

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1801>

Estrategia didáctica apoyada de la Robótica para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes del Subnivel de Educación General Preparatoria

Didactic strategy supported by Robotics for the psychomotor development of the students of the Preparatory General Education Sublevel

Carlos Alberto López Choez

clopez3209@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3444-7279>
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo – Ecuador

Eldis Román Cao

eldis.roman@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8552-7906>
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo – Ecuador

Artículo recibido: 18 de enero de 2024. Aceptado para publicación: 01 de marzo de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El impacto de la robótica en el desarrollo psicomotor de estudiantes de Educación Básica Preparatoria, destacando la falta de estrategias que integran la tecnología robótica. El objetivo es adaptar contenidos curriculares para fomentar la motricidad de manera inclusiva, beneficiando a los estudiantes. El enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental para evaluar el estado psicomotor en estudiantes antes y después de la implementación de estrategias. Los métodos descriptivos, las técnicas de estadística para analizar los datos, revelando una distribución positiva de habilidades cognitivas y motrices. La población del estudio consistió en 51 estudiantes de dos aulas de la Unidad Educativa. Los resultados mostraron inconsistencias en ambos grupos de edad. En conclusión, el estudio destaca la efectividad de las estrategias basadas en robótica para mejorar el desarrollo psicomotor y cognitivo de los estudiantes.

Palabras clave: globalización, tecnológico, estrategia didáctica, psicomotriz, robótica

Abstract

The impact of robotics on the psychomotor development of Basic Preparatory Education students, highlighting the lack of strategies that integrate robotic technology. The objective is to adapt curricular content to promote motor skills in an inclusive way, benefiting students. The quantitative approach and pre-experimental design to evaluate the psychomotor state in students before and after the implementation of strategies. Descriptive methods, statistical techniques to analyze the data, revealing a positive distribution of cognitive and motor skills. The study population consisted of 51 students from two classrooms of the Educational Unit. The results showed inconsistencies in both age groups. In conclusion, the study highlights the effectiveness of robotics-based strategies to improve the psychomotor and cognitive development of students.

Keywords: globalization, technological, didactic strategy, psychomotor, robotics

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 

Cómo citar: López Choez, C. A., & Román Cao, E. (2024). Estrategia didáctica apoyada en la Robótica para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes del subnivel de Educación General Preparatoria. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (1), 2825 – 2843. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1801>

INTRODUCCIÓN

La psicomotricidad emerge como un área de estudio fundamental en el ámbito educativo. Va más allá de la simple actividad física, constituyendo un proceso que implica la exploración y comprensión de uno mismo, así como la creación de conexiones significativas con el entorno y con los demás (León & Mora, 2021). Los estudios sobre psicomotricidad son más frecuentes en niños de edades infantiles (Linzán, 2023; Díaz, 2018) buscan comprender cómo los niños desarrollan habilidades motoras finas y gruesas, coordinación, equilibrio y percepción espacial. Estos aspectos no solo son cruciales para el rendimiento académico, sino que también influyen en su capacidad para interactuar en entornos sociales y su bienestar general (León et al., 2021). En su tratamiento se han explorado múltiples vías que van desde los métodos de enseñanza, las estrategias de aprendizaje hasta los recursos a emplear (Valdiviezo, 2021).

De manera particular, en los últimos años, se han realizado estudios para potenciar la psicomotricidad mediante la robótica (Quiros, 2021). Según este autor se ha intentado estimular el desarrollo motor mediante el apoyo en este tipo de recurso educativo. Para Cárdenas (2019) el uso de la robótica en la educación no solo es un vehículo para transmitir conocimientos técnicos, sino que también cultiva habilidades esenciales para el siglo XXI y fomenta una mentalidad de aprendizaje continuo, esta combinación de creatividad, diversión y aprendizaje práctico hace que la robótica sea una herramienta invaluable en la educación moderna.

Según Mancebo (2021), la aplicación de la robótica no solo demuestra eficacia en el ámbito industrial, sino que ha extendido su influencia a sectores diversos como la educación, el apoyo a personas con discapacidades y la investigación. Una de las innovaciones que se busca explorar en este estudio es la utilización de la robótica como una alternativa innovadora y eficaz para abordar el desarrollo psicomotriz en niños de Educación General Preparatoria. Este enfoque implica la identificación de problemas y desafíos específicos presentes en el contexto educativo ecuatoriano, proponiendo soluciones de manera eficiente y efectiva mediante la automatización y la integración de robots.

En la escuela ecuatoriana, al igual que en muchos otros entornos educativos, la incorporación de la robótica como herramienta de apoyo en la enseñanza y el aprendizaje está experimentando un crecimiento significativo. Según el Ministerio de Educación del Ecuador, el uso de herramientas y recursos electrónicos y digitales se ha vinculado con mejoras en el rendimiento de los niños en edades tempranas, proporcionando flexibilidad y orientación en el desarrollo psicomotriz (Ministerio de Educación, 2022). Este impulso hacia la integración de la tecnología en la educación se sustenta en el reconocimiento cada vez mayor de la importancia de equipar a los estudiantes con habilidades tecnológicas y de resolución de problemas desde una edad temprana (Rivera & García, 2018).

En este contexto, se han llevado a cabo experiencias significativas en la integración de la robótica como herramienta pedagógica. Por ejemplo, en la escuela Sulima García Valarezo, ubicada en el cantón Machala, se implementaron actividades con estudiantes de Inicial II, utilizando el robot educativo denominado Danisma (Buñay y Troya, 2021). Esta iniciativa se diseñó con el propósito de potenciar el desarrollo cognitivo de los niños, abarcando aspectos como la atención, memoria, desarrollo conceptual, comunicación receptiva-expresiva, razonamiento y habilidades escolares. Los resultados del estudio revelaron la utilidad de la incorporación de la robótica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta era tecnológica, destacando su capacidad no solo para mejorar la psicomotricidad de los niños, sino también para contribuir significativamente a su desarrollo cognitivo (Buñay, 2021).

El artículo se enfoca en el desarrollo psicomotor de estudiantes de Educación General Preparatoria, con edades comprendidas entre 4 y 7 años, una fase crítica en su formación, donde se establecen las bases esenciales para el crecimiento cognitivo, motor y socioemocional (UNESCO, 2019). Este período

influye significativamente en los aspectos intelectuales, afectivos y sociales de los niños, fomentando la relación con su entorno y considerando sus diferencias individuales, necesidades e intereses (Portero, 2018). El estudio no solo analiza el impacto de la robótica en el desarrollo psicomotor, sino que también proporciona una visión práctica al describir la situación en la escuela objeto de investigación. Con el tiempo, los docentes de Educación Básica Preparatoria se ven afectados por la falta de estrategias didácticas que integren tecnología robótica, haciendo crucial adaptar los contenidos curriculares para fomentar la motricidad fina. El objetivo es garantizar que estas estrategias sean inclusivas y beneficien a todos los estudiantes.

Tomando como base la situación antes descrita, se define como objetivo de este estudio, elaborar una estrategia didáctica fundamentada en la robótica para promover el desarrollo psicomotriz de los estudiantes del Subnivel de Educación General Preparatoria. A través de un enfoque interdisciplinario, se busca contribuir al enriquecimiento del campo educativo y fomentar un aprendizaje significativo y afectivo en beneficio de los estudiantes en esta etapa crucial de su desarrollo y procesos cognitivos y estimular diversos trastornos de aprendizaje.

La psicomotricidad como componente del desarrollo personal

La psicomotricidad, dedicada al estudio de la relación entre el cuerpo en movimiento y las capacidades emocionales, intelectuales y sociales del ser humano (Gonzalez, 2020) ha sido ampliamente explorada en la literatura académica. Este campo, que conecta la actividad motriz con procesos psicológicos y cognitivos (León A. , 2021), ha sido objeto de numerosas investigaciones, algunas de ellas se muestran resumidas en la Tabla 1 en forma de hallazgos y tendencias emergentes derivadas de estudios recientes. La tabla proporciona una visión panorámica de cómo la literatura aborda y enriquece nuestra comprensión de la interrelación entre el movimiento corporal y los aspectos psicológicos en diversas poblaciones y contextos.

Tabla 1

Definiciones sobre psicomotricidad

Concepto	Fundamentos en la literatura	Autor
La coordinación motora en la psicomotricidad se refiere a la capacidad de realizar movimientos precisos y eficientes que implican la colaboración de diferentes grupos musculares.	La coordinación motora se apoya en la maduración del sistema nervioso central y en la integración de información sensorial. El desarrollo adecuado de la coordinación motora contribuye a la ejecución eficiente de tareas motoras y a la adquisición de habilidades físicas y deportivas.	(Cevallos, 2023)
La motricidad humana juega un papel importante en el desarrollo motor y su conexión con diferentes áreas de desempeño en el ámbito humano-escolar, además, beneficia el crecimiento del infante, teniendo como propósito que exista una eficacia competente en el aprendizaje.	La interacción humana con la tecnología es una tendencia casi natural en la actualidad, ya que se encuentra en la mayoría de las actividades del ser humano. En el caso de la educación surge una evolución constante, un claro ejemplo es el uso de la robótica educativa.	(Bravo, 2023)
La psicomotricidad es un enfoque educativo y terapéutico que estudia la interacción entre las funciones mentales y el movimiento del cuerpo. Se centra en la integración de aspectos cognitivos, emocionales y motoras.	La psicomotricidad se basa en la idea de que el cuerpo y la mente están íntimamente conectados. Las experiencias motoras contribuyen al desarrollo integral del individuo, influyendo en aspectos como la concentración, la coordinación y las habilidades sociales.	(León A. , 2021)

De igual forma, trabajar aspectos como la motricidad gruesa enfocada en el equilibrio ha demostrado su efectividad ya que presenta un panorama integral de acción donde incluye aspectos cognitivos y físicos para el desarrollo de los niños y niñas en edades tempranas.	Comprende el aspecto integral del cuerpo humano ya que se enmarca dentro del desarrollo cronológico del niño, su crecimiento, desenvolvimiento y habilidades psicomotrices, con respecto al movimiento, estabilidad y equilibrio con el trabajo conjunto de brazos, piernas, cabeza y demás miembros.	(Campaña, 2020)
La psicomotricidad es la disciplina que estudia la interrelación entre las funciones mentales y las habilidades motoras. Implica la conexión inseparable entre el cuerpo y la mente, donde el movimiento y la actividad física influyen en el desarrollo cognitivo y emocional.	Radica en la comprensión de que el cuerpo y la mente están intrínsecamente vinculados. Las experiencias motoras influyen en el desarrollo neurológico, emocional y social, y viceversa.	(Quiroz, 2018)

Fuente: elaboración propia.

En la tabla se aborda también, diversas perspectivas de la psicomotricidad para lo que se destacan conceptos clave y sus fundamentos. Los estudios más recientes se enfocan en la importancia de la coordinación motora, la integralidad de la motricidad humana en el desarrollo escolar, y la visión educativa y terapéutica que propone la psicomotricidad (Cevallos, 2023; Bravo, 2023; León A., 2021). Además, se explora la efectividad de trabajar la motricidad gruesa, específicamente el equilibrio, para el desarrollo integral en edades tempranas (Campaña, 2020). La interrelación inseparable entre cuerpo y mente en la psicomotricidad se subraya, resaltando la influencia recíproca del movimiento y la actividad física en el desarrollo cognitivo y emocional (Quiroz, 2018).

Uso de la robótica en la educación

Es una herramienta que se ha incorporado en la cartera pedagógica de varias instituciones como medio para promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes (Benitti, 2012). La educación desempeña un papel decisivo en la formación de las futuras generaciones, pues sus metodologías y contenidos a impartirse deberán responder a las necesidades reales y a los intereses propios de la sociedad actual (Vidal, 2022). La creciente integración de la tecnología en la educación ha transformado las metodologías de enseñanza, siendo la robótica una innovación destacada (Calero, 2019). Una vez explorada la literatura se ha obtenido una perspectiva actual relacionada con la incorporación de la robótica en la educación.

En la Tabla 2 se condensa información clave de diversos autores al respecto, ofreciendo insights valiosos sobre el impacto de la robótica en distintos aspectos del proceso educativo. Funcionando como un recurso visual, la tabla destaca los puntos más relevantes derivados de la revisión literaria.

Tabla 2

Uso de la robótica en la Educación

Definición	Criterios en la literatura	Autor
La robótica educativa es una disciplina pedagógica que utiliza robots y tecnologías afines como herramientas para promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.	Deben estar diseñados para adaptarse a diferentes niveles de habilidad y edad, promoviendo la participación activa de los estudiantes. Además, deben integrar conceptos STEM (ciencia,	(Vives, 2021)

Incluye actividades que van desde la programación básica hasta proyectos más complejos.	tecnología, ingeniería y matemáticas).	
Las principales tendencias en la integración de la tecnología en los contextos educativos, la robótica ha sido señalada como una de las tecnologías emergentes con mayores posibilidades de aplicación como medio de aprendizaje y como instrumento didáctico.	Se puede afirmar que la robótica educativa se constituye como metodología activa y como instrumento de motivación en los alumnos, en la medida que favorece toda una serie de cambios en las actitudes y en las ideas.	(Sanchez, 2019)
Los robots se están introduciendo cada vez más en entornos sociales para apoyar el proceso de aprendizaje.	Es común utilizar robots para fomentar los planes de estudio, con resultados positivos. El desarrollo de estrategias cognitivas para la transición de acciones exploratorias hacia la resolución intencional de problemas en niños.	(Venegas, 2022)
El uso de la robótica en la educación está abogada por un enfoque interdisciplinario, donde se integran conceptos de diversas áreas del conocimiento para abordar problemas y proyectos de manera integral.	Un programa de robótica educativa efectiva debe facilitar la colaboración entre profesores de diferentes disciplinas, fomentando la conexión entre la robótica y asignaturas. Los proyectos deben estar diseñados para abordar problemas del mundo real.	(Castro, 2022)
La visión de la robótica en la educación promueve un enfoque de aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes aplican conocimientos teóricos en la resolución de problemas prácticos.	Los proyectos de robótica deben ser desafiantes, relevantes y motivadores. Los estudiantes deben tener la oportunidad de enfrentarse a problemas auténticos, trabajar en equipo y aprender de sus éxitos y fracasos.	(Ruiz, 2023)

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, en la actualidad, la robótica está despertando mucha curiosidad en el campo pedagógico. Se fundamenta en el estudio de los robots y en las acciones que estos son capaces de hacer, apoyándose en las diferentes áreas de conocimiento relacionadas. Esto proporciona beneficios en las aulas y crea novedosos objetos de estudios donde tendrá lugar el aprendizaje; La robótica educativa, es un método de aprendizaje contrastado, que tiene un elevado potencial como instrumento formativo en todas las edades en las que se ponga en práctica (Herrera, 2018). La robótica educativa es una herramienta poderosa y versátil que despierta la curiosidad, promueve el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades esenciales, y puede ser beneficioso en todas las etapas de la vida. Su impacto en la educación contemporánea es innegable y su potencial futuro es emocionante para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

METODOLOGÍA

El estudio realizado se orientó mediante una perspectiva cuantitativa y un diseño experimental de tipo pre-experimento, con el que se pudo conocer el estado de desarrollo de la psicomotricidad en estudiantes de Educación General Preparatoria antes de empleo de estrategias didácticas basadas en la robótica como estímulo al desarrollo motriz (pre-test) y posterior a su uso (pos-test). Los datos sobre el dominio y desarrollo alcanzado por los estudiantes fueron procesados mediante la estadística

descriptiva a través de la técnica del Porcentaje de Cambio (Hernandez, 2012), con la que se calcula el porcentaje de cambio entre las puntuaciones pre y post intervención, lo que proporcionó una medida fácilmente comprensible del cambio relativo en las puntuaciones de ambos momentos del experimento.

Para el análisis estadístico de los datos mediante el Porcentaje de Cambio se calcula el porcentaje de cambio en las puntuaciones individuales entre el pre test y el post test utilizando la fórmula:

$$\text{Porcentaje de cambio} = \left(\frac{\text{Puntuación Post} - \text{Puntuación Pre}}{\text{Puntuación Pre}} \right) \times 100$$

Procedimiento

El estudio se desarrolló siguiendo la secuencia del pre-experimento. Inicialmente, se llevó a cabo una fase de diagnóstico del estado inicial sobre el desarrollo motriz de los niños basado en una observación sobre los siguientes indicadores: escala verbal, escala perceptivo-manipulativa, escala numérica, escala de memoria, escala general cognitiva y escala de motricidad. Posteriormente, se procedió a la recopilación y procesamiento de datos de esa etapa diagnóstica.

Después de analizado los resultados del pre-test, se revisó la literatura para explorar las estrategias basadas en la robótica empleadas para el tratamiento de problemas educativos, particularmente los de psicomotricidad, como resultado de ello, se presenta un resumen y descripción de la situación que muestra la literatura y sobre esa base se proponen las estrategias a implementar para atender el desarrollo de la psicomotricidad.

Finalmente, se aplica el post-test para evaluar el nivel de desarrollo de la psicomotricidad de los niños una vez trabajadas las estrategias. Esta metodología permite observar cualquier cambio o mejora que pueda atribuirse a la intervención. Finalmente, se analizaron los datos recopilados para identificar patrones y tendencias, derivando conclusiones sobre la efectividad de la intervención en el contexto del estudio. Es importante tener en cuenta que el diseño del pre-experimento no incorpora un grupo de control, lo que puede limitar la capacidad de establecer relaciones causales sólidas, pero, proporciona una base valiosa para explorar los efectos iniciales de la intervención.

Población y muestra

La población del estudio está compuesta por 51 estudiantes de dos aulas en la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús en Portoviejo conformadas por 24 niños de 3 a 5 años de edad de inicial 1 y 27 estudiantes entre 6 a 8 años de inicial 2. La muestra se seleccionó tomando en cuenta la totalidad de estudiantes mencionados, ya que una disminución en la población impidió la aplicación de una fórmula de muestreo tradicional. En lugar de ello, se eligió a todos los estudiantes de educación preparatoria en la Unidad Educativa. Aunque esta elección puede limitar la representatividad, se justifica por las circunstancias específicas del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

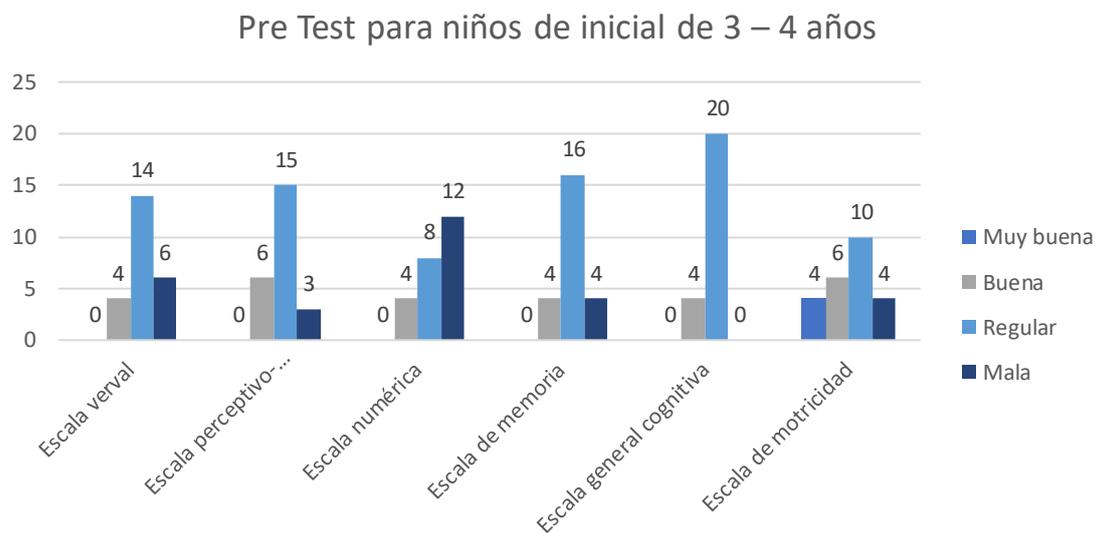
Descripción del experimento (pretest)

Para conocer el nivel de influencias que presentó el desarrollo de la experiencia de aprendizaje a través de pruebas de pre y post test que es la investigación previa y posterior a la prueba del diseño

cuasiexperimental (Stratton, 2019). Para medir la psicomotricidad de los estudiantes dando así que se dividieron en dos grupos ya que son grados diferentes de 3 a 4 años y 5 a 6 años, se midió una variable de la psicomotricidad a base de la robótica, es decir un antes y después de la aplicación de las estrategias que son apoyadas en la robótica y lograr determinar que en el grupo de los estudiantes del Subnivel de Educación General Preparatoria hayan mejorado y sea exitosa la propuesta de una forma sencilla e intuitiva ayudando no solo a entender los test si no a interpretar a los niños correctamente, a continuación, se detallan los valores que dieron como lo resultados en el pretest.

Gráfico 1

Pre Test para niños de inicial de 3 – 4 años



Fuente: elaboración propia, en base a la prueba del pre test que se les realizo a los niños.

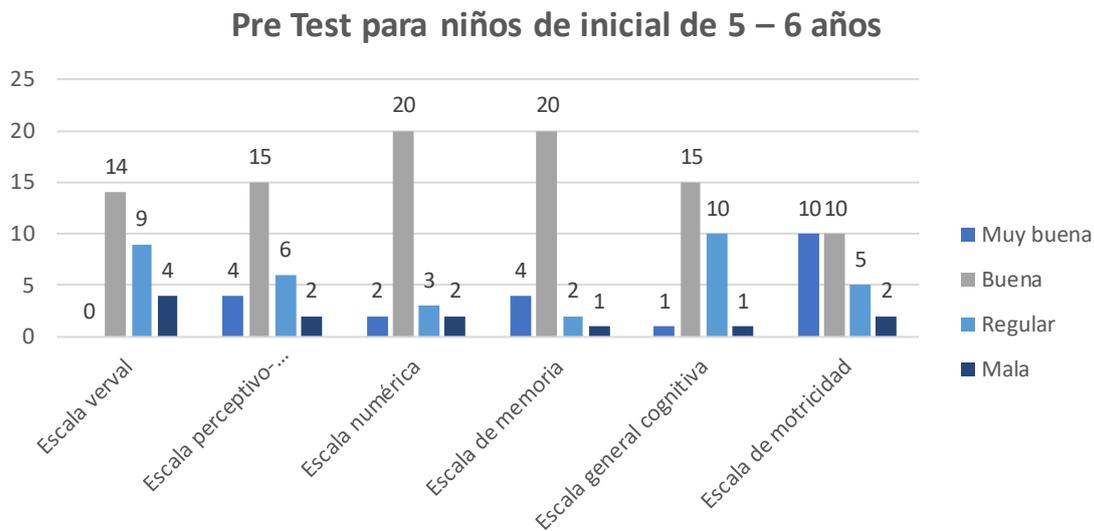
En cuanto a la Escala Verbal, el 60% de los participantes se sitúa en las categorías de Regular y Mala, indicando un rendimiento inferior en habilidades verbales. Solo el 40% obtiene calificaciones en las categorías Buena y Muy Buena. En la Escala Perceptivo-Manipulativa, se observa una distribución más equitativa, con un 60% de participantes clasificados en las categorías Regular y Buena. No obstante, el 15% muestra un desempeño Mala, señalando áreas de dificultad. En la Escala Numérica, el 70% de los participantes obtiene calificaciones en las categorías Regular y Mala, resaltando una necesidad crítica de intervenciones específicas en habilidades numéricas.

La Escala de Memoria revela que el 80% de los participantes presenta un rendimiento Regular y Mala, sugiriendo desafíos significativos en esta área. En la Escala General Cognitiva, el 80% se clasifica en las categorías Regular y Buena, evidenciando un desempeño promedio en las habilidades cognitivas generales. No se registran casos en las categorías Muy Buena y Mala. Finalmente, en la Escala de Motricidad, el 40% de los participantes demuestra habilidades Muy Buenas y Buenas, mientras que otro 40% presenta un rendimiento Regular. El 20% restante muestra habilidades Mala, indicando la presencia de dificultades en las destrezas motrices.

Estos resultados destacan áreas específicas de fortaleza y debilidad en las habilidades cognitivas y motrices evaluadas. Estos hallazgos proporcionan una base crucial para la planificación e implementación de intervenciones educativas y terapéuticas.

Gráfico 2

Pre Test para niños de inicial de 5 – 6 años



Fuente: elaboración propia, en base a la prueba del pre test que se les realizó a los niños.

Para el caso de los niños de 5 a 6 años el comportamiento fue el siguiente. En la Escala Verbal, el 70% de los participantes demuestra habilidades en las categorías Buena y Muy Buena, indicando un rendimiento general positivo en habilidades verbales. Aunque el 40% de los participantes cae en las categorías Regular y Mala, esta proporción es menor en comparación con las categorías superiores. En la Escala Perceptivo-Manipulativa, el 75% de la muestra se clasifica en las categorías Buena y Muy Buena, destacando una fortaleza en las habilidades perceptivas y manipulativas. Solo el 20% muestra un rendimiento Regular y Mala, señalando áreas de menor destreza en esta dimensión.

En la Escala Numérica, el 80% de los participantes obtiene calificaciones en las categorías Buena y Muy Buena, indicando un rendimiento sólido en habilidades numéricas. Solo el 15% presenta un rendimiento Regular y Mala, sugiriendo un dominio general en esta área. En la Escala de Memoria, el 80% de los participantes muestra habilidades en las categorías Buena y Muy Buena, reflejando un rendimiento robusto en memoria. La proporción de participantes con un rendimiento Regular y Mala es mínima, situándose en un 15%. En la Escala General Cognitiva, el 75% de los participantes se clasifica en las categorías Buena y Muy Buena, sugiriendo un desempeño general positivo en habilidades cognitivas.

Solo el 10% muestra un rendimiento Regular y Mala, indicando una dominancia en las categorías superiores. Finalmente, en la Escala de Motricidad, el 50% de los participantes demuestra habilidades Muy Buenas y Buenas, y otro 25% muestra un rendimiento Regular, señalando un dominio general en habilidades motrices. Solo el 25% presenta un rendimiento Mala, indicando áreas específicas de dificultad.

Los resultados descritos indican una distribución general de habilidades cognitivas y motrices positiva en la muestra evaluada. Las áreas de fortaleza superan a las áreas de debilidad, proporcionando una base sólida para diseñar intervenciones educativas y terapéuticas específicas para las necesidades identificadas en la población estudiada.

Sobre la base de estos resultados se presentan inconsistencias en ambos grupos de edad, ya que no tienen ninguna formación de ayuda o de estrategias que puedan solventar esas fallas, en este pretest dieron como resultados poder plantear estrategias didácticas que sean de acuerdo a cada niño y puedan reforzar el sistema psicomotriz de los estudiantes, de esta manera se enmarcan las razones de las estrategias didácticas apoya de la robótica para el desarrollo psicomotriz y mejoren en el proceso de enseñanza aprendizaje de ellos.

Estrategias apoyadas en la robótica para estimular el desarrollo motor en niños

Mediante la revisión de la literatura, se indaga sobre las diversas iniciativas destinadas a la incorporación de estrategias de enseñanza y aprendizaje respaldadas por la robótica, con un enfoque específico en el abordaje de la psicomotricidad. En la Tabla 5, se presenta una síntesis de las estrategias utilizadas con este propósito, ofreciendo así un panorama actualizado sobre la manera en que se aborda este tema en el ámbito educativo.

Tabla 3

Estrategias didácticas apoyada de la robótica para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes

N°	Propuesta	Estrategia didáctica	Población	Referencia
1	Estrategia didáctico-pedagógica apoyada en TIC para el fortalecimiento del aprendizaje significativo en estudiantes de primer grado del Colegio Integrado Nuestra Señora De La Paz	Estrategia didáctico pedagógica que busca fortalecer aprendizajes significativos apoyada en herramientas TIC	Estudiantes del Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz de Colombia.	(Rodríguez, 2020)
2	La robótica como estrategia de aprendizaje para fortalecer las competencias en el área de matemáticas de un grupo de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Tomas Santos ubicada en el municipio San Antero del departamento de Córdoba.	Intervenir el proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas empleando una metodología basada en acciones teórico prácticas apoyadas en la robótica educativa.	Estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Tomas Santos ubicada en el municipio San Antero del departamento de Córdoba-Colombia.	(Lozano, 2021)
3	Diseño y esquematización pedagógica y gráfica, con el propósito de delimitar claramente las temáticas, objetivos, estrategias y actividades a realizar con el grupo de participantes seleccionados.	Estrategia didáctica apoyada en el programa Scratch para desarrollar la competencia de razonamiento lógico	Estudiantes del grado noveno de la institución educativa Santa Teresa de Jesús del Banco Magdalena-Colombia.	(Díaz, 2020)
4	Estrategia metodológica para la enseñanza de la robótica a estudiantes de 3ro de bachillerato en la unidad educativa "san francisco"	Propuesta metodológica para la enseñanza de la robótica y ayuda psicomotriz.	Estudiantes de 3ro de bachillerato en la unidad educativa "san francisco", Ibarra, Ecuador.	(Segovia, 2023)
5	Estrategia didáctica para el desarrollo cognitivo del estudiante y resolución de problemas de Dinámica.	Incidencia de una estrategia didáctica, centrada en el uso del mapa conceptual, como una herramienta para favorecer el	Estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Elías Mejía Ángel del Municipio de Pácora-Colombia.	(López O. , 2018)

		desarrollo cognitivo de los estudiantes.		
--	--	------------------------------------------	--	--

Fuente: datos tomados de la revisión bibliográfica, teniendo en cuenta la definición de términos.

Las propuestas presentadas abordan estrategias pedagógicas innovadoras para mejorar el aprendizaje en diferentes contextos educativos. Estas iniciativas reflejan un enfoque contemporáneo en la educación, incorporando tecnologías y metodologías activas para mejorar la calidad del aprendizaje y el desarrollo de habilidades clave en los estudiantes.

Estrategias didácticas apoyada de la Robótica para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes del Subnivel de Educación General Preparatoria

Las estrategias para implementar la robótica en la educación son planes o enfoques cuidadosamente diseñados que buscan integrar de manera efectiva la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Guasmayan, 2019). Estas estrategias van más allá de simplemente introducir robots en el aula; implican consideraciones pedagógicas, logísticas y tecnológicas destinadas a maximizar el impacto educativo de la robótica. Su objetivo principal es proporcionar a los estudiantes experiencias de prácticas de aprendizaje significativas que fomenten el desarrollo de habilidades clave, como pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad y colaboración (Gómez, 2018).

Son herramientas poderosas para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes, ya que combina la tecnología, la programación y el movimiento físico para promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades motoras. Aquí se proporcionan pasos a seguir para crear estrategias didácticas apoyadas en la robótica para fomentar el desarrollo psicomotriz de los estudiantes; Es una forma efectiva de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje activo y práctico, al tiempo que promueve el desarrollo psicomotriz y habilidades cognitivas importantes. Además, les brinda la oportunidad de explorar conceptos de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas de una manera divertida y motivadora (Ferrada, 2020).

A continuación, se detallan estrategia didáctica apoyada de la robótica para el desarrollo psicomotriz de los estudiantes, que fueron tomadas de las referencias antes estimadas, en la cual fueron de ayuda y guía para proponer las siguientes:

Tabla 4

Propuesta de estrategias didácticas apoyada en la robótica

Estrategias	Objetivo	Implementación Estudiantil	Articulación en el Curriculum	Materiales Necesarios
Caminos de colores	Desarrollar habilidades de coordinación motora fina y reconocimiento de colores a niños de 4 a 7 años de edad.	Los estudiantes programan robots para seguir caminos de colores en el suelo, desarrollando la coordinación ojo-mano y el reconocimiento de colores.	Relacionar con lecciones de colores y formas en los estudiantes del Subnivel de Educación General Preparatoria.	Robots programables, cintas de colores.

Casa del tesoro robótica	Mejorar la coordinación motora y la orientación espacial	Los estudiantes seguirán pistas programadas en robots para encontrar "tesoros" ocultos, mejorando la coordinación y la orientación espacial.	Relacionar con lecciones de geografía y orientación espacial.	Kits de construcción de robots (por ejemplo, LEGO Mindstorms). Área de construcción.
Exploración de Formas con Robots	Desarrollar habilidades de coordinación motora fina y reconocimiento de formas.	Los estudiantes utilizarán robots para seguir rutas que forman diferentes figuras geométricas, mejorando la coordinación motora fina y la comprensión de formas.	Integrar con lecciones de geometría y reconocimiento de formas en el programa preescolar.	Robots programables, material para crear formas en el suelo.
Carrera de Obstáculos con Comandos Básicos	Mejorar la coordinación motora y el pensamiento lógico.	Los estudiantes programan robots para superar una serie de obstáculos simples, promoviendo la coordinación y la planificación.	Relacionar con lecciones de lógica y secuenciación en el currículo preescolar.	Robots programables, obstáculos simples
Carrera de Laberintos	Desarrollar habilidades de coordinación motora fina y pensamiento espacial.	Los estudiantes programan robots para seguir un laberinto en el suelo, mejorando la coordinación ojo-mano y la planificación motora.	Relacionar con conceptos espaciales y de resolución de problemas en el currículo preescolar.	Robots programables, cinta adhesiva para crear laberintos.
Baile de Robótica	Mejorar la coordinación motora y la expresión creativa.	Los estudiantes programan robots para seguir secuencias de baile, promoviendo la coordinación y expresión corporal.	Integrar con actividades de música y expresión artística en el programa preescolar.	Robots programables
Pesca de Letras	Desarrollar habilidades de coordinación motora fina y reconocimiento de letras.	Los estudiantes programan robots para "pescar" letras y organizarlas, mejorando la coordinación ojo-mano y el reconocimiento de letras.	Relacionar con lecciones de lectura y escritura preescolares.	Robots programables, "peces" con letras.

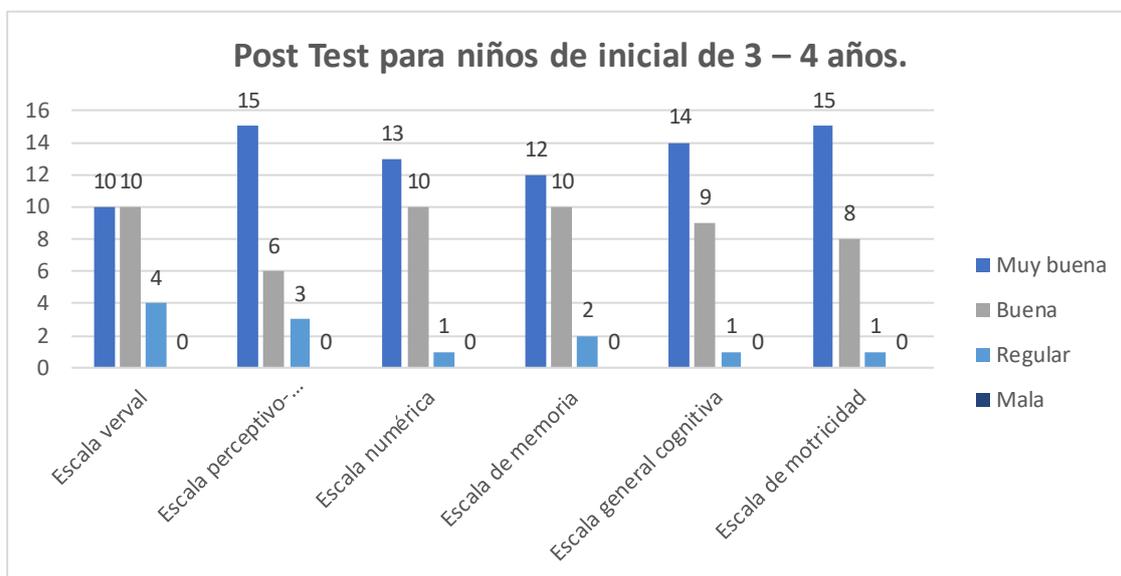
Fuente: elaboración propia, a partir de la revisión de la literatura.

Después de la fase inicial de diagnóstico, se implementaron las diversas estrategias didácticas que se mostraron en la Tabla 4 respaldadas por la robótica para abordar y mejorar las habilidades psicomotoras de los estudiantes. Estas estrategias se emplearon con objetivos específicos y se integraron de manera efectiva en el currículo preescolar, buscando fortalecer la coordinación motora

fina, la orientación espacial, el reconocimiento de colores, formas y letras, así como fomentar la expresión creativa y el pensamiento lógico. Fueron implementadas con el objetivo de influir en el desarrollo psicomotriz de los estudiantes, y el siguiente paso sería evaluar su impacto mediante un post test que permitiera medir los cambios y mejoras observadas después de la aplicación de estas actividades. En la Gráfica 3 y 4 se muestran los resultados alcanzados posterior a la intervención.

Gráfico 3

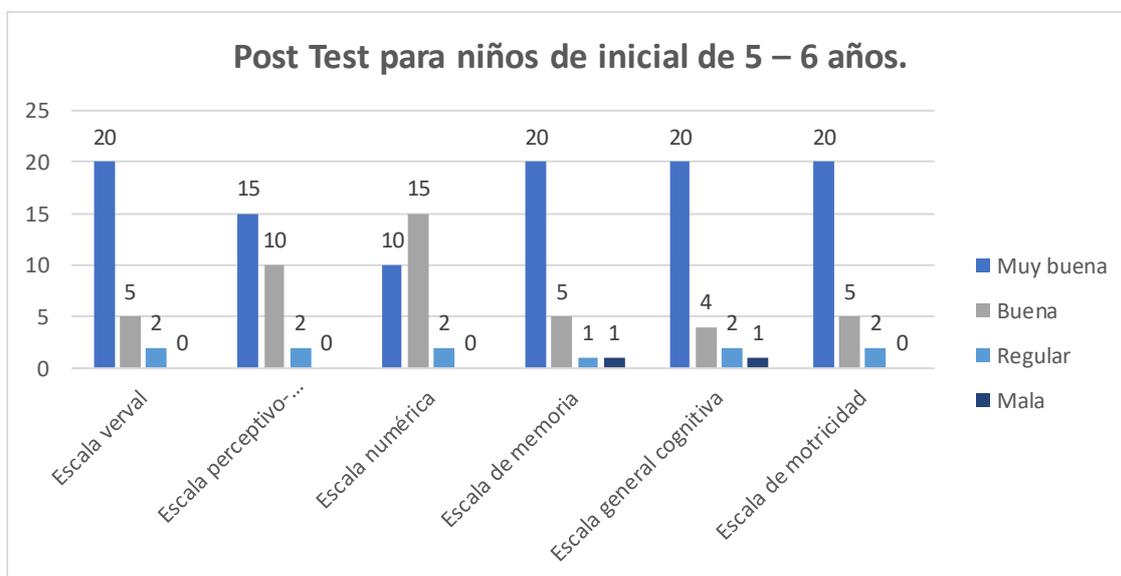
Post Test para niños de inicial de 3 – 4 años



Fuente: elaboración propia, en base a la prueba del pre test que se les realizó a los niños.

Gráfico 4

Post Test para niños de inicial de 5 – 6 años



Fuente: elaboración propia, en base a la prueba del pre test que se les realizó a los niños.

Los Gráficos revelan una mejora significativa en las variables evaluadas después de la implementación de las pruebas (pre y post test). En la primera toma, se evidencia que un 35% exhibió un rendimiento considerado como "mala", mientras que un 30% obtuvo una puntuación "regular". Sin embargo, tras la segunda toma (post test), se destaca una notable mejora, ya que ningún participante presentó indicadores de rendimiento "mala", y solo un 5% obtuvo una puntuación "regular".

La mejora más notable se observa en el grupo que inicialmente mostró desempeño deficiente. El 65% de los participantes que obtuvieron puntuaciones entre "mala" y "regular" en el pre test mejoraron sustancialmente en el post test, alcanzando una mejora del 95% en las variables más desafiantes, que incluyen la repetición de secuencias del robot y el razonamiento del niño, la formación de conceptos y la memoria, tanto en problemas verbales como numéricos.

Este análisis sugiere que la intervención o la aplicación de las pruebas contribuyeron positivamente al rendimiento de los participantes, especialmente aquellos que inicialmente enfrentaban mayores dificultades. La evidencia respalda la eficacia del método utilizado y resalta la importancia de considerar estas variables específicas al diseñar estrategias de mejora cognitiva. La necesidad del empleo de estrategias basada en la robótica para atender los problemas de psicomotricidad (López P., 2020). Varios estudios han examinado la eficacia de programas de intervención cognitiva y educativa en contextos educativos, especialmente aquellos que incorporan tecnologías como la robótica (Sánchez & Cózar, 2019).

Autores como Tinoco (2021) examinaron el impacto positivo de programas de intervención cognitiva en niños con dificultades de aprendizaje. Similarmente, el estudio de González y colaboradores (2021) exploró cómo las intervenciones educativas con robótica permitieron mejorar el desarrollo psicomotor en niños de edades escolares. Además, han demostrado consistentemente que el diseño y empleo de estrategias basadas en la robótica y adaptadas a las necesidades individuales y edades de los niños conlleva a mejoras sustanciales en su desarrollo motor (Sunkel, et al., 2018).

En consecuencia, la discusión de los resultados actuales se ve respaldada por un cuerpo de evidencia previa que sugiere que las intervenciones específicas y personalizadas pueden tener un impacto positivo en el rendimiento cognitivo de los participantes, corroborando la efectividad de la estrategia implementada en el presente estudio.

CONCLUSIONES

La revisión exhaustiva de la literatura permitió la identificación de estrategias didácticas que se apoyan en el uso de la robótica para mejorar el proceso educativo, especialmente aquellas diseñadas para estimular el desarrollo psicomotriz. Estas estrategias no solo se centran en el desarrollo de habilidades y competencias cruciales para abordar los desafíos de la sociedad, sino que apuntan también al desarrollo integral del niño. Este análisis crítico arrojó una comprensión sobre las contribuciones de estas herramientas educativas en la formación de habilidades psicomotoras, estableciendo así una base sólida para su implementación efectiva en entornos educativos. Este enfoque no solo resalta la importancia de estas estrategias, sino también su capacidad para abordar y solventar problemas derivados de las dificultades motrices de los estudiantes.

El estudio revela resultados altamente positivos derivados de la aplicación de pruebas pre y post experimento. La significativa mejora en las variables evaluadas es evidente, destacando que, tras la primera toma, un porcentaje considerable de participantes exhibió un rendimiento considerado como "mala" o "regular". Sin embargo, la implementación del post test demostró una transformación notable en los indicadores.

Además, resalta la efectividad de las estrategias propuestas para mejorar el desarrollo cognitivo, especialmente en el grupo de participantes con desempeño inicialmente deficiente. La implementación de pruebas pre y post experimento ha demostrado ser una intervención significativa para abordar y potenciar las variables clave, como la repetición de secuencias del robot, el razonamiento del niño, la formación de conceptos y la memoria, tanto en problemas verbales como numéricos. Este enfoque destaca la importancia de diseñar estrategias de mejora cognitiva que se ajusten a las necesidades específicas de los estudiantes.

REFERENCIAS

Bravo, J. (2023). Evaluación del uso de robots Humanoides para estimular la motricidad gruesa en niños de 3 a 5 años de CDIM la Condamine. Obtenido del Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream>

Buñay, D. y. (2021). Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Machala. Obtenido de Robotica educativa como estrategia didactica para favorecer el desarrollo cognitivo en los estudiantes de Educacion Inicial II: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18248/1/Trabajo_Titulacion_186.pdf

Calero, C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. International Journal of New Education(4), 1-9. Obtenido de <https://revistas.uma.es/index.php/NEIJ/article/view/7449/6962>

Campaña, M. (Junio de 2020). Repositorio Digital de la Universidad Santo Tomás. Obtenido de Estrategias lúdicas para fortalecer la motricidad gruesa enfocada en el equilibrio de menores de cuatro años del C.D.I. "Bosque Encantado Dos" en el municipio Valle del Guamuez, Putumayo: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/29350/2020marcelacampa%C3%B1a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cardenas, N. (9 de diciembre de 2019). Blog de la UTPL. Obtenido de La Robótica estimula la creatividad y habilidad psicomotriz de los niños: <https://noticias.utpl.edu.ec/la-robotica-estimula-la-creatividad-y-habilidad-psicomotriz-de-los-ninos>

Castro, A. (2022). Robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19. Formación universitaria, 15(2), 151-162. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v15n2/0718-5006-formuniv-15-02-151.pdf>

Cevallos, C. (2023). La coordinación motriz en los trastornos del desarrollo de la coordinación en el nivel inicial de enseñanza. Correo Científico Médico, 27(1), 1-14. Obtenido de <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/4670/2271>

Diaz, E. (2020). Repositorio Digital de la Universidad de Santander. Obtenido de Estrategias Didacticas apoyada en el programa Scratch para desarrollar la copetencia de razonamiento logico.: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/55c8e15b-08ce-41de-be2a-c6d452b07e3e/content>

Ferrada, C. (2020). La robótica desde las áreas STEM en Educación Primaria: una revisión sistemática. Education in the Knowledge Society(21), 1-18. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/201192/Ferrada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gómez, J. (2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. Gestión Competitividad E Innovación, 6(2), 1-12. Obtenido de <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41>

Gonzalez, B. (2020). Neuro Class. Obtenido de Psicomotricidad: Desarrollo conigtivo y movimiento en la infancia: [https://neuro-class.com/psicomotricidad-desarrollo-cognitivo-y-movimiento-en-la-infancia/#:~:text=\(2019\)%20definen%20la%20psicomotricidad%20como,a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20misma.](https://neuro-class.com/psicomotricidad-desarrollo-cognitivo-y-movimiento-en-la-infancia/#:~:text=(2019)%20definen%20la%20psicomotricidad%20como,a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20misma.)

González, M., Flores, Y., & Muñoz, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 230101-230119. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/920/92065360002/html/>

Guasmayan, F. (2019). Estado del arte de redes educativas para el intercambio de conocimientos en robótica educativa. *Revista Ingeniería e Innovación*, 7(2), 17-21. Obtenido de <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rrii/article/view/1784/2048>

Hernandez, Z. (2012). Repositorio Digital de la Universidad de Rioja. Obtenido de Métodos de análisis de datos: Apuntes.

Herrera, E. (2 de julio de 2018). Repositorio Digital Riull. Obtenido de Robotica educativa como herramienta de enseñanza-aprendizaje en personas con sidrome de down: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10932>

León, A. (2021). Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1), 1-13. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700033

León, A. (2021). Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1), 1-13. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700033#:~:text=La%20psicomotricidad%20bien%20puede%20expresarse,para%20el%20logro%20del%20mismo.

León, A., & Mora, A. (2021). Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(1), 1-13. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700033

López, O. (2018). Repositorio Digital Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de El mapa conceptual: Estrategia didáctica para el desarrollo cognitivo del estudiante y resolución de problemas de Dinámica: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68641>

López, P. (2020). Repositorio de la Universidad de Sevilla. Obtenido de La robotica educativa, un recurso novedoso para la emseñanza. Propuesta didactica inclusiva para el alumnado de educacion infantil.: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/107313/Paula%20L%C3%B3pez%20Gallego%20E.I%2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lozano, J. (2021). Repositorio Digital de la Corporacion Universitaria del Caribe - CECAR. Obtenido de La Robótica como Estrategia de Aprendizaje para Fortalecer las Competencias Matemáticas en los Estudiantes del Grupo 7² de la Institución Educativa TOMAS SANTOS del Municipio de San Antero, Córdoba: <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/2585>

Ministerio de Educación . (2022). Subsecretaria de educacion especializada e inclusiva. Obtenido de Instructivo para la implementacion de educacion abierta en el subnivel de educacion general basica superior y el nivel de bachillerato: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/Instructivo-de-implementacion-Educacion-Abierta.pdf>

Portero, N. (2018). La psicomotricidad y su incidencia en el desarrollo integral de los niños y niñas del primer año de educacion general basico de la escuela particular "Eugenio Espejo" de la ciudad de Ambato Provincia de Tungurahua. Obtenido de Repositorio Digital de la Universidad Tecnica de Ambato:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25938/1/TESIS%20DE%20PSICOMOTRICIDAD%20.pdf>

Quiros, M. (2021). *Psicomotricidad guía de evaluación e intervención*. Madrid: Primera edición electrónica publicada por Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Psicomotricidad-guia-de-evaluacion-e-intervencion.pdf>

Quiroz, M. (2018). *Psicomotricidad Guía de Evaluación e intervención*. Madrid: Ediciones Piramides.

Rivera, F., & García, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*(1), 108-123. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v37n1/rces08118.pdf>

Rodríguez, S. (2020). Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB. Obtenido de Estrategia didáctico-pedagógica apoyada en TIC para el fortalecimiento del aprendizaje significativo en estudiantes de primer grado del Colegio Integrado Nuestra Señora De La Paz: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12479/2020_Tesis_%20Sandra_Miraya_Rodriguez_Rico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruiz, C. (5 de Junio de 2023). Sitio Web de Tecnológica Universitaria Vida Nueva. Obtenido de La robótica educativa, una necesidad en las aulas de clases: <https://vidanueva.edu.ec/la-robotica-educativa-una-necesidad-en-las-aulas-de-clases/>

Sanchez, E. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(1), 11-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/274/27466169001/html/>

Sánchez, E., & Cózar, R. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(1), 11-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/274/27466169001/html/>

Segovia, J. (03 de Octubre de 2023). Repositorio Digital de la Universidad Técnica del Norte. Obtenido de Estrategia metodológico para la enseñanza de la robótica a estudiantes de 3ro de bachillerato en la Unidad Educativa "San Francisco". Ibarra, Ecuador.: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14977>

Stratton, S. (2019). Diseño cuasiexperimental (estudios previos y posteriores a la prueba) en investigación prehospitalaria y de desastres. *Revista de la Asociación Mundial de Medicina de Emergencias y Desastres*, 34(6), 573-574. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/prehospital-and-disaster-medicine/article/quasiexperimental-design-pretest-andposttest-studies-in-prehospital-and-disaster-research/13DC743E82CE9CC6407998A05C6E1560>

Tinoco, M. (2021). Plan de intervención para estimular afectaciones cognitivas en niños y adolescentes institucionalizados. *Innova*(6), 84-110. Obtenido de <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1443/1829>

UNESCO. (2019). SITEAL. Obtenido de Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Subnivel Superior: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/2977/curriculo-niveles-educacion-obligatoria-subnivel-superior>

Valdiviezo, A. G. (2021). Repositorio Digital de la Universidad Andina Simón Bolívar - Sede Ecuador. Obtenido de La psicomotricidad y el aprendizaje de la lecto-escritura en niños de 6 años:

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8321/1/T3616-MINE-Valdiviezo-La%20psicomotricidad.pdf>

Venegas, L. (2022). La robótica educativa una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Ciencias Y Lideres-FCE*, 1(1), 52-58.

Vidal, T. (2022). Nivel de percepción de la robótica educativa en una universidad Peruana. *ACADEMO*, 9(1), 62-72. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6882/688272308006/html/>

Vives, J. (23 de Junio de 2021). *La Vanguardia*. Obtenido de *La robotica como herramienta educativa*: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210623/7551118/robotica-herramienta-educativa.html>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) 