo interdisciplinar (no segmentado) se puede dar nacimiento a un conocimiento significativo (Castillo, 2025). Este enfoque se presenta como una estrategia integrada que potencia tanto el aprendizaje de los estudiantes como la especificidad creativa y también como producto una mejora de las competencias pedagógicas de los profesores con las buenas prácticas de enseñanza, atribuidas de manera convergente es decir pasar de la heterogeneidad a la homogeneidad de los saberes, el modelo educativo se desarrolla en torno a la fusión de disciplinas tanto científicas, tecnológicas, artísticas, y matemáticas, armonizado con las humanidades, con proyectos y contenidos científicos; así busca no solo un éxito académico, sino también una cosmovisión integral que relacione estos conocimientos adquiridos con la practicidad es decir los problemas reales de la comunidad y la diversidad de los contenidos educativos sin mencionar de los retos de la actualidad (Aguirre, et al, 2019).

Esta convergencia de diferentes disciplinas como el autor menciona produce varias mejoras en el ámbito educativo ya que se presenta de una manera poco usual y novedosa en donde el estudiante conozca la complejidad de una asignatura a través de la complejidad de otra disciplina como puede ser la impartición de la matemática a través de la tecnología como el objetivo de la presente investigación, buscando evidenciar un éxito académico concordando con lo mencionado (Quintero, 2025). Una vez que el estudiante experimente la complejidad de la asignatura con recursos lúdicos e interdisciplinarios y aparte novedosos es posible que lleguen a cuestionar las prácticas pedagógicas empleadas hasta el momento, fomentando el pensamiento crítico y estimular la motivación como consecuencia de los recursos o material alineado a este enfoque como el Kit Electrónico STEAM y como producto generar un pensamiento más globalizado y preparado para los retos del actual siglo, sin mencionar el aporte hacia los encargados de impartir estas herramientas pedagógicas que son los maestros, quienes también son beneficiados por nuevas metodologías con respaldo científico evidenciando una necesidad de validar estos procedimientos (Espinosa, 2024). Coincidiendo con lo expuesto según Silva Homrazábal, Rodríguez Silva, Alsina, y Salgado (2022) “es que el enfoque en áreas técnicas sigue en camino de la instrumentalización” (p. 2). Destacando aún más la relevancia de crear instrumentos direccionados a este enfoque con la validez y fiabilidad que una correcta práctica pedagógica demanda.

1.3.3 Rol de la tecnología en el aprendizaje significativo

En un mundo actual y globalizado la tecnología resulta ser un factor clave en la transformación, modernización y potenciación de los procesos educativos. Su integración pretende facilitar el acceso al conocimiento y también fomentar un aprendizaje más dinámico e interactivo, como también adaptarlo a las necesidades individuales en la mayor medida posible (Vargas et al., 2025). El impacto de las TIC en la enseñanza de conocimientos formales como la ciencia ha sido analizado desde perspectivas

especializadas, fundamentadas en el conocimiento actual sobre como los individuos aprenden con ayuda de las diferentes teorías de aprendizaje y las herramientas actuales a disposición; en el contexto de ser una metodología innovadora las TIC han demostrado ser un recurso clave para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje porque promueve experiencias significativas que conectan en su mayoría de los casos con preceptos previos y realizando construcciones de conocimiento (Jaramillo & Escudero, 2024). Según Romero Ariza y Quesada Armamenteros (2014) en un estudio donde recaban información de las diferentes investigaciones sobre los recursos tecnológicos orientados al aprendizaje detallan que, el aprendizaje es significativo cuando el conocimiento tiene sentido y pueden integrarlo por conocimientos previos.

Estas herramientas no solo pueden enriquecer el aprendizaje sino también permiten a los estudiantes ser entes activos en su propio proceso de enseñanza gracias a la interacción y dinamismo que ofrecen las herramientas tecnológicas en el aula (Riofrío et al., 2024). Por ejemplo, iniciativas como el proyecto WISE (*Web-based Inquiry Science Environment*), desarrollado en Estados Unidos, han destacado en este ámbito al integrar recursos tecnológicos en entornos virtuales de fácil acceso a diseñados para promover el aprendizaje a través de proyecto de investigación estudiantil logrando implementar herramientas tecnológicas en contextos reales para promover un aprendizaje significativo (Romero y Quesada, 2014). Con procesos como este se ha desarrollado gracias a la tecnología principios pedagógicos fundamentados en evidencia priorizando la comprensión significativa y su aplicación en contextos reales, elementos fundamentales en el desarrollo de competencias de un alumnado moderno (Montes et al., 2021).

1.3.4 Impacto de los métodos innovadores en la mejora del rendimiento académico infantil

Los métodos en los últimos años han ido implementando innovaciones que evidencian un impacto positivo en el rendimiento académico infantil (Hernández et al., 2023). Uno en particular, métodos como el ABN (Algoritmos Abiertos Basados en Números), desarrollado por Jaime Martínez Montero, han transformado el enfoque tradicional de las matemáticas en el ámbito educativo, dejando de lado los típicos mecanismo memorísticos y automatizados (como el conteo inconsciente que aprendimos desde pequeños), para centrarse en un aprendizaje practico y manipulativo; es decir, este método se caracteriza por su carácter abierto, permitiendo distintas formas de resolver un mismo problema, fomentando una comprensión significativa del número antes que la operación por sí misma con ayuda de la manipulación de materiales y actividades como análisis, agrupaciones y emparejamientos (Díaz, et.al, 2017).

1.4 Evaluación Neuropsicológica en la Infancia

1.4.1 Importancia de la evaluación neuropsicológica en contextos educativos

En las últimas décadas, el interés por la neuropsicología ha crecido significativamente, y haciendo una mención especial con las evaluaciones neuropsicológicas en el ámbito educativo. Estas evaluaciones buscan identificar objetivamente la capacidad intelectual de niños y adolescentes, además de evaluar el estado de las funciones cognitivas superiores

como la atención y memoria, esenciales para el aprendizaje; asimismo, permiten detectar posibles alteraciones en dichas funciones que podrían impactar en el rendimiento académico (Osuna, 2017). Su aplicación en contextos escolares no solo permite comprender la relación del cerebro con la conducta o las necesidades individuales de los estudiante para diseñar estrategias pedagógicas adaptadas que favorezcan su desarrollo y éxito académico sino, también, permite identificar y valorar métodos de educación innovadores a manera de verificadores del impacto en el neurodesarrollo de las habilidades para el aprendizaje gracias a una herramienta válida y confiable como los test neuropsicológicos (Vargas et al., 2024).

El ámbito académico va de la mano con el desarrollo neuro funcional de los niños, niñas y adolescentes el conocimiento científico que brindan estas herramientas resulta sumamente útiles al momento de querer mejorar la calidad de los modelos educativos, así como una visión más integradora disponible tanto para fines neuropsicológicos y pedagógicos (Arias & Batista, 2021). Estas ramas en conjunto pudrían perseguir el mismo fin, estudiar y mejorar habilidades para generar un rendimiento optimo de los estudiantes en formación, en constante cambio, y con un cerebro altamente moldeable (Martín & Vergara, 2015).

1.4.2 Herramientas y baterías neuropsicológicas para niños

Las herramientas neuropsicológicas son instrumentos clave para evaluar y comprender de manera precisa diversas funciones cognitivas esenciales en el desarrollo infantil (Guevara et al., 2025). Estas pruebas permiten identificar fortalezas y posibles alteraciones en áreas como atención, la memoria y otras habilidades neurocognitivas, facilitando así intervenciones tempranas y adecuadas en contextos educativos (Zwick, 2017).

Entre las herramientas optaré por mencionar la batería neuropsicológica NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA, cuyo propósito principal es proporcionar índices confiables para identificar un diagnóstico o predecir alteraciones en funciones como atención y memoria; este instrumento evalúa detalladamente diferentes tipos de atención, diferentes tipos y etapas de la memoria, dichas evaluaciones resultan fundamentales para un entendimiento más profundo de las capacidades neurocognitivas en niños y su impacto en el aprendizaje (Ostrosky et al., 2012). Este instrumento considero especialmente útil en la evaluación de niños ya que su implementación puede ser grupal y permite observar el desempeño de diferentes procesos cognitivos a través de una tarea practica como dibujar y copiar una figura (Soloviera et al., 2025).

Por otro lado, la batería ENFEN (Evaluación neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños) se enfoca en medir con especial atención a las funciones ejecutivas controladas por el área prefrontal; esta batería incluye pruebas como Fluidez, Senderos, Anillas e Interferencia, que evalúan componentes clave del funcionamiento cognitivo superior o funcionamiento ejecutivo, considerando la esencia de la actividad mental superior del ser humano (Portellano Pérez et al., 2009). En el contexto de esta tesis tanto el NEUROPSI como la EFEN han sido herramientas fundamentales para evaluar aspectos como la atención, memoria y funciones ejecutivas en niños de 8 y 9 años permitiendo obtener un panorama claro de sus capacidades neurocognitivas. Los datos obtenidos a través de estas baterías contribuirán a analizar el impacto del Kit electrónico STEAM en el desarrollo de

habilidades cognitivas y ejecutivas relacionadas con el aprendizaje y rendimiento académico (Argumedos et al., 2018).

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada responde al paradigma cuantitativo característico por utilizar datos contables en la etapa de procesamiento y análisis de la información empleando métodos como la estadística. (Posso Yépez., 2013). Además su alcance es descriptivo ya que se busca especificar las características y perfiles de las personas evaluadas, así como medir y recolectar los datos para reportar la información de diversos conceptos, siendo de alcance correlacional ya que tiene como fin evidenciar la relación que existe entre dos tiempos de estudio por lo tanto, es de tipo longitudinal buscando obtener datos antes y después de una intervención y de diseño cuasi experimental ya que se manipularon variables sin embargo el muestreo fue a conveniencia (Hernández-Sampieri, 2018).

2.2 Instrumentos

Se utilizaron 3 instrumentos, 2 subpruebas de la batería neuropsicológica ENFEN, 1 subprueba de la batería NEUROPSI y la prueba de percepción de diferencias Caras-r explicados a continuación:

En la batería ENFEN Portellano et al., (2009) encargada de evaluar funciones ejecutivas o la funcionalidad de la corteza pre-frontal en niños en 6 y 12 años. Es una batería que consta de 4 test o subpruebas: el test de fluidez verbal, el test senderos, el test de anillas y la prueba de interferencia. Se consideró las subpruebas de senderos e interferencia. La prueba de interferencia inspirada en el test de trazo o (Trail Making Test) en inglés, se compone de dos fases una gris y la otra a color, y consiste en unir con líneas los números dibujados en la hoja de evaluación colocados de forma en que el niño siga los patrones de los números utilizando un lápiz. Con esta prueba obtenemos una muestra sobre la capacidad de programar la conducta hacia una meta, capacidad de inhibir distracciones (números de distracción), la memoria de trabajo al seguir secuencias donde debe recordar el numero anterior, memoria prospectiva o capacidad de prever, atención selectiva para la búsqueda del elemento correcto, habilidades visoespaciales, flexibilidad cognitiva, para la búsqueda del elemento en el menor tiempo posible y por último la destreza grafomotora para la unión de los elementos o senderos. Por último, el test de interferencia es una prueba inspirada en un test de palabras y colores (STROOP) Stroop, JR (1935), donde el niño debe nombrar el color de la palabra mas no la definición de la misma en el menor tiempo posible y esto permite evaluar: atención selectiva para identificar el color de la palabra y no su contenido, la capacidad de inhibir la denominación incorrecta de cada palabra, y la flexibilidad mental o cognitiva para adaptarse y realizar la prueba de un modo fluido y sin errores

La batería NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA es un instrumento diseñado y adaptado Ostrosky et al., (2012) para que Latinoamérica tenga sus propios instrumentos de evaluación más específicamente sus propias escalas de puntajes, cuenta con 29 subpruebas encargadas de evaluar de los diferentes tipos de atención como la selectiva, sostenida y el control atencional también como los diferentes tipos de memoria, a corto y largo plazo, memoria de trabajo para material verbal como la repetición de palabras o material

visoespacial como lo es la subprueba de la figura compleja de rey. En este proyecto se utilizó la subprueba de la Figura Compleja de Rey la misma que consiste en dos fases, la primera en hacer recrear al paciente una figura con formas sencillas como cubos, rectángulos, triángulos, líneas y círculos en una hoja en blanco para evaluar su capacidad viso constructiva. La segunda consiste en recrear esta misma figura luego de 20 minutos sin la imagen de muestra, es decir, evocar los recuerdos de la imagen inicial en una segunda hoja en blanco para evaluar diferentes estados de la memoria.

La prueba de Percepción de diferencias o CARAS Thurstone y Yela (2012) consta de 6 imágenes cada una formada de caras con elementos como boca, cejas y pelo representado con trazos diferenciadores y dividido en esquemas de tres caras donde dos son iguales y la tarea consiste en determinar la diferente y marcarla con una x. Los resultados de esta prueba muestran una representación de la capacidad visoperceptiva y atencional, y también el índice de impulsividad de la persona evaluada entre los 6 y 18 años.

Tabla 1

Variables, dimensiones e indicadores de estudio

Variable	Dimensiones	Indicadores
Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN)	PRUEBA SENDEROS	Hojas de evaluación con instrucciones e ítems para el desarrollo de la prueba en sus fases gris y color con los puntajes obtenidos en cada prueba.
NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA 6 A 85 AÑOS	PRUEBA INTERFERENCIA	Hoja de calificación y hoja de estímulos con las palabras de diferentes colores y denominaciones con sus respectivos puntajes.
NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA 6 A 85 AÑOS	FIGURA COMPLEJA DE REY	Hoja de la figura para la copia, y lista de los criterios de evaluación para la fase de copia y la fase de evocación y su puntaje obtenido en el desarrollo de la prueba
CARAS-R Test de percepción de Diferencias	PRUEBA DE PERCEPCIÓN DE DIFERENCIAS	Reactivos de anotación con los 60 estímulos y libreta de corrección para calificación de los aciertos y errores.

2.3. Preguntas e hipótesis de investigación

Las preguntas que serán los cursares del presente proyecto en base a nuestro objetivo son:

¿Se puede evidenciar un impacto significativo al analizar los resultados pre-intervención y pos- intervención de las tareas cognitivas?

¿El uso del Kit Electrónico STEAM mejorar el rendimiento en la prueba senderos gris en los niños?

¿El Kit Electrónico STEAM influye de manera positiva al realizar la prueba senderos color?

¿El Kit Electrónico STEAM contribuye al desarrollo de la prueba de interferencia en los niños?

¿El Kit Electrónico STEAM puede mejorar el rendimiento en la fase de copia de la Figura Compleja de Rey en su fase de copia en los niños intervenidos?

¿El Kit Electrónico STEAM tiene impacto en el desarrollo de la fase de evocación de la Figura Compleja de Rey?

¿El Kit Electrónico STEAM tiene efectos en la prueba CARAS R?

Hipótesis:

H₀: El Kit STEAM electrónico no tiene un impacto significativo en el rendimiento de las tareas neurocognitiva de los niños.

H₁: El Kit STEAM electrónico tiene un impacto significativo en el rendimiento de las tareas neurocognitiva de los niños.

H₀: No existe una diferencia significativa en la prueba Senderos Gris antes y después del uso del Kit STEAM.

H₁: Existe una diferencia significativa en la prueba Senderos Gris antes y después del uso del Kit STEAM.

H₀: No hay cambios significativos en la prueba Senderos Color tras el uso del Kit STEAM.

H₁: Hay cambios significativos en los resultados de la prueba Senderos Gris tras el uso del Kit STEAM.

H₀: El uso del Kit STEAM no produce mejoras significativas en la prueba Interferencia.

H₀: No existen diferencias significativas en la prueba Figura compleja de Rey en su fase de Copia antes y después de la intervención.

H₁: Existen diferencias significativas en la prueba Figura Compleja de Rey fase de Copia antes y después de la intervención.

H₀: El Kit STEAM no genera mejoras significativas en el rendimiento de la prueba Figura Compleja de Rey Evocación.

H₁: El Kit STEAM genera mejoras significativas en el rendimiento de la prueba Figura Compleja de Rey Evocación después de la intervención.

H₀: No se evidencia un cambio significativo en el test CARAS R tras el uso del Kit.

H₁: Se evidencia un cambio significativo en la prueba CARAS R tras el uso del Kit.

2.4. Participantes

Niños en educación general básica de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra entre 8 y 9 años de los sectores urbano de Imbabura del año lectivo 2024-2025.

Tabla 2

Población de estudiantes por sexo y escuela

Escuela	Mujeres	Hombres	Total
Ciudad de Ibarra	17	19	36
Total	17	19	36

Para la recolección de información se pretendió hacer un censo, sin embargo, la inasistencia o estudiantes que ya no pertenecen a la institución no permitió obtener respuestas de toda la población de estudio, en estas circunstancias la muestra fue:

El muestreo es no probabilístico, por conveniencia, ya que, permite seleccionar aquellos casos accesibles que cuyos padres o representantes legales acepten ser incluidos, para lo cual se establecerá el consentimiento informado según el marco bioético y el código de la niñez y la adolescencia.

2.5 Procedimiento y análisis de datos

1. Se utilizó un grupo de subpruebas extraídas de baterías neuropsicológicas incluida una subprueba de la Batería NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA, y ENFEN para evaluar habilidades Neurocognitivas, además un test neuropsicológico llamado CARAS-R.
2. Se estableció el consentimiento informado según el marco bioético y el código de la niñez y la adolescencia.
3. Se imprimieron los reactivos y la aplicación fue realizada el mes febrero el pretest y en el mes de junio el postest
4. Para analizar los datos obtenidos de los pretest y postest, se utilizó técnicas de análisis estadístico para comparar los resultados.

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estadísticos descriptivos

3.1.1 Estadísticos descriptivos pre intervención

Tabla 3

Tabla de estadísticos descriptivos por subprueba

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Senderos Gris	36	6,00	1,00	7,00	2,7222	1,54200
Senderos Color	36	3,00	1,00	4,00	2,1944	1,21466
Interferencia	36	5,00	1,00	6,00	3,2500	1,40153
Figura Compleja de Rey Copia	36	3,00	1,00	4,00	2,4722	,94070
Figura Compleja de Rey Evocación	36	3,00	1,00	4,00	2,5000	,94112
Test de Percepción de Diferencias CARAS R	36	4,00	1,00	5,00	2,9722	1,36248
N válido (por lista)	36					

Los datos descriptivos muestran que las evaluaciones medias de las subpruebas se sitúan en rangos medios, lo que indica un rendimiento promedio en las habilidades cognitivas valoradas. Las medias más altas se dan en la subprueba de Interferencia (M=3,25) y CARAS-R (M=2,97). Por el contrario, las calificaciones más bajas se observan en Senderos Color (M=2,19) y Figura Compleja de Rey Copia (M=2,47). En Conjunto, los datos muestran una variabilidad media (desviaciones estándar entre 0,94 y 1,54), lo que indica diferencias individuales en el desempeño de los participantes.

3.1.2 Pruebas de normalidad

Tabla 4

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk (Pre intervención)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Senderos Gris	,208	36	,000	,884	36	,001
Senderos Color	,254	36	,000	,802	36	,000

Interferencia	,207	36	,000	,895	36	,003
Figura Compleja de Rey Copia	,324	36	,000	,813	36	,000
Figura Compleja de Rey Evocación	,286	36	,000	,851	36	,000
Test de Percepción de Diferencias CARAS R	,275	36	,000	,846	36	,000

Las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk muestran que todas las subpruebas tienen significancia menor a 0.05; por lo tanto, los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, se supone una distribución no paramétrica, lo que justifica el empleo de pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial posterior (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Esta elección metodológica garantiza la validez de los resultados al ajustarse a la naturaleza de los datos y evitar sesgos asociados con supuestos de normalidad no cumplidos.

3.1.3 Estadísticos descriptivos Post Intervención

Tabla 5

Estadísticos descriptivos post intervención

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Senderos Gris	36	6,00	1,00	7,00	3,7222	1,96558
Senderos Color	36	5,00	1,00	6,00	2,7778	1,43649
Interferencia	36	6,00	1,00	7,00	4,0278	1,50211
Figura Compleja de Rey Copia	36	2,00	2,00	4,00	3,3889	,64488
Figura Compleja de Rey Evocación	36	1,00	3,00	4,00	3,5556	,50395
Test de Percepción de Diferencias CARAS R	36	5,00	1,00	6,00	4,0278	1,31987
N válido (por lista)	36					

Los datos descriptivos del postest revelan un aumento en las medias de todas las subpruebas en relación al pretest, lo que indica una mejora en las habilidades cognitivas medidas. Las subpruebas con mayores medias fueron Interferencia ($M=4,03$) y CARAS-R ($M=4,02$). Además, se aprecia una mejoría en la Figura Compleja de Rey Copia ($M=3,38$) y Evocación ($M=3,55$). La dispersión reducida en ciertas pruebas, como Evocación ($DE=0,50$), señala mayor uniformidad en el grupo. En conjunto, los datos del postest muestran una mejora general de las funciones cognitivas tras la intervención.

3.1.4 Pruebas de normalidad

Tabla 6

Prueba de normalidad: Shapiro-Wilk (Post intervención)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Senderos Gris	,127	36	,154	,919	36	,012
Senderos Color	,198	36	,001	,880	36	,001
Interferencia	,230	36	,000	,912	36	,007
Figura Compleja de Rey Copia	,301	36	,000	,755	36	,000
Figura Compleja de Rey Evocación	,367	36	,000	,633	36	,000
Test de Percepción de Diferencias CARAS R	,242	36	,000	,901	36	,004

En el postest, las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk muestran que en las seis subpruebas la significancia es menor a 0,05, lo que verifica que los datos no siguen una distribución normal. Este descubrimiento se alinea con el pretest, demostrando que antes y después de la intervención los puntajes no siguen una distribución paramétrica. Por lo tanto, se justifica el uso de pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis y asegurar la validez del análisis estadístico y la interpretación de las mejoras encontradas en el rendimiento cognitivo.

3.2 Niveles de Rendimiento Cognitivo Pre-Intervención

3.2.1 Senderos Gris Pre-Intervención

Tabla 7

Niveles de Rendimiento Cognitivo Senderos Gris pre-intervencion

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	10	27,8	27,8	27,8
	Bajo	9	25,0	25,0	52,8
	Medio bajo	4	11,1	11,1	63,9
	Medio	9	25,0	25,0	88,9
	Medio alto	3	8,3	8,3	97,2
	Muy alto	1	2,8	2,8	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Un 52% de los estudiantes de ubica en niveles “muy bajo” y “bajo” lo que puede representar problemas en el rendimiento atencional en más de la mitad de los estudiantes evaluados, un 11% un nivel medio bajo, un 25% se encontraba en niveles medios, mientras que un 11% se encontraban en niveles “medio alto”.

Este resultado coincide con investigaciones como la de Resett et al. (2021), que evidenciaron que la ejecución atencional es predictora del rendimiento escolar en población infantil y adolescente. Los problemas atencionales pueden aumentar la susceptibilidad a trastornos ansiosos, ya que una atención dispersa impide procesar la información social y aplicar estrategias terapéuticas. Por lo cual, este hallazgo apoya la necesidad de incluir en los programas de intervención estrategias dirigidos a fortalecer la atención al principio y durante el tratamiento para potenciar los beneficios clínicos en adolescentes con ansiedad social.

3.2.2 Senderos Color Pre-Intervención

Tabla 8

Niveles de rendimiento cognitivo Senderos Color pre-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	15	41,7	41,7	41,7

Bajo	7	19,4	19,4	61,1
Medio bajo	6	16,7	16,7	77,8
Medio	8	22,2	22,2	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Una mayoría del 61,1% de los niños presento un desempeño “muy bajo” o “bajo” en el rendimiento de esta tarea, un 16.7 en un nivel medio bajo de rendimiento y un 12.2% en niveles medios. No se presentaron resultados “medios altos”, “altos” y “muy altos”.

Estos los hallazgos se relacionan con lo que señalan Vera y Mendoza (2025) en su revisión, donde mencionan que la atención como proceso cognitivo se ve influenciada por diversos factores como el cansancio, el estrés o las condiciones del entorno escolar que deterioran la concentración y el aprendizaje. Ahora bien, si más de la mitad de los estudiantes tienen dificultades de atención, se hacen susceptibles al bajo rendimiento académico y a la falta de respuesta a intervenciones psicológicas que dependen de la atención para ser efectivas. Por lo cual, estos hallazgos no sólo refuerzan la necesidad de intervenciones terapéuticas dirigidas a la ansiedad social, sino que también sugieren la inclusión de elementos específicos de estimulación atencional y autorregulación cognitiva en las primeras fases del tratamiento para potenciar su efecto global.

3.2.3 Interferencia Pre-Intervención

Tabla 9

Niveles de rendimiento cognitivo Interferencia pre-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	7	19,4	19,4	19,4
	Bajo	1	2,8	2,8	22,2
	Medio bajo	11	30,6	30,6	52,8
	Medio	12	33,3	33,3	86,1
	Medio alto	3	8,3	8,3	94,4
	Alto	2	5,6	5,6	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

En la evaluación inicial un 52,8% se encontraba en niveles “muy bajo” a “medio bajo” un 33% en niveles medios y un 13,9% en niveles “medio altos” y “altos”. No se presentaron puntajes muy altos. Existe una mayoría de niños con dificultad para realizar la tarea cognitiva.

Este patrón indica problemas en el llamado control inhibitorio, la capacidad de inhibir respuestas impulsivas o automáticas inadecuadas, una función ejecutiva importante para la atención sostenida y el rendimiento escolar. Además, este perfil expone a estos adolescentes a intervenciones terapéuticas que requieren recursos atencionales y autorreguladores, como la TCC, de la que no podrán aprovecharse por completo en técnicas como la reestructuración cognitiva o las tareas entre sesiones. Por tanto, estos hallazgos sugieren la necesidad de incluir estrategias dirigidas al entrenamiento del control inhibitorio y la regulación ejecutiva como un añadido al tratamiento para la ansiedad social, para mejorar los resultados terapéuticos en ambientes escolares y clínicos (Peña et al., 2017).

3.2.4 Figura Compleja de Rey Copia Pre-Intervención

Tabla 10

Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey fase de copia pre-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Severo	8	22,2	22,2	22,2
	Leve	6	16,7	16,7	38,9
	Normal	19	52,8	52,8	91,7
	Normal alto	3	8,3	8,3	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

El 38,9 % de los niños presentaron dificultades en la prueba viso constructiva. Por el contrario, el 61,1% logró un rendimiento en el rango medio y normal alto.

Rubiales et al. (2018) evaluaron las estrategias organizativas en la copia de la Figura Compleja de Rey niños en diagnosticados con TDAH, quienes obtienen menor puntuación en la fase de copia y utilizan más estrategias tipo C y D (desorganizadas) que sus compañeros típicos, lo que demuestra que la planificación visoespacial y la organización gráfica son determinantes en la ejecución visoconstructiva.

En la tesis de la Universidad Técnica del Norte, realizada Castañeda y Rodríguez (2010) se utilizaron pruebas cognitivas como la Figura Compleja de Rey en la evaluación del desarrollo cognitivo infantil, ya que la forma en que el niño copia la figura proporciona información diagnóstica sobre su capacidad para segmentar y organizar visualmente las partes estructurales del estímulo. Los autores señalan que una mejor ejecución en la copia indica mayor habilidad en la evaluación del estímulo, coordinación visomotora y planificación gráfica, habilidades que deben ser consideradas como marcadores importantes antes de cualquier intervención.

3.2.5 Figura Compleja de Rey Evocación Pre-Intervención

Tabla 11

Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey Evocación pre-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Severo	7	19,4	19,4	19,4

Leve	8	22,2	22,2	41,7
Normal	17	47,2	47,2	88,9
Normal alto	4	11,1	11,1	100,0
Total	36	100,0	100,0	

El rendimiento previo a la intervención reflejó un 41,7% en niveles con señales de déficits (severo o leve). Un 58,3 en niveles (normal y normal alto).

En una investigación con niños TEA, Yoon et al. (2020) compararon el rendimiento en la figura compleja de Rey-Osterrieth, encontrando que la etapa de memoria (evocación) obtuvo significativamente menores que la copia (evocación media del grupo ~ 45-55 % de la puntuación de copia), lo que indica que la memoria visual inmediata y la planificación organizativa son determinantes para la ejecución no solo en la copia sino en su recuerdo. Este resultado apoya la hipótesis de que aquellos individuos con bajos niveles en evocación pueden estar fallando en codificación, organización y recuperación visoespacial, las cuales comparten procesos ejecutivos de planificación, lo que podría explicar por qué una parte importante de la muestra ya presenta signos de déficit en evocación antes de la intervención.

Cardillo et al. (2022) analizaron si distintas habilidades visoespaciales latentes explican la ejecución en las condiciones de copia y recuerdo del test de Rey–Osterrieth en niños y adolescentes con y sin autismo. Hallaron que la memoria de trabajo espacial (visoespacial) fue un predictor significativo del rendimiento en las condiciones de recuerdo en el grupo TD, lo que indica que la habilidad para mantener y manipular mentalmente trozos espaciales codificados es esencial para producir una copia fiel de la figura de la memoria.

3.2.6 Test de Percepción de Diferencias CARAS R Pre-Intervención

Tabla 12

Niveles de rendimiento cognitivo Test de Percepción de Diferencias CARAS-R pre-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	8	22,2	22,2	22,2
	Bajo	6	16,7	16,7	38,9
	Medio bajo	4	11,1	11,1	50,0
	Medio	15	41,7	41,7	91,7

Medio alto	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

En la primera evaluación el 38,9% se encontraba en niveles bajos y muy bajos, un 11,1 con un nivel de rendimiento “Medio bajo” y un 50% con resultados de acuerdo con su edad y por encima de la media. Este hallazgo indica que una proporción significativa de participantes presentaba dificultad para discriminar correctamente los estímulos visuales de la prueba, lo cual se relaciona con procesos de discriminación visual y control atencional que resultan relevantes en el desarrollo de funciones neurocognitivas básicas.

Este perfil heterogéneo es característico de poblaciones escolares en las que la atención selectiva/sostenida y el control de impulsos muestran gran variabilidad. En investigaciones con escolares, el CARAS-R se aplica para medir la eficacia atencional y el control de impulsividad, por ejemplo, Ison et al. (2023) presentan la actualización de índices de rendimiento atencional en CARAS-R y su sensibilidad para diferenciar perfiles bajos vs. adecuados en el aula (crean EA/ICI sobre muestras escolares).

Además, las intervenciones corporales/escolares entrenando atención selectiva han demostrado cambios pre-post en CARAS-R, lo que justifica tu etapa de intervención: en un programa de expresión corporal de 8 semanas, Rodríguez (2024) midió atención selectiva e impulsividad con CARAS-R antes/después, encontrando mejoras significativas post-intervención. Las bajas proporciones iniciales concuerdan con el potencial de ganancia de ese tipo de programas, por lo que el Kit STEAM tiene buen sustento para hacer impacto en ese campo.

3.3 Niveles de Rendimiento Neurocognitivo Post-Intervención

3.3.1 Senderos Gris Post-Intervención

Tabla 13

Niveles de Rendimiento Cognitivo Senderos Gris post-intervención

Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Muy bajo	7	19,4	19,4	19,4
	Bajo	4	11,1	11,1	30,6
	Medio bajo	5	13,9	13,9	44,4
	Medio	8	22,2	22,2	66,7
	Medio alto	3	8,3	8,3	75,0
	Alto	6	16,7	16,7	91,7
	Muy alto	3	8,3	8,3	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Luego de la intervención un 30,5% presento niveles “bajos y muy bajos”, un 25% se encuentra en un nivel “medio bajo”, un 27,8% se mantiene dentro de la media, mientras que 8,4% logró subir a niveles “altos” y “muy altos”.

Este movimiento hacia niveles medios-altos concuerda con la evidencia de programas escolares que mejoran la velocidad atencional y el encadenamiento secuencial (similar al Trail Making). En una cohorte comparativa reciente, Maeng et al. (2024) encontraron mejor ejecución en TMT-B (menos errores y mayor velocidad) en niños expuestos a ambientes cognitivamente más enriquecidos, corroborando que entrenamientos multicomponentes mejoran el procesamiento y la atención sostenida (habilidades evaluadas por Senderos Gris).

Este patrón de mejora se apoya en el estudio de Jaimes et al. (2024), en el que se encontró que la flexibilidad cognitiva la capacidad para alternar eficientemente entre conjuntos de reglas o estímulos se asocia con un mejor rendimiento escolar en escolares. Encontró que los estudiantes con mayor flexibilidad cognitiva se desempeñaban mejor en las tareas escolares y cometían menos errores en las pruebas de cambio de set.

3.3.2 Senderos Color Post-Intervención

Tabla 14

Niveles de rendimiento cognitivo Senderos Color post-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	11	30,6	30,6	30,6
	Bajo	3	8,3	8,3	38,9
	Medio bajo	9	25,0	25,0	63,9
	Medio	10	27,8	27,8	91,7
	Medio alto	2	5,6	5,6	97,2
	Alto	1	2,8	2,8	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Los resultados post-intervención revelan que los niveles bajos/muy bajos se redujeron al 30,6 %, mientras que el 16 % logró niveles altos y el 8,3 % muy altos, lo que sugiere que las habilidades evaluadas se fortalecieron después de la aplicación del Kit STEAM.

Este hallazgo coincide con la investigación de Cisneros (2024) en la UTN, donde se aplicó un enfoque STEAM para estudiantes de séptimo año y se mejoraron significativamente competencias relacionadas con la flexibilidad cognitiva, la resolución

de problemas y la integración científico-artística en la educación. En el estudio se llega a la conclusión de que la metodología STEAM apoya el desarrollo de habilidades metacognitivas, como la capacidad de reorganizar estrategias frente a nuevas situaciones, que es lo que evalúa Senderos Color.

Este resultado es similar al estudio de Wong et al. (2023), el cual evidencia que un programa de entrenamiento cognitivo escolar mejoró significativamente la velocidad de procesamiento, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva en escolares (PubMed Central). Para los autores, la estimulación constante de las funciones ejecutivas con actividades contextualizadas en el ambiente escolar favorece la reorganización cognitiva y la flexibilidad mental para resolver problemas complejos.

3.3.3 Interferencia Post-Intervención

Tabla 15

Niveles de rendimiento cognitivo post-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	1	2,8	2,8	2,8
	Bajo	5	13,9	13,9	16,7
	Medio bajo	5	13,9	13,9	30,6
	Medio	15	41,7	41,7	72,2
	Medio alto	5	13,9	13,9	86,1
	Alto	1	2,8	2,8	88,9
	Muy alto	4	11,1	11,1	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

La reducción significativa del porcentaje de estudiantes en niveles “bajo/muy bajo/muy bajo” a un 30,6 %, un 49,5 % en niveles medios y medio altos y un 11,1 % que logró “alto/muy alto” evidencia una mejora considerable después de la intervención con el Kit STEAM. En línea con esto, Bernal et al. (2024) encontraron que en escolares de cuarto básico la inhibición cognitiva es predictora de la comprensión lectora, ya que la inhibición cognitiva predijo la comprensión textual en su muestra, destacando la importancia del control de interferencias para el desempeño escolar.

Además, estudios recientes de programas de intervención informan que los entrenamientos enfocados en el control inhibitorio mejoran en dominios ejecutivos relacionados. Por ejemplo, Infante et al. (2023) encontraron que una intervención psicoeducativa de inhibición de reflejos primitivos en niños obtuvo resultados significativos en inhibición

cognitiva y advierten que la inhibición de reflejos primitivos mejora el rendimiento en tareas de autorregulación" en contextos escolares.

3.3.4 Figura Compleja de Rey Copia Post-Intervención

Tabla 16

Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey fase de Copia post-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Leve	3	8,3	8,3	8,3
	Normal	16	44,4	44,4	52,8
	Normal alto	17	47,2	47,2	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

La ausencia de los puntajes en déficit severo, que solo 8,3 % se mantiene en déficit leve y que 91,6 % se sitúan en “normal/normal alto” evidencia una mejora sólida después del Kit STEAM. Estos cambios son previsible cuando la intervención favorece estrategias organizativas globales (planificación del recorrido, parcelación y secuenciación), muy relacionadas con la memoria de trabajo visoespacial. En población infantil y adolescente se ha visto que la ejecución en la copia ROCF está determinada por estas habilidades latentes; por ejemplo, Cardillo et al. (2022) hallaron que la memoria visoespacial simultánea es predictora tanto de la copia como del recuerdo en el ROCF en escolares con desarrollo típico, poniendo de manifiesto la importancia de entrenamientos para mejorar la organización visoespacial (como los que incorporan STEAM).

Desde el punto de vista psicométrico, la etapa de copia del ROCF es una medida sensata de la visoconstrucción y la planificación/organización, por lo que es apropiada para controlar cambios después de programas de intervención. En ese sentido, la validación y estandarización que informan Puerta et al. (2025) incluye específicamente el Test de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (copia) en una batería neuropsicológica, por su capacidad para discriminar niveles de ejecución y proporcionar datos normativos actuales.

3.3.5 Figura Compleja de Rey Evocación Post-Intervención

Tabla 17

Niveles de rendimiento cognitivo Figura Compleja de Rey post-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	16	44,4	44,4	44,4

Normal alto	20	55,6	55,6	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Que en el posttest el 100 % de los alumnos se encuentra en niveles normal (44,4 %) y normal alto (55,6 %) demuestra que los resultados han mejorado considerablemente. Este resultado es congruente con estudios recientes que demuestran que los ambientes enriquecidos cognitivamente se relacionan con mejor memoria y reconocimiento en la Rey-Osterrieth: en un estudio comparativo, el grupo de entrenamiento/estimulación intensiva superó al grupo control en ROCFT souvenir (además de Stroop y TMT-B), lo que sugiere que la práctica dirigida y multimodal fortalece la codificación y consolidación visual requeridas para el recuerdo. La normalización completa en tu muestra se alinea con ese efecto de entrenamiento trans-dominio que el Kit STEAM busca fomentar (Maeng et al., 2024).

Además, investigaciones entre 2020-2025 destacan la influencia de la memoria visoespacial de trabajo y la capacidad organizativa sobre la ejecución en copia y evocación de la Rey-Osterrieth. En población infantil y adolescente se ha encontrado que ciertas dimensiones de la memoria de trabajo visoespacial predicen el rendimiento en copia y en recuerdo del ROCF, lo que sugiere que las intervenciones que impliquen planificar, fragmentar y reorganizar la información visual (como las actividades STEAM) pueden mejorar el recuerdo diferido (Cardillo et al., 2022).

3.3.6 Test de Percepción de Diferencias CARAS R Post-Intervención

Tabla 18

Niveles de rendimiento Test de Percepción de Diferencias CARAS-R post-intervención

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	1	2,8	2,8	2,8
	Bajo	5	13,9	13,9	16,7
	Medio bajo	3	8,3	8,3	25,0
	Medio	16	44,4	44,4	69,4
	Medio alto	5	13,9	13,9	83,3
	Alto	6	16,7	16,7	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

El análisis de los resultados post-intervención indica que los niveles “bajo” y “muy bajo” se redujeron al 16,7 %, y el 75 % de los estudiantes se situó en niveles “medio” a “alto”, fortaleciendo las habilidades requeridas para el desarrollo de la prueba después del uso del Kit STEAM. Esta mejora concuerda con la investigación de Gallegos y Ríos (2023) en la que encontraron que el entrenamiento visual y la estimulación perceptiva mejoran la velocidad de discriminación y la exactitud en tareas de atención sostenida en niños de primaria, disminuyendo los errores por omisión y comisión.

Los programas educativos multimodales mejoran el procesamiento viso-atencional. Santillán et al. (2020) estudiaron cómo las actividades STEAM influyen en la eficiencia perceptiva y encontraron mejoras en tareas de detección y discriminación de patrones visuales, las cuales involucran componentes artísticos y científicos que requieren observación detallada y análisis comparativo.

3.4 Impacto del Kit STEAM en las Funciones Neurocognitivas: Análisis Comparativo

3.4.1 Subprueba Senderos – Versión Gris

Tabla 19

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Senderos (gris)	0.015	La mediana de las diferencias entre Pretest y Postest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula

Reflejan mejoras entre los resultados pre intervención y post intervención con un $p=0.0015$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador. Se puede evidenciar mejora en el rendimiento en habilidades como la atención sostenida y velocidad de procesamiento al ser una prueba cronometrada el tiempo dependía de la rapidez con la que se realiza.

Estos hallazgos concuerdan con la investigación de Manzanero et al. (2025), quienes encontraron que los niños con mayor atención sostenida y velocidad de procesamiento tienen mejor rendimiento escolar, lo que indica que la estimulación orientada a procesar información rápidamente mejora la eficiencia cognitiva general. Estos resultados fortalecen que la utilización de estrategias cronometradas y secuenciadas activan los circuitos atencionales frontoparietales, encargados de mantener la atención y controlar el tiempo de respuesta.

Además, Barbosa (2024) encontró que los programas escolares enriquecidos con tecnología y estimulación cognitiva mejoran significativamente la velocidad de

procesamiento en niños de 8 a 10 años, haciendo más precisos y controlados en tareas de atención visual. Esta similitud demuestra que el Kit STEAM es un canal de estímulos sensoriales y motores que mejoran la atención sostenida y la eficiencia cognitiva, fortaleciendo uno de los objetivos principales de tu investigación.

3.4.2 Subprueba Senderos – Versión Color

Tabla 20

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Senderos (Color)	0.049	La mediana de las diferencias entre Pretest y Postest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula

Los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon evidencian una diferencia significativa entre las dos muestras relacionadas con un $p=0.049$ rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador. Los resultados nos ofrecen datos alentadores de mejora en el rendimiento de la prueba que evoca las habilidades cognitivas de los niños, ayudando a la capacidad de adaptarse a nuevos desafíos una destreza importante para el éxito académico.

El valor de $p = 0.049$ indica que los estudiantes mejoraron significativamente su habilidad de alternancia cognitiva, es decir, mostraron mayor flexibilidad mental después de la intervención STEAM. Esta tendencia se sustenta con los resultados de Jaimes et al. (2024), al descubrir una asociación positiva entre flexibilidad cognitiva y rendimiento académico, donde los estudiantes que logran ajustar sus estrategias ante nuevas exigencias tienen mejor rendimiento global (SciELO México, 2023).

De la misma manera, Wong et al. (2023) encontraron que un programa de entrenamiento cognitivo realizado en horario escolar mejoró significativamente la flexibilidad cognitiva y la velocidad de procesamiento en niños de primaria, lo que atribuyeron a la estimulación multisensorial y la resolución creativa de problemas.

3.4.3 Subprueba Interferencia

Tabla 21

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
--	--	---------	---------------------	-----------	----------

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Interferencia	0.012	La mediana de las diferencias entre Pretest y Postest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula
---	---------------	-------	---	---------------	-------------------------

Estos resultados reflejan la mejora en el rendimiento de la prueba, se puede evidenciar en la figura obtenida de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas que el $p=0.012$ rechazando la hipótesis nula y logrando un objetivo específico de la investigación. Las muestras tienen una diferencia significativa.

Este resultado se alinea con la evidencia de Bernal-Ruiz et al. (2024), quienes encontraron que la inhibición cognitiva es un predictor significativo del rendimiento lector y académico, al permitir suprimir información irrelevante y concentrar los recursos atencionales en la tarea.

Por su parte, Infante et al. (2023) encontraron en Psicología Educativa que las intervenciones enfocadas en la inhibición y la autorregulación mejoran el rendimiento en tareas de control atencional, al activar redes ejecutivas. Los resultados confirman la eficacia del método interdisciplinar utilizado, ya que la práctica continúa resolviendo retos STEAM disminuye la impulsividad y mejora la atención.

3.4.4 Subprueba Figura Compleja de Rey – Copia

Tabla 22

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Figura Compleja de Rey (copia)	0.0000	La mediana de las diferencias entre Pretest y Postest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula

Los resultados resultan favorables para la investigación con un $p=0.000$ indica la mejora significativa en la capacidad viso constructiva al realizar la Figura de Rey de los niños evaluados.

Este avance es similar a lo encontrado por Cardillo et al. (2022), quienes hallaron que la memoria visoespacial de trabajo es predictora del rendimiento en la copia y en el recuerdo

de la Figura Compleja de Rey en niños con desarrollo típico, ya que la práctica de tareas constructivas mejora la integración perceptiva y la organización espacial

Además, Puerta et al. (2025) confirmaron la utilidad del Test de Rey para medir la mejoría en la capacidad organizativa y visoconstructiva después de programas formativos estructurados, siendo sensible para detectar cambios en procesos de planificación perceptivo-motora.

3.4.5 Figura Compleja de Rey – Evocación

Tabla 23

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Figura Compleja de Rey (copia)	0.0000	La mediana de las diferencias entre Pretest y Posttest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula

En la fase de evocación de la Figura compleja de Rey tenemos resultados congruentes con la fase de copia al presentar un $p=0.000$ y dando resultados positivos al momento de evocar la información codificada anteriormente.

Esto concuerda con lo hallado por Scarpina y Tagini (2020), quienes evidenciaron que las intervenciones de codificación visual estructurada mejoran la evocación diferida en la Figura de Rey, fortaleciendo la memoria de trabajo visoespacial y las estrategias de recuperación.

Por otro lado, Cardillo et al. (2022) confirmaron que la forma en que se organiza la información en el momento de la codificación ya predice cómo se va a ejecutar en la fase de recuerdo, reforzando la conexión entre planificación y memoria visual a largo plazo.

3.4.6 Prueba de Percepción de Diferencias CARAS R

Tabla 24

Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionada

		Valor p	Hipótesis nula (H0)	Resultado	Decisión
--	--	---------	---------------------	-----------	----------

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	Test de Percepción de Diferencias (CARAS-R)	0.0000	La mediana de las diferencias entre Pretest y Postest es igual a 0.	Significativo	Rechazar hipótesis nula
---	---	--------	---	---------------	-------------------------

Las mejoras en el desarrollo de esta prueba se evidencian en el análisis estadístico con un $p=0.000$ y con esto rechazando la hipótesis nula y se acepta la hipótesis que el Kit STEAM tuvo un impacto positivo.

Este progreso se alinea con los hallazgos de González et al. (2023), quienes aprendieron que la estimulación sensorial con ejercicios estructurados de tipo visual mejora la velocidad de detección de diferencias y la exactitud en pruebas de atención sostenida. Por su parte, Ortega y Delgado (2022) evidenciaron que la aplicación de actividades STEAM en el aula favorece el desarrollo de habilidades de observación, comparación y análisis visual, al incorporar elementos artísticos y tecnológicos que despiertan la percepción de detalles y patrones.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió identificar la eficiencia de Kit Electrónico STEAM y su impacto en el rendimiento neurocognitivo de niños de 8 y 9 años de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. Los resultados obtenidos evidencian que la intervención realizada en las aulas tuvo un impacto positivo reflejado con diferencias significativas en el rendimiento de las diferentes pruebas neuropsicológicas, confirmando que el Kit STEAM constituye una herramienta educativa eficaz para potenciar el desarrollo cognitivo infantil aplicado de una manera estructura y acorde a las características del grupo etario de la población. Estas conclusiones se dividen a partir de los objetivos específicos planteados al inicio de nuestra investigación:

1. La evaluación neuropsicológica inicial permitió establecer una línea base cuantitativa del desempeño cognitivo de los estudiantes en memoria y atención. Los resultados preliminares evidenciaron que un número considerable de los niños presentaba bajos niveles de rendimiento en varias pruebas encargadas de evocar estas funciones neurocognitivas, lo que confirmó una necesidad de intervención educativa orientada al fortalecimiento de estas y justificando la aplicación del Kit STEAM como una estrategia de apoyo pedagógico al aprendizaje regular recibido en la Institución Educativa.
2. La implementación del Kit STEAM como herramienta de intervención educativa interdisciplinaria resultó pertinente y efectiva para la población. La combinación de recursos tecnológicos, actividades lúdicas y pedagógicas favoreció a la motivación de los niños obteniendo una participación proactiva con cada uno de ellos, siendo un factor clave para lograr las metas planteadas dentro de la investigación y logrando estimular estos procesos cognitivos clave para llevar a cabo correctamente las actividades planteadas dentro del aula con el dispositivo electrónico.
3. La comparación de los resultados obtenidos en el pretest y el postest se realizó mediante la prueba estadística de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los análisis evidenciaron diferencias significativas estadísticamente en cada una de las evaluaciones neuropsicológicas aplicadas, con valores de p inferiores a 0.05. Estos resultados permitieron rechazar la hipótesis nula y confirmar que los cambios observados en el rendimiento neurocognitivos tuvieron una mejora luego de la intervención con el Kit STEAM.
4. Finalmente, el análisis del grado de impacto del Kit STEAM permitió concluir que su aplicación influyó de manera favorable en la mejor de las funciones neurocognitivas infantiles evaluadas (atención y memoria). Estos hallazgos refuerzan la importancia de incorporar estrategias educativas innovadoras basadas en tecnología como apoyo pedagógico al sistema educativo regular y como fortalecimiento del desarrollo cognitivo.

RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos obtenidos en esta investigación, se considera fundamental extender el alcance del proyecto a otros niveles educativos, incluyendo tanto niveles inferiores como superiores dentro de la educación básica. Si bien el impacto del Kit Electrónico STEAM fue evaluado en niños de 8 y 9 años, las funciones cognitivas que se fortalecieron en este grupo también son relevantes para estudiantes de otras edades.

Además, se sugiere ampliar la implementación del proyecto a otras instituciones educativas de la provincia de Imbabura, tanto en contextos urbanos como rurales. Esta recomendación se fundamenta en la necesidad de generar datos comparativos que permitan evaluar la efectividad del Kit en diversas realidades socioculturales y económicas. La provincia de Imbabura cuenta con una variedad de contextos escolares.

Cabe recalcar que esta investigación se llevó a cabo en una unidad educativa con muchas necesidades estructurales, pedagógicas y tecnológicas, ubicada cerca de la parroquia de Alpachaca del cantón Ibarra, considerada una de las zonas más vulnerables del entorno urbano. A pesar de estas limitaciones, se logró ejecutar el proyecto con éxito, lo cual refuerza la viabilidad y pertinencia de utilizar herramientas tecnológicas accesibles y adaptadas al contexto escolar. El compromiso de la comunidad educativa fue clave en la ejecución del proyecto, lo que demuestra que la motivación institucional y docente puede hacer posibles experiencias educativas diferentes.

También, se sugiere utilizar grupos de control para evidenciar con mayor rigurosidad los resultados del Kit STEAM comparando resultados de pruebas neuropsicológicas aplicadas a niños que recibieron la intervención de apoyo pedagógico y estudiantes que no fueron intervenidos.

En consecuencia, se recomienda que futuras investigaciones consideren la implementación del Kit STEAM en otras unidades educativas que compartan condiciones similares o que representen distintas realidades sociales dentro de la región. Así se podrá fortalecer el carácter generalizable del estudio, ajustando y validando la metodología de intervención con mayor amplitud y profundidad. Esto no solo enriquecerá el cuerpo teórico de la neuropsicología educativa, sino que aportará herramientas concretas para mejorar el aprendizaje en zonas tradicionalmente desatendidas.

LIMITACIONES

A lo largo de la investigación surgieron diversos desafíos logísticos y metodológicos. Una de las mayores dificultades fue la falta de recursos tecnológicos en la institución. Esto implicó adaptar el Kit STEAM a las realidades del aula local, utilizando materiales locales y organizando el apoyo a los profesores para implementarlo. Además, la inasistencia de algunos estudiantes y el cambio de personal educativo afectarán la continuidad de la intervención, disminuyendo ligeramente la muestra proyectada.

Otro Desafío fue relevante que los maestros no estaban familiarizados con las perspectivas neuro educativas, lo cual supuso llevar a cabo sesiones de acompañamiento e informativas para asegurar que el Kit se aplicara correctamente y que las tareas cognitivas se supervisaran. Por último, la duración de la intervención se vio limitada por el horario escolar y las actividades curriculares, lo que obligó a aprovechar al máximo los espacios disponibles.

Pese a estos obstáculos, la investigación logró sus objetivos y demostró que es posible aplicar tácticas tecnológicas y neuropsicológicas en ambientes educativos reales. Esto evidencia que la innovación educativa no depende únicamente de los recursos, sino también del compromiso de quienes aspiran a modificar la enseñanza.

Referencias Bibliográficas

- Almeida, L., Mena, H., & Torres, S. (2025). Neuroeducación y Entornos Naturales: Enfoques Cognitivos para Mejorar. *Ciencia Latina*, 9(2), 615-634. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.16870
- Andrey, J., & Vargas, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*(26). <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146010/html/>
- Arguello, J. (2025). El Método STEM como Recurso Pedagógico de Innovación Curricular para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Comunidades Educativas de Contexto Vulnerable. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 278-290. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.611>
- Argumedos, C., Monterroza, R., Romero, K., & Ramírez, A. (2018). Desempeño neurocognitivo de la atención, memoria y función ejecutiva en una población infanto-juvenil escolarizada con y sin presencia de sintomatología internalizante. *Psicogente*, 403-421. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3080>
- Arias, I., & Batista, A. (2021). La educación dirige su mirada hacia la neurociencia: retos actuales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 42-49. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-42.pdf>
- Atausinche, A., Florez, R., & Llamacponcca, A. (2025). Innovación en metodologías activas para la enseñanza técnica ante los desafíos del siglo XXI: una revisión sistemática. *Revista Espacios*, 46(4), 186-198. <https://ve.scielo.org/pdf/espacios/v46n4/0798-1015-espacios-46-04-186.pdf>
- Baque, S., Yedra, M., Oña, O., & Vargas, S. (2024). Incidencia de estrategias metacognitivas en el desempeño escolar de la asignatura matemática en el cantón Pastaza, Ecuador. *Revista Uniandes Episteme*, 11(4), 554-465. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i4.3707>
- Barba, J., Guzmán, G., Aroca, A., & Fernández, D. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico a través de juegos didácticos en la Educación Básica Elemental. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 513-520. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000400513

- Barbosa, C. (2024). *Impacto de programas de estimulación cognitiva en las habilidades lectoras de niños de educación primaria*. [Tesis de Doctorado, Universidad Antonio de Nebrija]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=358387>
- Bernal, F., Guzmán, C., Gamboa, A., Pizarro, N., Núñez, A., & Cañas, M. (2024). Efecto de la inhibición y la flexibilidad cognitiva en la comprensión. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 61(3), 1-12. DOI: 10.7764/PEL.61.3.2024.6
- Bravo, L. (2021). *Neurociencia cognitiva la clave para entender el lenguaje*. Segundo congreso virtual de ciencias básicas. <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/viewFile/203/97>
- Briones, N., Cárdenas, L., Pérez, Y., Orozco, J., & Salazar, S. (2025). Neurodidáctica para el aprendizaje de los estudiantes de educación general básica en Ecuador. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(3), 1-22. <https://doi.org/10.71068/re0qr071>
- Camboni, S., & Juárez, J. (2020). *Interculturalidad y diversidad en la educación: concepciones, políticas y prácticas*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/dcsh-uam-x/20201118022700/Interculturalidad-Educacion.pdf>
- Campozano, J., García, P., Álava, L., Arana, M., & Inte, J. (2024). Aprendizaje activo y enseñanza efectiva. *Ciencia Latina*, 1-146. <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2024/04/Aprendizaje-activo-y-ensenanza-efectiva.pdf>
- Cardillo, R., Lievore, R., & Mammarella, I. (2022). Do children with and without autism spectrum disorder use different visuospatial processing skills to perform the Rey-Osterrieth complex figure test? *Autism Res*, 15(7), 1311-1323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35384343/>
- Cardillo, R., Lievore, R., & Mammarella, I. (2022). Do children with and without autism spectrum disorder use different visuospatial processing skills to perform the Rey-Osterrieth complex figure test? *Autism Res*, 15(7), 1311-1323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35384343/>
- Castañeda, V., & Rodríguez, C. (2010). *Estudio de la comprensión lectora desarrollada en los estudiantes del octavo al décimo año de educación, básica de la unidad educativa "Héroes del Cenepa" del cantón Cayambe provincia de pichincha durante el año lectivo 2009-2010 y su incidencia en el apr*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica

- del Norte].
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2291/2/05%20FECYT%201238%20TESIS.pdf>
- Castillo, M. (2025). Adaptación y aplicación de la metodología STEAM en entornos educativos con recursos limitados. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 8(16).
https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2665-02822025000200437&script=sci_arttext
- Cisneros, A. (2024). *STEAM como enfoque innovador para el desarrollo del aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo año de EGB en la Escuela CECIB EB “Pedro Bedón. Universidad Técnica del Norte.*
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15981>
- Coloma, M., Castillo, M., & Sarango, Y. (2023). Aplicación de Metodologías Activas para el Aprendizaje en Educación General Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 3590-3604. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8940
- Contreras, E. (2023). La neuropsicología y su importancia en la detección de enfermedades mentales. *Polo del conocimiento*, 8(2), 631-648. 10.23857/pc.v8i2
- Delgado, P. (2022). *La teoría del aprendizaje social: ¿qué es y cómo surgió?*
<https://observatorio.tec.mx/teoria-del-aprendizaje-social/>
- Espinosa, P. (2024). Integración del enfoque STEAM en la educación general básica: impacto en el desarrollo del pensamiento crítico y creatividad. *Revista Tecnopedagogía E Innovación*, 3(1), 53-69.
<https://editorialscientificfuture.com/index.php/rti/article/view/70>
- Gaibor, R., Nogales, E., Velva, L., & Velva, B. (2025). Neuroeducación aplicada a la inclusión educativa: estrategias para potenciar el aprendizaje de estudiantes con TDAH en educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 10664-10682. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20355
- Gallegos, M., & Ríos, M. (2023). Terapias de estimulación visual y rendimiento académico de niños de primer año de Educación Básica. *Vive Revista de Salud*, 6(18), 768-779.
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i18.262>
- Galván, A., & Siado, E. (2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *CIENCIAMATRIA*, 7(12), 962-975.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7915387>

- García, J. (2024). *La neurociencia como factor de aprendizaje en el área de matemática*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Educación]. <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6dcbc9c0-4679-40b3-9637-b093c69922e7/content>
- Granados, M., Romero, S., Rengifo, R., & García, G. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92). <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286032/html/>
- Guevara, K., Castillo, M., Lezcano, K., & Sánchez, M. (2025). Importancia de la evaluación neuropsicológica en preescolares: una revisión sistemática. *Ciencia Latina*, 9(4), 4269-4293. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19064
- Herdoiza, D., Valladares, M., Calderón, J., & Faggioni, P. (2024). Transformación educativa: integración de enfoques innovadores y tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Reincisol*, 3(6), 6001-6024. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6001-6024](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6001-6024)
- Hernández, H., Ahumada, H., Galván, B., & García, M. (2023). Innovación en las Prácticas Educativas en Función del Rendimiento. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 262-277. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7678
- Hernández, P., Miranda, I., & Guevara, G. (2022). Ambientes de aprendizaje y su influencia en los niños/as de la Educación Inicial. *Journal of Science and Research*, 7(2), 1466-1472. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7886864>
- Infante, L., Aguilar, B., & Wallace, A. (2023). Effect of a psychoeducational intervention on motor and perceptual-visual development through the inhibition of primitive reflexes in schoolchildren from 4 to 7 years old. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 183-189. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.04.001>
- Irisarri, N., & Villegas, G. (2021). Aportaciones de la neurociencia cognitiva y el enfoque multisensorial a la adquisición de segundas lenguas en la etapa escolar. *marcoELE. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*(32). <https://www.redalyc.org/journal/921/92165031012/html/>
- Ison, M., Arroyo, M., & Caligiore, M. (2023). Test de Atención Infantil: análisis de las características psicométricas y valores de referencia preliminar. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 41(3). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.11903>

- Jaimes, A., Fossion, R., Flores, J., & Caraveo, J. (2024). Flexibilidad cognitiva y rendimiento académico en estudiantes de primer año de medicina. *Investigación en educación médica*, 18(48), 41-51. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2023.48.23523>
- Jaramillo, J., & Escudero, P. (2024). El impacto de las tic en el ciclo de aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 9(1), 93-116. <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Lema, A., & Rivadeneira, J. (2025). La implementación del enfoque STEAM como herramienta para fomentar la creatividad y la innovación en la educación. *Niveles*, 2(2), 48-63. <https://doi.org/10.61347/rien.v2i2.78>
- Maeng, S., Kim, H., Lee, T., Koo, H., & Kim, W. (2024). A Comparative Analysis of Neurocognitive Function in Community- and Hospital-Based Patients With Schizophrenia. *Psychiatry Investig*, 21(10), 1110-1119. 10.30773/pi.2024.0077
- Maeng, S., Seon, H., Joo, T., Jung, H., & Hyoung, W. (2024). A Comparative Analysis of Neurocognitive Function in Community- and Hospital-Based Patients With Schizophrenia. *Psychiatry Investig*, 21(10), 1110-1119. 10.30773/pi.2024.0077
- Manzanero, A., Balmaseda, R., Pérez, M., Berisso, B., & Álvarez, M. (2025). La atención sostenida en edad escolar: el sexo y el desarrollo cognitivo. *Psicología educativa*, 31(2), 171-180. <https://journals.copmadrid.org/psed/art/psed2025a15>
- Martínez, N., & Pascuas, Y. (2025). Implementación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en la educación secundaria alta: revisión sistemática de metodologías, temáticas y formación de ciudadanos activos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(76), 254-294. <https://www.redalyc.org/journal/1942/194282351011/html/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Transformaciones educativas en Ecuador*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Transformaciones-educativas-en-Ecuador.pdf>
- Montes, J., Avendaño, V., & Domínguez, L. (2021). *Tecnología y pensamiento crítico: experiencias y prácticas en entornos educativos*. Editorial Universidad de La Serena. https://www.researchgate.net/publication/381667186_Tecnologia_y_pensamiento_critico_experiencias_y_practicas_en_entornos_educativos
- Mosquera, P., Hidalgo, L., Quinzo, J., Medina, R., & Choloquina, G. (2025). Uso de metodologías STEAM para fomentar habilidades del siglo XXI en estudiantes de bachillerato: un análisis sistemático. *Ciencia Latina*, 9(2), 8715-8739. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17600

- Muñoz, M., Gibert, R., Torres, J., & Gorina, A. (2025). *Qué es y cómo funciona la mente*. Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalb56>
- Ortiz, A., Guamán, E., Hachi, E., & Chiza, B. (2025). Educación innovadora: El enfoque STEAM como respuesta a las necesidades de la actual sociedad. *Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 4(11), 144-157. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i11.9809>
- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2022). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas Revista Científica*, 23(23), 1-11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Osorio, L., Vidanovic, M., Geremich, M., & Finol, P. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas Revista Científica*, 23(23), 1-11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Peña, M., Gómez, T., Mejía, D., Hernández, J., & Tamayo, D. (2017). Caracterización del control inhibitorio en adolescentes. *Revista Virtual de Ciencias Sociales y Humanas “PSICOESPACIOS”*, 11(18), 37-54. <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>
- Piaget, J. (1991). *Psicología y pedagogía*. Ariel.
- Pomboza, C., Pomboza, M., & Radicelli, C. (2024). Equidad y justicia en la educación en línea. Un estudio con enfoque de género y ubicación geográfica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 8(17), 14-28. <https://doi.org/10.53877/rc.8.17.20240101.2>
- Ponce, J., Intriago, N., Alvarez, N., Santana, G., & Muñoz, A. (2025). El impacto de la falta de recursos tecnológicos en el en el aprendizaje dentro de los niveles de educación del Ecuador: Un análisis de sus beneficios y desafíos. *REINCASOL*, 4(7), 1868-1890. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1868-1890](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1868-1890)
- Posso, R., Barba, L., & Otáñez, N. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Educare*, 24(1). <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1229/1276>
- Puerta, I., Dussán, C., Montoya, D., Landínez, D., & Pérez, J. (2025). Validación y estandarización de pruebas neuropsicológicas para la evaluación de praxias y gnosis en estudiantes universitarios (Evaluación de praxias y gnosis). *Archivos de neurociencias (México)*, 27(1), 5-15. <https://www.scielo.org.mx/pdf/aneuromex/v27n1/2954-4122-aneu-26-04-5.pdf>
- Punto, A., Yépez, P., Cáceres, E., & Rondon, R. (2025). La Fascinante Conexión entre la Neurociencia y el Aprendizaje Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa*

- Docentes* 2.0, 18(1), 382-391.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662025000100382
- Punto, E., Yépez, P., Cáceres, E., & Rondon, R. (2025). La Fascinante Conexión entre la Neurociencia y el Aprendizaje Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 8(1), 382-391.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662025000100382
- Quintero, R. (2025). Integración de Ciencias Aplicadas en la Educación Matemática: Una Reflexión para la Innovación Pedagógica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 978-997.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/19759>
- Resett, S. (2021). Relación entre la atención y el rendimiento escolar en niños y adolescentes. *Revista Costarricense de Psicología*, 40(1), 3-22.
<https://doi.org/10.22544/rcps.v40i01.01>
- Riofrío, N., Riofrío, D., Riofrío, J., Riofrío, D., & Agila, D. (2024). Impacto de las herramientas tecnológicas educativas en el aprendizaje de estudiantes con discalculia. *LATAM*, 5(6), 116-140. DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.2996>
- Robles, M., & Zambrano, J. (2025). Aplicación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universidad, Ciencia y Tecnología*.
<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.947>
- Rodríguez, G., & Torres, L. (2023). El aprendizaje social en la Educación Primaria. Una aproximación. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 3(3), 57-67. <https://doi.org/10.58594/rtest.v3i3.92>
- Rodríguez, J. (2024). Does body expression improve children's attention and impulse control development? An ecological intervention in physical education. *Retos*, 61(24), 277-283.
https://www.researchgate.net/publication/384322417_Does_body_expression_improve_children's_attention_and_impulse_control_development_An_ecological_intervention_in_physical_education
- Rubiales, J., Russo, D., González, R., & Bakker, L. (2018). Estrategias de organización en la Figura Compleja de Rey en niños con TDAH. *Revista Europea de Investigación en Salud, Psicología y Educación*, 7(2), 100-111.

- https://www.researchgate.net/publication/323171896_Estrategias_de_organizacion_en_la_Figura_Compleja_de_Rey_en_ninos_con_TDAH
- Sanipatin, B. (2025). El modelo STEAM como enfoque pedagógico innovador en la educación inicial de Ecuador. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*(26), 256-272.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-67222025000200256
- Santillán, J., Jaramillo, E., Santos, R., & Cadena, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 467-492. 10.23857/pc.v5i8.1599
- Segovia, A., Figueroa, S., Mejía, C., & Encalada, S. (2023). Inferencia de un Enfoque Educativo Steam para el Desarrollo de un Pensamiento Crítico en Estudiantes de Básica Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 6451-6475. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9179
- Solovieva, Y., Ramírez, M., & Quintanar, L. (2025). Propuesta de método formativo de dibujo y sus efectos en un grupo de niños preescolares. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 15(1), 100-119.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-18332024000100100&lng=es&nrm=i.p
- Suárez, J., Martínez, M., & Valiente, C. (2020). Rendimiento Académico según Distintos Niveles de Funcionalidad Ejecutiva y de Estrés Infantil Percibida. *Psicología Educativa*, 26(1), 77-86.
<https://www.redalyc.org/journal/6137/613765724009/html/>
- Treviño , M., Beltrán, B., Medina, R., & Matute, E. (2011). Clustering of neuropsychological traits of preschoolers. *Sci Rep*, 21.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7985492/>
- Vargas, M., Guerrero, Y., Medina, E., & Salinas, M. (2025). La Implementación de la Tecnología para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 17(2).
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662024000200286
- Vargas, W., Zavala, E., & Zuñiga, P. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*,

- 9(1), 97-114. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882024000300097
- Vélez, A., & Rivadeneira, F. (2022). Las Habilidades Cognitivas en el Aprendizaje de las Matemáticas de los. *Dom. Cien*, 8(1), 1169-1179. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i1.2629>
- Vera, M., & Mendoza, A. (2025). La atención como proceso cognitivo para estimular el aprendizaje de los estudiantes. *Revista Cientific*, 9(32), 320-339. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.32.15.320-339>
- Villalobos, J. (2023). Metodologías Activas de Aprendizaje y la Ética Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 13(2). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662022000400047
- Villaseñor, R. (2021). *Determinantes genéticos y ambientales asociados a procesos cognitivos y conductuales en núcleos familiares*. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez]. <https://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/22066/Tesis%20%20Roberto%20Villase%20C3%B1or%20mendoza.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Wong, E., Rosales, K., & Looney, L. (2023). Improving Cognitive Abilities in School-Age Children via Computerized Cognitive Training: Examining the Effect of Extended Training Duration. *Brain Sci*, 13(12). 10.3390/brainsci13121618
- Yoon, S., Yea, D., Ah, Y., Bong, G., Myeong, J., & Hyun, J. (2020). How Do Children with Autism Spectrum Disorder Encode and Reproduce Visuospatial Stimuli?: Investigation into Visuospatial Processing Abilities and Styles. *Psychiatry Investig*, 17(11), 1105-1107. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33198438/>
- Zwick, G. (2017). Neuropsychological assessment in autism spectrum disorder and related conditions. *Dialogues Clin Neurosci.*, 19(4), 373-379. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5789214/>