

 **Alfa**
Publicaciones

ISSN: 2773-7330

Octubre
Diciembre
2024

**Software
Educativo**
VOL. 6 NUM 4

latindex
catálogo
de revistas


www.alfapublicaciones.com
www.alfapublicaciones.com/editorial

La revista Alfa Publicaciones se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar. Dirigida a investigadores, tiene el objetivo de publicar artículos originales e inéditos resultados de investigación, en inglés, portugués y español, de alcance internacional, que cumplan con lo estipulado en el código de ética. El equipo editorial y científico tiene el compromiso ético y de responsabilidad en la aplicación de la política y gestión de la revista, utilizando herramientas de detección de plagio Su periodicidad es trimestral. Publica mínimamente 20 artículos distribuidos en 4 números al año, bajo un sistema Open Access. La revista utiliza el sistema de revisión externa por pares expertos, de forma anónima, mediante el método "doble ciego" (double-blind peer review).

ISSN: 2773-7330 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Artículos Originales, Artículos de Revisión, Informes Técnicos, Comunicaciones en congresos, Comunicaciones cortas, Cartas al editor, Estados del arte & Reseñas de libros.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Alfa Publicaciones, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.alfapublicaciones.com

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la ciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras generaciones; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

Ing. Lorena Barona. PhD.

Directora de la revista Alfa Publicaciones

Índice

1. IncluMove 1.0: software educativo inclusivo para el desarrollo de la motricidad gruesa de estudiantes con TEA en la educación física

(Cristian David Llantuy Proano, Elsa Gabriela Yunga Yunga , Lenin Esteban Loaliza Dávila, Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo)

06-23

2. Uso de paisajes de aprendizaje como recursos de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior

(Ana Rocío Reza Ríos , Elías Ignacio Paucar Huertas, Mariela Tapia Leon, Virginia Sánchez Andrade)

24-40

3. Identificación de anticuerpos irregulares y su prevalencia en pacientes transfundidos en el centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro, 2022-2023

(William Arturo Calderón Morán, Enmanuel Isidoro Guerrero Quiroz)

41-58

4. Sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva a la educación física

(Alfonso Gabriel Valero Arreaga, Néstor Enrique Santana Quinto, Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo)

59-84

5. Efecto de nematicida químico y biológico más calostro de pseudotallo para manejos de nematodos en el cultivo de banano

(Juan Kevin Cruz Miranda, Maria Germania Mena Ponce, Abel Andrey Gómez Bermeo, César Ernesto Morán Castro, Colón Eusebio Cruz Romero)

85-100

6. Actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la educación física

(Glenda Elizabeth Aguilar Morocho, Marco Fabián Acosta Carrasco, Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo)

101-124

7. Actividades físicas adaptadas- motricidad gruesa:
experiencia de inclusión para casos con Síndrome
de Down

(Andrea Nathalie Ibarra Murillo , Ligia Elena Hernández Gilse, Giceya
de la Caridad Maqueira Caraballo)

125-157

8. Impacto de la inteligencia artificial en salud pública

(Verónica Gabriela López Ullauri, Paul Roberto Pino Falconí, Telmo
Marcelo Zambrano Nuñez, Efraín Rodrigo Romero Machado)

158-173

9. Neurotecnología educativa y su aplicación en el
proceso de enseñanza – aprendizaje del
bachillerato de informática

(Narcisa Giselle Pinzón Murillo, Jennifer Tatiana Polo Mejía, Paulina
Mesa Villavicencio)

174-195

10. Uso de la APP Carmín Lite en el aprendizaje de
electromecánica

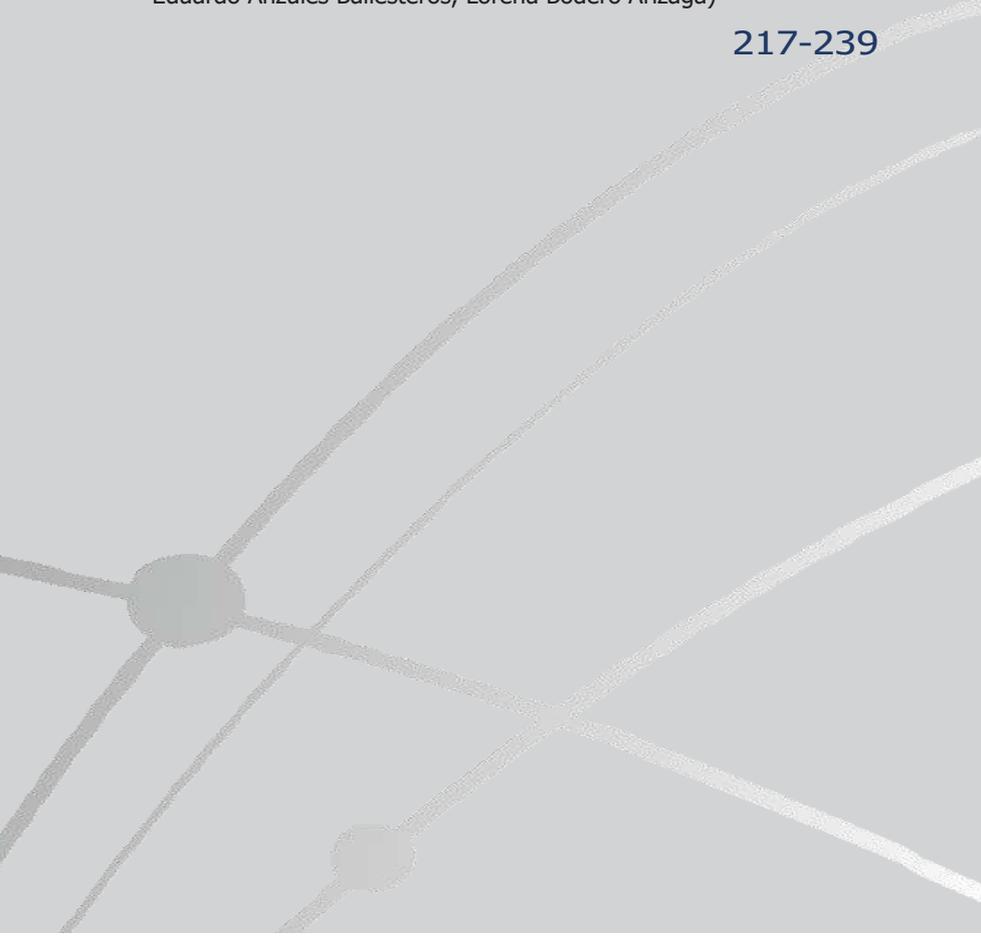
(Cruz María Vargas Vera, Ángel Vicente Robalino Guevara, Juan
Eduardo Anzules Ballesteros, Wellington Isaac Maliza Cruz)

196-216

11. Programa Aula Lengua como herramienta
tecnológica en el aprendizaje adaptativo en la
mejora del rendimiento académico en lengua y
literatura en estudiantes de segundo grado de
educación básica

(Martha Mariucxi Reyes Pezo, Lissette Liliana Crespín Bohórquez, Juan
Eduardo Anzules Ballesteros, Lorena Boderó Arizaga)

217-239



IncluMove 1.0: software educativo inclusivo para el desarrollo de la motricidad gruesa de estudiantes con TEA en la educación física

IncluMove 1.0: inclusive educational software for the development of gross motor skills of students with ASD in physical education

- ¹ Cristian David Llantuy Proano  <https://orcid.org/0009-0009-4748-8430>
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física, Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
cdllantuy@ube.edu.ec
- ² Elsa Gabriela Yunga Yunga  <https://orcid.org/0009-0004-8517-8517>
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física, Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
egyungay@ube.edu.ec
- ³ Lenin Esteban Loaiza Dávila  <https://orcid.org/0000-0002-5769-2795>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
leloiazad@ube.edu.ec
- ⁴ Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
gdmaqueirac@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/07/2024

Revisado: 11/08/2024

Aceptado: 23/09/2024

Publicado: 05/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.540>

Cítese:

Llantuy Proano, C. D., Yunga Yunga, E. G., Loaiza Dávila, L. E., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). IncluMove 1.0: software educativo inclusivo para el desarrollo de la motricidad gruesa de estudiantes con TEA en la educación física. AlfaPublicaciones, 6(4), 6–23. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.540>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Software educativo, herramienta inclusiva, motricidad gruesa, trastorno del espectro autista.

Keywords:

Educational software, inclusive tool, gross motor skills, autism spectrum disorder.

Resumen

Introducción. El desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA es un desafío en la educación, crucial para su autonomía. El software educativo emerge como una solución para mejorar estas habilidades y promover la inclusión. **Objetivo.** Analizar la efectividad del software educativo *IncluMove 1.0* diseñado como herramienta inclusiva para el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA. **Metodología.** El estudio se desarrolló utilizando un enfoque cuantitativo de diseño pre-experimental, con un alcance aplicativo-explicativo. Se seleccionó una muestra de 10 estudiantes, uno de ellos con diagnóstico de TEA. Se aplicó el "Test of Gross Motor Development" (TGMD-2) para evaluar el desarrollo motriz antes y después de una intervención de 16 semanas utilizando el software *IncluMove 1.0*. Los datos obtenidos fueron analizados mediante pruebas estadísticas en el paquete estadístico SPSS 26. **Resultados.** Mejoras significativas en el desarrollo de la motricidad gruesa en los estudiantes, tanto en aquellos con TEA como en sus pares sin TEA. En particular, el estudiante con TEA mostró un avance en el coeficiente motor grueso (CMG), pasando de un nivel pobre a un nivel promedio tras la intervención. En el grupo general, se observaron mejoras en todos los parámetros evaluados, con diferencias estadísticamente significativas en un nivel de $P \leq 0,05$ que evidencian la efectividad del software *IncluMove 1.0*. **Conclusión.** El software educativo *IncluMove 1.0* demostró ser una herramienta efectiva para mejorar el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA, contribuyendo a su inclusión en el entorno escolar. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Educación inclusiva. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Abstract

Introduction. The development of gross motor skills in students with ASD is a challenge in education, crucial for their autonomy. Educational software emerges as a solution to improve these skills and promote inclusion. **Objective.** To analyze the effectiveness of the educational software *IncluMove 1.0* designed as an inclusive tool for the development of gross motor skills in students with ASD. **Methodology.** The study was developed using a quantitative approach of pre-experimental design, with an applicative-explanatory scope. A sample of 10 students was selected, one of

them with a diagnosis of ASD. The Test of Gross Motor Development (TGMD-2) was applied to assess motor development before and after a 16-week intervention using IncluMove 1.0 software. The data obtained were analyzed using statistical tests in the SPSS 26 statistical package. **Results.** Significant improvements in gross motor development in the students, both in those with ASD and in their peers without ASD. In particular, the student with ASD showed an improvement in the gross motor coefficient (CMG), going from a poor level to an average level after the intervention. In the general group, improvements were observed in all the parameters evaluated, with statistically significant differences at a level of $P \leq 0.05$, evidencing the effectiveness of the IncluMove 1.0 software. **Conclusion.** IncluMove 1.0 educational software proved to be an effective tool to improve gross motor development in students with ASD, contributing to their inclusion in the school environment. **General area of study:** Education. **Specific area of study:** Inclusive education. **Type of study:** Original articles.

Introducción

El desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), representa un desafío significativo en el contexto educativo. Estos estudiantes suelen presentar dificultades en la coordinación, equilibrio y control corporal, lo que afecta su capacidad para participar plenamente en actividades físicas y motoras, limitando así su inclusión efectiva en el entorno escolar. A pesar de los avances en la inclusión educativa, persisten barreras que impiden que estos estudiantes alcancen su máximo potencial motriz, evidenciando la necesidad de estrategias pedagógicas innovadoras que respondan a sus necesidades específicas.

El concepto de "software educativo" se refiere a programas diseñados específicamente para el aprendizaje y la enseñanza (Alshammary & Alhalafawy, 2023), que permiten personalizar el contenido y las actividades según las necesidades de los estudiantes (Khazanchi & Khazanchi, 2019). La característica de ser una "herramienta inclusiva" se enfoca en la capacidad de estos programas para adaptarse a diversas capacidades y estilos de aprendizaje, promoviendo así la equidad en el acceso a la educación (Shumilova et al., 2022). Por otro lado, la "motricidad gruesa" abarca las habilidades que implican el uso de los grandes grupos musculares, esenciales para movimientos como correr, saltar o

mantener el equilibrio (Jagielska-Zwierz et al., 2023), y su desarrollo es crucial para la autonomía y la participación en la vida diaria (Brito-Suárez et al., 2022).

La motricidad gruesa, al involucrar movimientos fundamentales para la autonomía y la interacción con el entorno, adquiere una importancia especial en el contexto de las Necesidades Educativas Especiales (NEE) (Hudson et al., 2020). El desarrollo de estas habilidades motoras es esencial no solo para la participación en actividades cotidianas, sino también para facilitar procesos de aprendizaje y socialización (González et al., 2019). En este sentido, el apoyo adecuado al desarrollo de la motricidad gruesa puede ser determinante para que los estudiantes con necesidades educativas especiales alcancen un mayor grado de independencia y adaptación en diversos entornos (Eliassy et al., 2021). Un ejemplo concreto de esta relación se observa en el caso del Trastorno del Espectro Autista (TEA), donde las dificultades motoras pueden influir en la capacidad de comunicación e interacción social, subrayando la importancia de intervenciones tempranas y especializadas (Wang et al., 2022).

El TEA, es una condición neuropsiquiátrica que se manifiesta en la primera infancia y se caracteriza principalmente por alteraciones en la comunicación, interacción social y la presencia de comportamientos repetitivos o restrictivos (Riglin et al., 2021). Dentro del espectro, se observa una gran diversidad en la manifestación de síntomas, lo que significa que no todos los niños con TEA presentan las mismas dificultades (Lord, 2019). Sin embargo, uno de los aspectos que ha sido consistentemente documentado es el déficit en el desarrollo motor, específicamente en lo que respecta a la motricidad gruesa (Gargot, 2022).

Estos problemas motrices pueden deberse a una combinación de factores, como una menor capacidad de planificación motora (praxis) (Bäckström et al., 2021), debilidades en la coordinación bilateral (Ketcheson et al., 2021), y problemas de integración sensorial (Gargot, 2022). Por ejemplo, muchos niños con TEA tienen dificultades para coordinar movimientos que requieren el uso simultáneo de ambos lados del cuerpo, lo que puede limitar su participación en actividades físicas típicas y afectar su autonomía en la vida diaria.

Estas dificultades motoras no solo tienen un impacto en el desarrollo físico del niño, sino que también pueden afectar su bienestar emocional y social (Wang et al., 2022). Los problemas de motricidad gruesa pueden limitar la capacidad de los niños para participar en juegos y actividades recreativas con sus compañeros (Fernandes et al., 2023), lo que a su vez puede contribuir a su aislamiento social (Bhat, 2022). Asimismo, el bajo rendimiento en actividades físicas puede afectar negativamente la autoestima y bienestar emocional de los estudiantes con TEA, quienes pueden sentirse frustrados por no poder realizar tareas que otros niños de su edad realizan con facilidad (Costa et al., 2019).

En este contexto, las herramientas tecnológicas inclusivas, como los softwares educativos, han demostrado ser recursos valiosos para apoyar el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA (Vukićević et al., 2019). Estas tecnologías permiten adaptar las actividades a las capacidades individuales de cada estudiante (Don et al., 2021), proporcionando un entorno seguro y controlado en el que los estudiantes pueden practicar y mejorar sus habilidades motoras a su propio ritmo (Kaplánová et al., 2022). Por ejemplo, los programas que incorporan ejercicios de coordinación, equilibrio y movimiento pueden ser personalizados para atender las necesidades específicas de cada niño, fomentando su participación y motivación.

El uso de tecnología inclusiva también ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento detallado del progreso de cada estudiante, lo que permite a los educadores ajustar las intervenciones de manera continua (Esposito et al., 2017). Además, el *feedback* inmediato que proporcionan muchas de estas herramientas motiva a los estudiantes a corregir y mejorar sus movimientos, lo que es crucial para el desarrollo de la motricidad gruesa (Holloway et al., 2022).

Otro aspecto clave de las herramientas tecnológicas inclusivas es su capacidad para crear un entorno de aprendizaje lúdico y atractivo, lo que puede ser especialmente beneficioso para los estudiantes con TEA (De Assis et al., 2022), quienes a menudo responden mejor a estímulos visuales y actividades estructuradas. Mediante el uso de juegos interactivos y actividades virtuales, los estudiantes pueden participar en ejercicios motrices de manera divertida, reduciendo la ansiedad que a veces acompaña a las tareas físicas en un entorno tradicional (Valencia et al., 2019). Esto no solo mejora su habilidad motriz, sino que también refuerza su autoestima y disposición a participar en actividades físicas.

En base a teoría indagada y las problemáticas identificadas en la práctica educativa, este estudio tiene como objetivo principal analizar cómo el uso de un software educativo puede ser una herramienta inclusiva eficaz para el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA, y cómo su implementación puede contribuir a mejorar la calidad de vida y la inclusión de estos estudiantes en el ámbito escolar.

Metodología

Diseño de investigación

El presente estudio se desarrolló basados en un enfoque cuantitativo de tipo de investigación por diseño pre-experimental, de alcance aplicativo – explicativo. Los métodos de investigación aplicados respondieron a las etapas del proceso investigativo. En la etapa de fundamentación teórica del estudio se aplicaron los métodos teóricos de análisis síntesis. En la etapa procedimental práctica de la investigación se utilizaron los métodos hipotético - deductivo, experimental, medición y de modelación.

Población y muestra de estudio

La población de estudio se refirió a 158 estudiantes del subnivel de educación general básica media de una Unidad Educativa de la ciudad de Quito provincia de Pichincha, Ecuador. Aplicando un muestreo no probabilístico por voluntariado se seleccionó una muestra de 10 estudiantes dentro de los cuales se encontraba un estudiante diagnosticado con la presencia del TEA por parte de los organismos responsables del bienestar estudiantil.

La muestra presento las siguientes características:

Tabla 1

Caracterización de la muestra de estudio

Presencia de TEA	Masculino (n=5 – 50%)		Femenino (n=5 – 50%)		Total (n=10 – 100%)	
	Edad (años)				M	±DS
	M	±DS	M	±DS		
No (TEA) (n=9 – 90%)	9,25	0,50	9	0	9,11	0,33
Si (TEA) (n=1 – 100%)	10	.	-	-	10	10
Total (n=10 – 100%)	9,40	0,55	9	0	9,20	0,42

Nota: análisis de valores medios (M) y sus desviaciones estándares (±DS)

La muestra en relación con el género presentaba una igualdad de representantes y la edad oscilaba entre 9 y 10 años.

El diagnóstico del estudiante con presencia de TEA se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2

Diagnóstico del estudiante con presencia de TEA

Parámetro	Descripción
Género	Masculino
Edad	10 años
Diagnóstico	Características del Espectro Autista (TEA) 299.0 F84.0 DSMV. Nivel 2
Grado de adaptación curricular	Grado 2
Conclusiones	Estudiante con TEA requiere fortalecer áreas deficitarias cognitiva, lenguaje, psicomotriz, socioemocional. Se sugiere consecuencia en terapias psicopedagógicas, lenguaje y ocupacional.

Tabla 2
Diagnóstico del estudiante con presencia de TEA (continuación)

Parámetro	Descripción
Orientaciones a la Actividad Física	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita orientación y guía permanente, tanto en actividades lúdicas de clase como en el patio, está aprendiendo a jugar y a darle el uso adecuado a los juguetes. - No se debe dejarlo solo, pues pierde la atención y se pueden manifestar ecolalias, estereotipias o deambulaciones. - Debe participar en juegos grupales, rondas, trenes o con la pelota, juegos de cogidas o congeladas no son adecuados. Integrarle y acompañarle con los amigos en el recreo. - Utilizar tecnologías que permitan captar su atención, tomando en cuenta el nivel de recepción y captación de la información.

Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica de investigación aplicada fue la observación y como instrumento el “*Test of Gross Motor Development*” segunda edición, con su respectiva validación (Ayán et al., 2019), el cual incluye doce pruebas que valoran distintas destrezas en niños de 3 a 10 años, y que se agrupan en dos subtest: habilidades de locomoción (carrera, galope, salto a un pie, brinco, salto horizontal, y paso lateral) y habilidades de control de objetos (golpeo, bote, recepción, pateo, lanzamiento por encima del hombro y lanzamiento por debajo de la cadera).

Los diferentes datos obtenidos permiten calcular puntuaciones brutas, estándares, percentiles, edad equivalente a la habilidad (locomoción y control de objetos) y de manera general una puntuación estándar, el coeficiente motor grueso, percentil y el nivel de desarrollo motor del evaluado.

El test se aplicó bajo las mismas condiciones en la etapa de diagnóstico inicial (pre-intervención) y final (post intervención) por los mismos evaluadores para evitar sesgos o errores en las mediciones.

Tratamiento estadístico de los resultados

El tratamiento estadístico se ejecutó a través del software estadístico SPSS versión 26, analizando las diferencias variables y datos obtenidos a través de estadísticos descriptivo e inferenciales con las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, paramétrica T-Student y no paramétrica de Wilcoxon en ambos casos para muestras relacionadas, utilizadas para la comprobación de la hipótesis de estudio.

Propuesta de intervención

En base a los resultados del diagnóstico inicial o periodo pre-intervención (tabla 5) que se abordaran más adelante, así como las características y recomendaciones que se plantean para el estudiante con TEA en el proceso de enseñanza aprendizaje, se diseñó la propuesta de software educativo denominado “*IncluMove 1.0*” creado bajo la plataforma *Microsoft Visual Studio* con los siguientes requisitos del sistema:

Tabla 3

Requisitos del sistema del software educativo diseñado

Parámetro	Descripción
Procesador	1.8 ghz o superior
Memoria RAM	De 4 A 8 GB de RAM
Espacio en disco	10 GB
Tarjeta grafica	Compatible con Directx
Resolución pantalla	Resolución al menos 1366x768.
Sistema Operativo	Windows 8 en adelante

Las características del software educativo fueron:

- Basado en la gamificación, obteniendo puntos, alcanzando niveles, superando desafíos con la intención de ganar la atención y motivación de los estudiantes.
- Creado con un enfoque lúdico para un aprendizaje más atractivo y divertido y lograr la mejora de las destrezas motoras.
- Intuitivo y fácil de usar, con una interfaz clara y atractiva que motiva a los usuarios a participar.
- Adaptable a las necesidades individuales de cada usuario, permitiendo ajustar la dificultad de los ejercicios según el progreso y las habilidades de cada participante.
- Contiene una variedad de ejercicios relacionados a las destrezas motrices, desde movimientos básicos hasta actividades más complejas.

El diseño del software educativo cumpliendo con el objetivo del estudio, se sistematizó con la intención de ser una herramienta pedagógica que permita trabajar con estudiantes convencionales y diagnosticados con TEA, mejorando la habilidad motora de manera inclusiva, basado en la gamificación se planificaron diferentes niveles, los cuales se identificaron a través de un avatar interactivo como guía de cada actividad, proporcionando una retroalimentación en base al resultado obtenido. Cada reto está programado para ejecutarlo en periodos cortos de tiempo, basado en la capacidad de atención del estudiante con TEA, aprovechando al máximo la concentración que este pueda prestar a los elementos interactivos del software. Las actividades se ejecutaron en

parejas y de manera grupal hasta cinco estudiantes, incentivando el apoyo y participación grupal de manera inclusiva.

Elementos del software educativo IncluMove 1.0

IncluMove 1.0 se estructura en dos elementos clave: la interfaz y los niveles. La interfaz ha sido diseñada para ser intuitiva y accesible, permitiendo a los usuarios interactuar de manera sencilla y eficiente con las diferentes funciones del software, adaptándose a diversas necesidades motrices. Los niveles del software ofrecen una progresión gradual de las actividades, ajustándose automáticamente al ritmo de aprendizaje del usuario, y asegurando una experiencia educativa personalizada y dinámica en cada etapa del desarrollo motriz.

Interface

Se lo diseño de una manera atractiva para captar la atención de los estudiantes.

Figura 1

Interfaz de inicio software educativo *IncluMove 1.0*



Niveles

Se plantearon en el software en correspondencia a las habilidades motoras a desarrollar:

Tabla 4

Niveles del software educativo IncluMove 1.0

Nivel e interfaz de software educativo <i>IncluMove 1.0</i>	Descripción	Objetivo pedagógico
<p>Reto 1.</p> 	<p>Simulación de las acciones de esquivar, saltar, agacharse, simular que golpea la pelota con bate. Las acciones son explicadas de manera verbal por el avatar diseñado y programado para captar la atención de los participantes.</p>	<p>Desarrollo inclusivo de la motricidad gruesa.</p>
<p>Reto 2.</p> 	<p>Trabajo de acciones de lanzamientos de balón buscando acertar a señales presentadas con diferentes colores que aparecen de manera sincronizada en una temporalidad adecuada en la pantalla. El manejo de puntuación se ejecuta de manera manual por parte del docente que maneja el software.</p>	<p>Desarrollo inclusivo de la destreza óculo manual</p>
<p>Reto 3 y 4.</p> 	<p>Repetición de acciones de galopeo, skipping, deslizamiento lateral y sentadillas con salto ejecutados en el reto 3 y ejercicios de deslizamiento con mayor velocidad y dificultad para el reto 4. Las acciones aparecían con un tiempo cronometrado en la pantalla en forma de pictogramas y se explican de manera verbal a través del avatar diseñado.</p>	<p>Desarrollo inclusivo de la motricidad gruesa con aumento de dificultad.</p>
<p>Reto 5.</p> 	<p>Repetición de acciones boteo con balón de básquetbol. Las acciones aparecían con un tiempo cronometrado en la pantalla en forma de pictogramas y se explican de manera verbal a través del avatar diseñado.</p>	<p>Desarrollo inclusivo de la destreza óculo manual</p>
<p>Reto 6.</p> 	<p>Trabajo de la acción de tiro de balón de futbol para derribar obstáculos físicos (conos). Los obstáculos aparecen en distinto orden y tiempo en la pantalla y se explica las acciones a realizar de manera verbal a través del avatar diseñado.</p>	<p>Desarrollo inclusivo de la destreza óculo pedal</p>

Consideraciones éticas

Se cumplieron con todos los aspectos éticos requeridos. Se obtuvo la autorización formal de la institución educativa involucrada. Asimismo, se aseguró el consentimiento informado de los padres o tutores de los estudiantes participantes, quienes fueron debidamente informados sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Todo el proceso se llevó a cabo con un estricto respeto a la confidencialidad y a los derechos de los participantes, garantizando su dignidad y bienestar en todo momento.

Resultados

El software educativo *IncluMove 1.0* fue diseñado en base a los resultados de las pruebas de diagnóstico del nivel de desarrollo de la motricidad gruesa aplicando el instrumento seleccionado en la metodología de investigación. Posterior a su aplicación con una temporalidad de 16 semanas con 2 sesiones de 50 minutos se aplicó el POST test, los cuales se presentan en conjunto con los datos obtenidos en el pretest para un análisis comparativo de los mismos.

Tabla 5

Resultados del nivel de desarrollo de la motricidad gruesa en los periodos PRE y POST test en la muestra de estudio según Test of Gross Motor Development por grupos por presencia de TEA

Puntuaciones	Presencia de TEA (n=1 – 10%)				Sin presencia de TEA (n=9 – 90%)			
	PRE		POST		PRE		POST	
	M	±DS	M	±DS	M	±DS	M	±DS
Bruta locomoción	29	-	33	-	42,11	1,69	44,67	1,94
Estándar locomoción	3	-	5	-	8,89	0,93	10,78	1,79
Percentil locomoción	1	-	5	-	36	11,59	58,44	20,92
<i>Edad equivalente locomoción</i>	4	-	5	-	8	1,66	9,87	1,17
Bruta control de objetos	31	-	34	-	40,11	4,40	43,22	4,63
Estándar control de objetos	3	-	4	-	8,78	1,97	11	2,83
Percentil control de objetos	1	-	2	-	37,56	19,33	61,78	30,68
<i>Edad equivalente control de objetos</i>	5,30	-	6	-	8,76	1,66	9,80	1,81
General estándar	6	-	9	-	17,67	2,55	21,78	3,67
Coficiente motor grueso (CMG)	58	-	67	-	93	7,65	105,33	11
<i>Percentil CMG</i>	1	-	1	-	34,22	15,45	63,22	25,95

Nota: análisis de valores medios (M) y sus desviaciones estándares (±DS)

Los resultados alcanzados en los diferentes periodos de estudio y tomando como base los baremos propios del instrumento, permitieron observar que en relación al estudiante con presencia de TEA, el percentil de ubicación en el puntaje de locomoción PRE intervención, lo categorizó en un nivel pobre de desarrollo, manteniéndose en el periodo POST intervención en el mismo nivel, sin embargo el nuevo percentil se encontró en el límite del nivel promedio y la edad equivalente también mejoró, caso semejante se observó en relación al parámetro de control de objetos, sin embargo en el nivel de desarrollo motor grueso determinado por el coeficiente motor grueso CMG, se evidenció un nivel pobre en el periodo PRE intervención, recategorizándose a un nivel promedio en el periodo post intervención.

En relación con el grupo de estudiantes sin presencia de TEA, el percentil de ubicación en el puntaje de locomoción pre-intervención, lo categorizó en un nivel promedio de desarrollo, mejorando en su mayor porcentaje a un nivel sobre el promedio y una mejora en la edad equivalente para el periodo post intervención, con un evento similar en relación con el control de objetos y al nivel de desarrollo motor grueso.

De manera general tomando en cuenta a toda la muestra de estudio (1 estudiante con presencia y 9 sin presencia de TEA), se observaron los siguientes resultados:

Tabla 6

Resultados del nivel de desarrollo de la motricidad gruesa en los periodos PRE y POST test en la muestra de estudio según Test of Gross Motor Development en la muestra total

Puntuaciones	Presencia de TEA (n=1 – 10%)				P
	PRE		POST		
	M	±DS	M	±DS	
Bruta locomoción	40,80	4,44	43,50	4,12	0,004*
Estándar locomoción	8,30	2,06	10,20	2,49	0,005*
Percentil locomoción	32,50	15,55	53,10	25,98	0,005*
<i>Edad equivalente locomoción</i>	7,60	2,01	9,41	1,82	0,005*
Bruta control de objetos	39,20	5,05	42,30	5,25	0,005*
Estándar control de objetos	8,20	2,62	10,30	3,47	0,005*
Percentil control de objetos	33,90	21,58	55,80	34,56	0,005*
<i>Edad equivalente control de objetos</i>	8,41	1,91	9,41	2,10	0,005*
General estándar	16,50	4,40	20,50	5,32	0,005*
Coeficiente motor grueso (CMG)	89,50	13,21	101,50	15,95	0,005*
<i>Percentil CMG</i>	30,90	17,97	57,00	31,39	0,008*

Nota: análisis de valores medios (M) y sus desviaciones estándares (±DS), con diferencias significativas en un nivel de $P \leq 0,05$

El análisis de los resultados en relación con la muestra total de estudio determinó que tanto en los parámetros de locomoción, control de objetos y desarrollo motor grueso, existió una categorización de un nivel promedio en el periodo pre-intervención a un nivel sobre el promedio en su mayor porcentaje. A nivel estadístico existieron diferencias significativas en un nivel de $P \leq 0,05$ en todas las puntuaciones, percentiles, edad equivalente y coeficiente motor grueso analizados, determinando la efectividad de la propuesta de intervención.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio confirman la efectividad del software educativo *IncluMove 1.0* en el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA. Los hallazgos evidencian mejoras significativas en todos los parámetros evaluados, lo que está en consonancia con estudios previos que han resaltado la importancia de las intervenciones tecnológicas en el ámbito del desarrollo motor en niños con TEA. Por ejemplo, investigaciones como la de Vukićević et al. (2029), ha demostrado que las herramientas digitales pueden potenciar significativamente las habilidades motoras gruesas cuando se aplican de manera estructurada y continua, lo que se refleja en los avances observados en este estudio.

En relación con el estudiante con TEA, aunque el percentil de locomoción se mantuvo en un nivel bajo tras la intervención, es destacable que se alcanzó el límite del nivel promedio, mostrando una mejora significativa en la edad equivalente y en el Coeficiente Motor Grueso (CMG), que pasó de un nivel pobre a un nivel promedio. Estos resultados son congruentes con estudios como los de Wang et al. (2022), que subrayan cómo intervenciones motrices personalizadas pueden llevar a mejoras sustanciales en el desempeño motor de estudiantes con TEA, aunque estas mejoras puedan ser más graduales en comparación con sus pares sin TEA.

Para los estudiantes sin presencia de TEA, la intervención también resultó en mejoras considerables, pasando de un nivel promedio a un nivel por encima del promedio en la mayoría de los parámetros evaluados. Este patrón de resultados es consistente con las observaciones de estudios previos como los de Copetti et al. (2021) que han documentado el impacto positivo de las tecnologías educativas en el desarrollo de habilidades motoras en estudiantes neurotípicos, destacando la versatilidad y eficacia de estas herramientas.

No obstante, el presente estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra, especialmente en lo que respecta al número de participantes con TEA, limita la generalización de los resultados. Además, la intervención se llevó a cabo en un periodo relativamente corto de 16 semanas, lo cual, aunque suficiente para observar cambios significativos, no permite evaluar el impacto a largo plazo del uso del software. Es recomendable que futuros estudios amplíen la

muestra y consideren periodos de intervención más prolongados para corroborar y extender estos hallazgos.

Conclusiones

- La presente investigación aporta evidencias significativas sobre la efectividad del software educativo *IncluMove 1.0* como una herramienta inclusiva para el desarrollo de la motricidad gruesa en estudiantes con TEA. El estudio demostró que el uso de este software no solo mejora las habilidades motoras en niños con TEA, sino que también tiene un impacto positivo en sus pares sin esta condición, evidenciando su capacidad para adaptarse a diferentes niveles de habilidades y necesidades.
- Los resultados obtenidos muestran que, tras 16 semanas de intervención, los estudiantes con TEA experimentaron mejoras notables en su desarrollo motor, pasando de un nivel pobre a uno promedio en términos de Coeficiente Motor Grueso (CMG), lo que sugiere que el software tiene el potencial de cerrar brechas significativas en el desarrollo motor entre estudiantes con y sin TEA. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que subraya la importancia de las herramientas tecnológicas adaptadas para promover la inclusión y equidad.
- Además, el estudio resalta el potencial del software *IncluMove 1.0* para ser implementado en contextos educativos más amplios, considerando su capacidad para mejorar las habilidades motoras de una manera lúdica y atractiva. Esta investigación, por tanto, no solo valida la utilidad de *IncluMove 1.0*, sino que también contribuye al campo de la educación inclusiva al ofrecer una solución innovadora que puede ser replicada y adaptada en diversas instituciones educativas.
- En conclusión, la investigación proporciona una contribución valiosa a la ciencia y a la práctica educativa, ofreciendo una herramienta innovadora que puede facilitar el desarrollo motriz y la inclusión de estudiantes con TEA en el entorno escolar.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado. No se han recibido financiamientos, beneficios personales, ni influencias externas que puedan haber afectado la realización, los resultados o la interpretación de esta investigación. El estudio se ha llevado a cabo de manera independiente y objetiva, con el único propósito de contribuir al avance científico en el área de la educación inclusiva.

Referencias Bibliográficas

- Alshammary FM, Alhalafawy WS. Digital platforms and the improvement of learning outcomes: evidence extracted from meta-analysis. *Sustainability*. 2023; 15(2):1305. <https://doi.org/10.3390/su15021305>
- Ayán, C., Cancela, J.M., Sánchez-Lastra, M.A., Carballo-Roales, A.I., Domínguez-Meis, F., & Redondo-Gutiérrez, L. (2019). Reliability and validity of the TGMD-2 battery in a Spanish population. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 50(1), 21–33. <https://doi.org/10.21865/RIDEP50.1.02>
- Bäckström, A., Johansson, A., Rudolfsson, T., Rönnqvist, L., Hofsten, C., Rosander, K., & Domellöf, E. (2021). Motor planning and movement execution during goal-directed sequential manual movements in 6-year-old children with autism spectrum disorder: A kinematic analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 115, 104014. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104014>.
- Bhat, A. (2022). Multidimensional motor performance in children with autism mostly remains stable with age and predicts social communication delay, language delay, functional delay, and repetitive behavior severity after accounting for intellectual disability or cognitive delay: A SPARK dataset analysis. *Autism Research*, 16(1), 208 - 229. <https://doi.org/10.1002/aur.2870>.
- Brito-Suárez, J., Camacho-Juárez, F., Sánchez-Medina, C., Hernández-Pliego, G., & Gutiérrez-Camacho, C. (2022). Gross motor disorders in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia and survivors: a systematic review. *Pediatric Hematology and Oncology*, 39(7), 658 - 671. <https://doi.org/10.1080/08880018.2022.2045409>.
- Copetti, F., Valentini, N., Deslandes, A., & Webster, E. (2021). Pedagogical support for the test of gross motor development – 3 for children with neurotypical development and with autism spectrum disorder: validity for an animated mobile application. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(5), 483 - 501. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1906218>.
- Costa, A., Steffgen, G., & Vögele, C. (2019). The role of alexithymia in parent–child interaction and in the emotional ability of children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 12(3), 458 - 468. <https://doi.org/10.1002/aur.2061>.
- Don, G., Erofeeva, Y., Salimova, K., Davydova, E., & Khaustov, A. (2021). Comprehensive assessment of the progress of «skoroshkolnik» technology implementation. the individualization of the adapted basic education program for

- preschoolers with ASD. *Autism and Developmental Disorders*, 19(4), 70 – 85.
<https://doi.org/10.17759/autdd.2021190408>
- Eliassy, M., Khajavi, D., Shahrjerdi, S., & Mirmoezzi, M. (2021). Associations between physical activity and gross motor skills with social development in children with learning disabilities. *International Journal of Sport Studies for Health*, 4(1).
<https://doi.org/10.5812/intjssh.120844>
- Esposito, M., Sloan, J., Tancredi, A., Gerardi, G., Postiglione, P., Fotia, F., Napoli, E., Mazzone, L., Valeri, G., & Vicari, S. (2017). Using tablet applications for children with autism to increase their cognitive and social skills. *Journal of Special Education Technology*, 32(4), 199 - 209.
<https://doi.org/10.1177/0162643417719751>
- De Assis Freire de Melo, F., Soares, K. P., De Barros, E. M., Cabral, E. L. D. S., Da Costa Júnior, J. F., Da Silva Burlamaqui, A. A. R. S., & Burlamaqui, A. M. F. (2022). Inclusive digital technologies in the classroom: a case study focused on students with autism spectrum disorder (ASD) in the final years of elementary school. *Research Society and Development*, 11(6), e10211628759.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28759>
- Fernandes, A. C., Souto, D. O., De Sousa, R. R., Junior, Clutterbuck, G. L., Wright, F. V., De Souza, M. G., Ferreira, L. F. B., Rodrigues, A. A. C., Camargos, A. C. R., & Leite, H. R. (2023). Sports Stars Brazil in children with autism spectrum disorder: a feasibility randomized controlled trial protocol. *PLoS ONE*, 18(11), e0291488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291488>
- Gargot, T. (2022). Sensory and motor difficulties in autism. *European Psychiatry*, 65(S1), S64. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.208>
- González, S., Alvarez, V., & Nelson, E. (2019). Do gross and fine motor skills differentially contribute to language outcomes? A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02670>.
- Jagielska-Zwierz, N., Matysiak, N., Zając, J., & Gąsior, J. S. (2023). Effects of hippotherapy on gross motor function in children and adolescents with cerebral palsy – a scoping review. *Aktualności Neurologiczne*, 22(3), 130-140.
<https://doi.org/10.15557/an.2022.0016>
- Holloway, J. M., Tomlinson, S. M., & Hardwick, D. D. (2022). Strategies to support learning of gross motor tasks in children with autism spectrum disorder: a scoping review. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 43(1), 17-33.
<https://doi.org/10.1080/01942638.2022.2073800>

- Hudson, K. N., Ballou, H. M., & Willoughby, M. T. (2020). Short report: Improving motor competence skills in early childhood has corollary benefits for executive function and numeracy skills. *Developmental Science*, 24(4). <https://doi.org/10.1111/desc.13071>
- Kaplánová, A., Šišková, N., Grznárová, T., & Vanderka, M. (2022). Physical education and development of locomotion and gross motor skills of children with autism spectrum disorder. *Sustainability*, 15(1), 28. <https://doi.org/10.3390/su15010028>
- Ketcheson, L. R., Pitchford, E. A., & Wentz, C. F. (2021). The relationship between developmental coordination disorder and concurrent deficits in social communication and repetitive behaviors among children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 14(4), 804-816. <https://doi.org/10.1002/aur.2469>
- Khazanchi, P., & Khazanchi, R. (2019). Integration of educational software in teaching gifted students in K-12 Classrooms. *Advances in early childhood and K-12 education* (pp. 43-64). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1400-9.ch003>
- Lord, C. (2019). Taking sleep difficulties seriously in children with neurodevelopmental disorders and ASD. *Pediatrics*, 143(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2629>
- Riglin, L., Wootton, R. E., Thapar, A. K., Livingston, L. A., Langley, K., Collishaw, S., Tagg, J., Smith, G. D., Stergiakouli, E., Tilling, K., & Thapar, A. (2021). Variable emergence of autism spectrum disorder symptoms from childhood to early adulthood. *American Journal of Psychiatry*, 178(8), 752-760. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2020.20071119>
- Shumilova, E. A., Prano, K. L., & Makuha, L. S. (2022). Digital tools for assessing educational achievements by students with disabilities in an inclusive educational environment. *Perspectives of Science and Education*, 60(6), 337-351. <https://doi.org/10.32744/pse.2022.6.19>
- Valencia, K., Rusu, C., Quiñones, D., & Jamet, E. (2019). The impact of technology on people with autism spectrum disorder: a systematic literature review. *Sensors*, 19(20), 4485. <https://doi.org/10.3390/s19204485>
- Vukićević, S., Đorđević, M., Glumbić, N., Bogdanović, Z., & Jovičić, M. Đ. (2019). A demonstration project for the utility of kinect-based educational games to benefit motor skills of children with ASD. *Perceptual And Motor Skills*, 126(6), 1117-1144. <https://doi.org/10.1177/0031512519867521>
- Wang, L. A. L., Petrulla, V., Zampella, C. J., Waller, R., & Schultz, R. T. (2022). Gross motor impairment and its relation to social skills in autism spectrum disorder: A

systematic review and two meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 148(3-4), 273-300. <https://doi.org/10.1037/bul0000358>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Uso de paisajes de aprendizaje como recursos de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior

Use of learning landscapes as resources for teaching spelling rules to upper elementary school students

- ¹ Ana Rocío Reza Ríos  <https://orcid.org/0009-0008-7353-697X>
Maestría en Educación, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
arrezar@ube.edu.ec
- ² Elías Ignacio Paucar Huertas  <https://orcid.org/0009-0005-9505-7695>
Maestría en Educación, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
eipaucarh@ube.edu.ec
- ³ Mariela Tapia Leon  <https://orcid.org/0000-0002-2609-5955>
Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
mariela.tapial@ug.edu.ec
- ⁴ Virginia Sánchez Andrade  <https://orcid.org/0000-0001-9233-243X>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador
vsancheza@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/07/2024

Revisado: 12/08/2024

Aceptado: 26/09/2024

Publicado: 05/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.541>

Cítese:

Reza Ríos , A. R., Paucar Huertas, E. I., Tapia Leon, M., & Sánchez Andrade, V. (2024).
Uso de paisajes de aprendizaje como recursos de enseñanza de reglas ortográficas en
estudiantes de básica superior. AlfaPublicaciones, 6(4), 24–40.
<https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.541>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

Paisajes de aprendizaje, Genially, reglas ortográficas, Taxonomía de Bloom

Resumen

Introducción. Enseñar reglas ortográficas es un desafío para docentes y estudiantes. No obstante, dominar la ortografía es crucial para la comunicación efectiva. Escribir con claridad, precisión y coherencia es esencial para el éxito académico y profesional. En la Unidad Educativa Ascázubi, los estudiantes presentan problemas ortográficos significativos. Por lo cual es crucial usar estrategias que atraigan y mantengan el interés, como, por ejemplo, los paisajes de aprendizaje. Los paisajes de aprendizaje combinan la taxonomía de Bloom con las inteligencias múltiples y se enriquecen con otras metodologías para lograr un aprendizaje más motivador y significativo. **Objetivo.** La presente investigación tuvo como objetivo medir el impacto del uso de los paisajes de aprendizaje como recurso de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior. **Metodología.** Para desarrollar esta investigación se empleó el enfoque mixto integrando datos cualitativos y cuantitativos para medir el impacto del paisaje en el uso de los signos de puntuación. El diseño de la investigación es pre experimental, permitió evaluar el efecto del paisaje de aprendizaje antes y después de su implementación. Se realizó un análisis de los datos utilizando técnicas estadísticas con la prueba T de Student. Se trabajó con los 25 estudiantes del noveno año paralelo “E” y 3 docentes de Lengua y Literatura. **Resultados.** Los resultados refuerzan la efectividad de los paisajes de aprendizaje como recurso en la enseñanza de reglas ortográficas, con una mejora significativa de 2.24 puntos. **Conclusión.** El uso de los paisajes de aprendizaje demuestra que fomentan la motivación, el trabajo colaborativo, mejora la comprensión, la retención y aplicación de las reglas ortográficas. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Pedagogía. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Keywords:

Learning landscapes, Genially, spelling rules, Bloom's Taxonomy

Abstract

Introduction. Teaching spelling rules is a challenge for teachers and students. However, mastering spelling is crucial for effective communication. Writing clearly, accurately and coherently is essential for academic and professional success. At the Ascázubi Educational Unit, students have significant spelling problems. Therefore, it is crucial to use strategies that attract and maintain

interest, such as learning landscapes. Learning landscapes combine Bloom's taxonomy with multiple intelligences and are enriched with other methodologies to achieve more motivating and meaningful learning. **Objective.** The present research aimed to measure the impact of the use of learning landscapes as a resource for teaching spelling rules in upper elementary school students. **Methodology.** To develop this research, a mixed approach integrating qualitative and quantitative data was used to measure the impact of the landscape on the use of punctuation marks. The research design is pre-experimental and allowed evaluating the effect of the learning landscape before and after its implementation. Data analysis was performed using statistical techniques with Student's t-test. We worked with the 25 students of the ninth year parallel "E" and 3 teachers of Language and Literature. **Results.** The results reinforce the effectiveness of learning landscapes as a resource in teaching spelling rules, with a significant improvement of 2.24 points. **Conclusion.** The use of learning landscapes demonstrates that they foster motivation, collaborative work, improve comprehension, retention and application of spelling rules.

Introducción

En el ámbito educativo, el uso de las reglas ortográficas es un reto de enseñanza para los docentes. Mientras que, para los estudiantes, el aprendizaje de dichas reglas se convierte en algo tedioso y poco interesante, ya que conlleva un proceso memorístico propio de la enseñanza tradicional. Es cierto que la ortografía puede ser un desafío para ambos actores del proceso educativo. Sin embargo, es importante recordar que es una herramienta fundamental para la comunicación efectiva. Dominarla permite expresarse con claridad, precisión y coherencia, lo cual es esencial para el éxito en la escuela y en la vida en general.

Según una investigación realizada en varios países de habla hispana, 6 de cada 10 personas presentan deficiencias en su ortografía (Jaimes, 2023). Este dato es alarmante, ya que evidencia un problema generalizado en la escritura. El problema de la mala ortografía afecta directamente a las personas en su ámbito productivo y laboral. Según Casas (2024) una sola falta de ortografía podía reducir hasta un 40% las ventas.

Asimismo, según un reportaje del diario digital Primicias (Casas, 2024), ocho de cada diez hojas de vida se descartan por errores ortográficos, ya que dejan una mala impresión del aspirante al cargo.

Los problemas ortográficos también se han evidenciado en estudiantes de los novenos años de básica superior de la Unidad Educativa Ascázubi. Los docentes se quejan del excesivo número de faltas ortográficas, del desconocimiento de las reglas de acentuación y del mal uso de los signos de puntuación, siendo estos los problemas más comunes que afronta la institución. Es por ello por lo que con la presente investigación se buscó medir el impacto del uso de los paisajes de aprendizaje como recurso de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior, con la autorización correspondiente de las autoridades de la institución.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores y dada la importancia que tiene la ortografía en la vida personal y profesional de las personas, resulta esencial la enseñanza de la ortografía mediante estrategias que capten la atención y despierten el interés en los estudiantes. En este aspecto, las herramientas tecnológicas pueden transformar la enseñanza de la ortografía en una aventura interactiva que permita generar un aprendizaje significativo. Una metodología que usa tanto la tecnología como las habilidades lingüísticas son los paisajes de aprendizaje.

Según Hernando et al. (2018), los paisajes de aprendizaje son entornos que promueven el aprendizaje activo, cruzando la riqueza de las inteligencias múltiples con la Jerarquización de procesos cognitivos de la taxonomía de Bloom. Esta metodología logra la personalización del aprendizaje combinándose con el aprendizaje colaborativo, la clase invertida, la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos. Estas metodologías, integradas con el uso de las herramientas digitales, crean experiencias de aprendizaje más atractivas y efectivas al situar al estudiante en un entorno participativo de su propio aprendizaje (Pérez, 2023).

Los paisajes de aprendizajes son una herramienta didáctica que combina actividades de comprensión con mundos simbólicos, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento de manera activa y significativa (Flotts et al., 2015). En el contexto de la enseñanza de la ortografía, esta metodología ofrece un entorno estimulante y motivador donde los estudiantes pueden aprender y practicar las reglas ortográficas de forma dinámica e interactiva. La implementación de los paisajes de aprendizaje en el aula aumenta el interés, la motivación y por tanto el aprendizaje significativo, atendiendo además a la variedad del alumnado (Burriel, 2020). Esto debido a la inserción de varias inteligencias múltiples en una sola herramienta tecnológica que contiene varias actividades acopladas a las distintas necesidades que se presentan en los estudiantes.

En cuanto a las inteligencias, en Profuturo 2022 se menciona sobre las teorías de las inteligencias múltiples de Gardner, quien afirma que todas las personas son dueñas de cada una de las ocho clases de inteligencias: lógico-matemático, lingüística, espacial, musical, cinético corporal, intrapersonal, interpersonal y naturalista, aunque cada uno destaca más en unas que en otras. Por otra parte, la taxonomía de Bloom jerarquiza los procesos cognitivos, de menor a mayor complejidad, de la siguiente manera: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

Esta investigación se centra en el uso de paisajes de aprendizaje digitales para generar un aprendizaje significativo de las reglas ortográficas en estudiantes de los novenos años de básica superior de la Unidad Educativa Ascázubi. Los paisajes de aprendizaje son una herramienta didáctica que utiliza una metodología innovadora, busca motivar al estudiante combinando el trabajo cooperativo, construyendo su propio conocimiento de manera activa, significativa y fomentando el uso responsable de la tecnología (Burriel, 2020, p. 16).

El uso de paisajes de aprendizaje como una herramienta didáctica en los últimos años es una metodología innovadora; en el contexto de la enseñanza de reglas ortográficas, especialmente en los signos de puntuación, estos paisajes ofrecen una manera dinámica y visual de involucrar a los estudiantes y facilitar el aprendizaje (MacDonald & Hill, 2018).

El estudio busca explorar cómo la metodología de paisajes de aprendizaje puede mejorar la comprensión, retención y aplicación efectiva de las reglas ortográficas en el uso de la coma, el punto y el punto y coma con los estudiantes de noveno año. También se pretende identificar las ventajas y desafíos de utilizar esta metodología como recurso didáctico. Para lo cual, se diseñó, en la herramienta *Genially*, un paisaje de aprendizaje denominado “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”. Este paisaje relacionó la taxonomía de Bloom y las inteligencias múltiples de Garden para la planificación y creación de actividades. La versatilidad de combinar estas dos teorías pedagógicas busca facilitar la adquisición del conocimiento, ya que el estudiante puede avanzar a través de la ruta del juego y encontrar las actividades que les permiten aprender.

Mediante una investigación pre experimental, se pretende medir el impacto del uso de los paisajes de aprendizaje como recurso de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior. Este estudio se realizó con una población de 25 estudiantes y 3 docentes, con quienes se utilizó el paisaje de aprendizaje diseñado con actividades específicas para mejorar la comprensión y aplicación de las reglas ortográficas.

Metodología

La presente investigación tiene un enfoque mixto y es de tipo pre experimental. De acuerdo con Ramos-Galarza (2021), es un diseño que mide a un grupo antes y después de

la intervención para ver si hubo cambios. Para ello se lleva a cabo pruebas de pre-test – post-test. En este estudio se observó el proceso de aprendizaje de los estudiantes usando un paisaje de aprendizaje sobre ortografía denominado “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”. La combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos en esta investigación se utilizó para medir el impacto del uso de los paisajes de aprendizaje como recurso de enseñanza de reglas ortográficas. Para este estudio, la población participante fue de 25 estudiantes del noveno año paralelo “E” y 3 docentes de lengua y literatura de los novenos años de básica superior de la Unidad Educativa Ascázubi.; ubicada en la parroquia Ascázubi, cantón Cayambe, provincia Pichincha.

El estudio cualitativo se basó en la revisión documental y el análisis de contenido de datos obtenidos de las planificaciones, informes y entrevistas a los estudiantes y docentes quienes proporcionaron información sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza de la ortografía, así como el uso de la tecnología y demás factores que influyen en su efectividad. De igual forma se realizó una revisión de documentos de investigaciones previas del tema, para tener una comprensión integral del uso de paisajes de aprendizaje como recurso pedagógico. También se aplicó la observación de las clases en las que se utilizó el paisaje de aprendizaje, esta técnica se empleó para registrar comportamientos, participación, dinámicas de interacción y mejoras que podían realizarse en este proyecto de investigación. Estos datos obtenidos permitieron hacer mejoras en el diseño de presentación, cambios en las actividades y evaluar la aceptación y participación de los estudiantes y docentes.

El estudio cuantitativo se usó para medir los cambios en el desempeño del aprendizaje de las reglas ortográficas. Para ello se utilizó dos cuestionarios realizados antes y después del uso del paisaje de aprendizaje a los 25 estudiantes. Los datos de estos cuestionarios fueron analizados mediante una prueba T de Student para muestras apareadas de Jamovi, una herramienta tecnológica versátil, gratuita y de código abierto que sirve para para analizar estadísticamente datos (Lino et al., 2024).

La modalidad de esta investigación es aplicada, ya que busca resolver un problema específico en el ámbito educativo mediante el desarrollo de una propuesta pedagógica denominada paisajes de aprendizaje. El paisaje diseñado contiene actividades creadas y planificadas para la enseñanza de reglas ortográficas, utilizando una matriz de programación que combina la taxonomía de Bloom y las inteligencias múltiples. Estas actividades están ordenadas para que el estudiante recuerde conocimientos previos, comprenda los conceptos, aplique sus conocimientos, analice cuándo utilizar los signos de puntuación, valore lo aprendido y al final cree un resumen sobre el uso de los signos de puntuación.

Resultados

En esta investigación se planteó como objetivo medir el impacto del uso de los paisajes de aprendizaje como recurso de enseñanza de reglas ortográficas en estudiantes de básica superior. Para valorar el impacto se diseñó el paisaje de aprendizaje “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”, este paisaje pasó por varias etapas de desarrollo, mejora e implementación. La aplicación del estudio usando el paisaje con los estudiantes de 9no año “E”, tuvo una duración 15 días y se lo aplicó en las horas de clase de la asignatura Lengua y Literatura. Se usó una combinación de celulares y computadoras para facilitar el acceso al paisaje.

Diagnóstico inicial

Se realizó el diagnóstico inicial mediante un cuestionario y encuestas para evaluar el uso de los signos de puntuación (la coma, el punto y el punto y coma). Los resultados iniciales mostraron que el 51,28 % de los estudiantes evidenció dificultades en el uso del punto, el 64,10 % indica muy poco uso de la coma y el 76,92 % no saben usar el punto y coma o lo confunden con la coma; se deduce que la mayoría de los estudiantes muestra inseguridad en el uso de signos de puntuación y esto se refleja en los muchos errores observados en la redacción de textos como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Distribución de las notas de la prueba de diagnóstico de ortografía sobre los signos de puntuación en una escala sobre 100

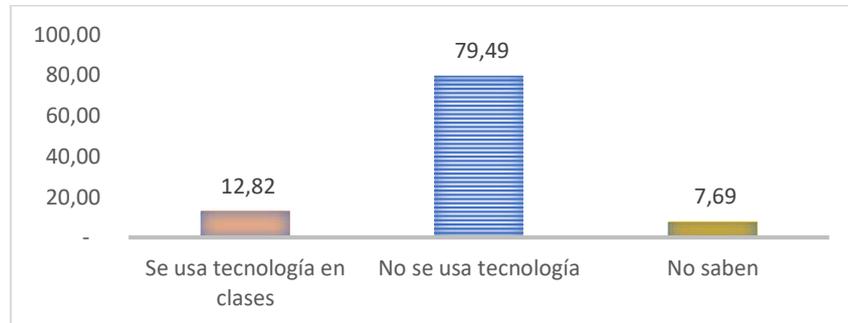


Nota: los datos fueron recopilados de una muestra de 25 estudiantes

En la figura 2, podemos observar que el 79,49 % de los estudiantes expresaron que no se usa la tecnología en las clases.

Figura 2

Resultados sobre el uso de la tecnología en las clases de ortografía



Nota: los datos fueron recopilados de una muestra de 25 estudiantes.

Diseño del paisaje de aprendizaje

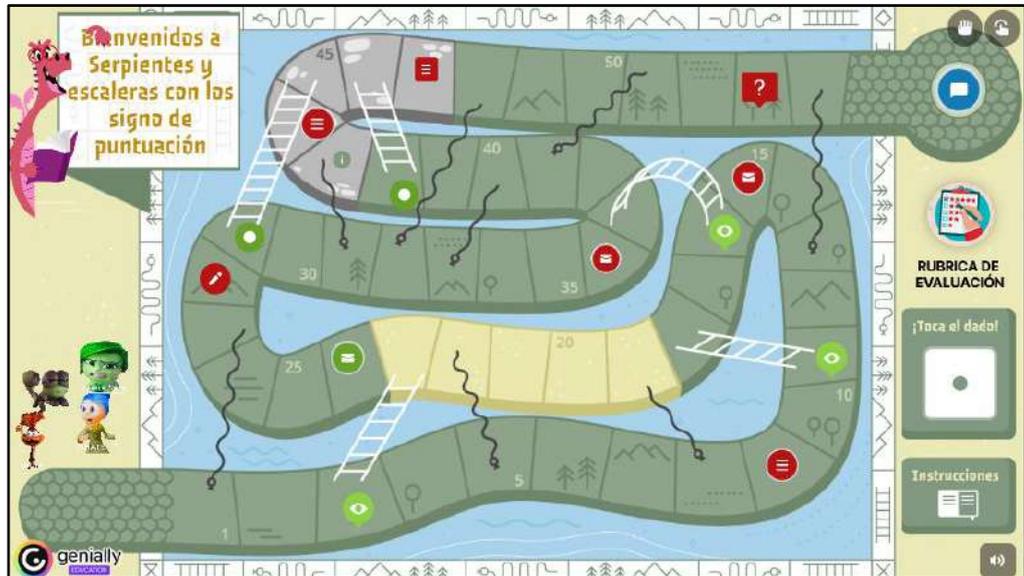
El diseño del paisaje de aprendizaje se lo realizó utilizando las plantillas interactivas de la herramienta Genially. Se utilizó como modelo el juego escaleras y serpientes, en el cual se agregaron 14 actividades relacionadas con el uso correcto de signos de puntuación, que incluyen ejercicios de aplicación práctica, juegos interactivos, actividades de reflexión, pausas activas y una actividad final obligatoria. En las actividades se hace uso de herramientas interactivas como *Word Wall*, *Educaplay*, *Canva*, *Padlet* y *Quizizz*. Estas actividades promueven el aprendizaje significativo de las reglas ortográficas usando la tecnología, cada actividad fue diseñada en base a cinco elementos claves:

1. Título de la actividad.
2. Inteligencia Múltiple y categoría Bloom: Inteligencia y categoría con la que trabaja.
3. Objetivos de aprendizaje: meta que se desea alcanzar.
4. Desafío: que debe resolver.
5. Materiales y documentación: que se necesita para desarrollar la actividad.

En la figura 3 se muestra el paisaje de aprendizaje creado en Genially que se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://acortar.link/KVLFD7>. El paisaje contiene los siguientes elementos: ruta del juego con las actividades (tablero), 4 íconos que representaran a los estudiantes que están participando (fichas), un dado que da el número de pasos a avanzar, las instrucciones del juego adaptadas al cumplimiento de las actividades opcionales, obligatorias y actividad final y una rúbrica que valora el portafolio físico y digital de las diferentes actividades realizadas por los estudiantes (Paucar, 2024).

Figura 3

Paisaje de Aprendizaje “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”



Nota: para el diseño de un paisaje de aprendizaje se siguió los pasos dados por Parrales (2021)

Tabla 1

Pasos para diseñar un paisaje de aprendizaje

Nº	Pasos	Actividades	Descripción
1	Definir el tema y contenidos del paisaje	Tema:	Reglas ortográficas.
		Contenidos:	Uso de la coma, punto y punto y coma.
2	Definir las actividades que se van a desarrollar	Actividades:	Se usó la matriz de programación de paisajes de aprendizaje con 14 actividades (por lo menos una actividad para cada inteligencia y por cada proceso de la Taxonomía de Bloom).
		Itinerario de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividades obligatorias (70 %). ■ Actividades opcionales (10 %). ■ Actividad final (20 %).
4	Definir la evaluación	Instrumentos:	Documentos, infografía, presentaciones, producciones audiovisuales, mapas.
		Técnicas:	Heteroevaluación, y la observación durante el proceso.
		Herramientas:	Rúbrica, portafolio.

Tabla 1

Pasos para diseñar un paisaje de aprendizaje (continuación)

N°	Pasos	Actividades	Descripción
5	Definir las instrucciones	Instrucciones	<p>Este paisaje de aprendizaje usa el juego “Serpientes y escaleras”, se desarrolla en un camino con actividades a lo largo del cuerpo de la serpiente. Los jugadores avanzan con cada tirada de dados, tienen que llegar al último casillero mientras desarrollan las actividades. Los estudiantes (jugadores) escogen una ficha en el casillero inicial, comienzan turnándose para lanzar el dado. Las fichas se mueven según las casillas numeradas, en dirección ascendente. Si al finalizar un lanzamiento se cae en un casillero en donde comienza una escalera, debe realizar la actividad para poder subir, caso contrario sigue por el camino. Si, por el contrario, cae en la cola de una serpiente, desciende hasta donde finaliza su cabeza.</p> <p>En el trayecto de la serpiente el estudiante encuentra:</p> <p>Actividades opcionales: Las actividades de color verde, el estudiante puede elegir si las realiza.</p> <p>Actividades obligatorias: Todas las actividades de color rojo son obligatorias debe realizarlas para poder continuar.</p> <p>Evaluación final: Actividad de color azul es obligatoria, se encuentra al final de la trayectoria y cuando este cumplida, termina el juego.</p> <p>El jugador que logra llegar al casillero final es el ganador y gana un bono (1 punto extra), que lo puede utilizar para mejorar una nota anterior.</p>

Para crear las actividades del paisaje de aprendizaje se utilizó la matriz de programación como se muestra en la figura 4 y está disponible en el siguiente enlace: <https://acortar.link/ySx3j8>. Esta matriz contiene, las seis fases de la taxonomía de Bloom a la izquierda y en la parte superior las 8 inteligencias múltiples de Gardner (González, 2024). Las actividades se clasificaron en: siete actividades obligatorias de color rojo, seis actividades opcionales de color verde y una actividad final de color azul (Reza, 2024).

Figura 4

Matriz de programación de Actividades del Paisaje “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”

MATRIZ DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PAISAJES DE APRENDIZAJE		Actividades para el paisaje de aprendizaje Serpientes y escaleras con los signos de puntuación						
	LINGÜÍSTICA	LÓGICO-MATEMÁTICO	VISUAL ESPACIAL	CINÉTICO CORPORAL	MUSICAL	INTRAPER	INTERPER	NATURALISTA
CREAR								
EVALUAR								
ANALIZAR								
APLICAR								
COMPENDER								

● Obligatoria
● Optativa
● Final o

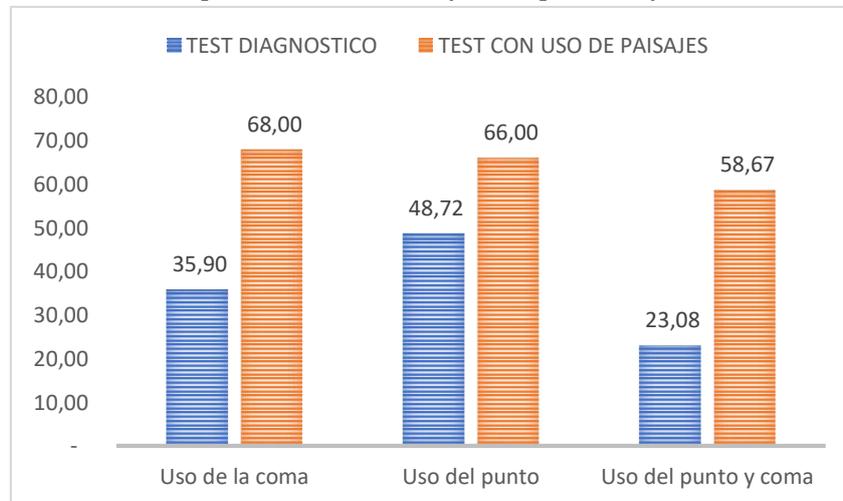
Resultados posteriores

Tras la implementación del paisaje de aprendizaje” Serpientes y escaleras con los signos de puntuación”, se realizó un segundo cuestionario en línea y encuestas para evaluar el impacto de la intervención.

Los resultados del cuestionario que fue aplicado posterior a la intervención mostraron una mejora significativa en la comprensión y aplicación de las reglas ortográficas en los estudiantes que participaron usando el paisaje de aprendizaje como se muestra en la figura 5. El porcentaje de estudiantes con un conocimiento adecuado de los signos de puntuación aumentó; en el uso del punto del 35,90 % al 68 %, en el uso de la coma del 48,72 % al 66 % y en el uso del punto y coma del 23,08 % al 58,67 %. Este resultado fomenta el uso de los paisajes de aprendizaje en la enseñanza de reglas ortográficas ya que favorece el aprendizaje de la ortografía, enriquecen la interacción y el trabajo colaborativo.

Figura 5

Resultados comparativos de los cuestionarios realizados antes y después de la aplicación del Paisaje de Aprendizaje



Nota: Los datos representan las puntuaciones en porcentajes antes y después de la intervención educativa

El análisis de los datos mediante la Prueba T de Student, utilizando como variables las dos notas de 25 estudiantes obtenidas con un cuestionario estandarizado realizado del diagnóstico de conocimientos y un cuestionario después de la intervención con el paisaje de aprendizaje; mostraron una mejora significativa en la precisión de las respuestas relacionadas con el uso de la coma, el punto y el punto y coma, con una media de mejora de 2.24 puntos, ($t(25) = 10.6, p < .001$), con 24 grados de libertad, esto lo podemos apreciar en la tabla 2.

Tabla 2

Resultados de los cuestionarios pre y post intervención analizados con la prueba T de Students para muestras apareadas

Prueba T para Muestras Apareadas			Estadístico	gl	p
Test Diag	Test post	T de Student	-10.6	24.0	< .001

Nota. $H_a \mu_{Medida 1} - Medida 2 \neq 0$

Descriptivas					
	N	Media	Mediana	DE	EE
Test Diag	25	4.40	4	1.22	0.245
Test post	25	6.64	7	1.58	0.316

Nota: Los datos de 25 estudiantes, fueron analizados utilizando la prueba T del software Jamovi

El incremento en la media y mediana es estadísticamente significativo como lo podemos apreciar gráficamente en la tabla 2, en donde la media del diagnóstico es de 4,40 y la media del cuestionario post aplicación es de 6,64 con un intervalo de confianza del 95%, los resultados refuerzan la efectividad de los paisajes de aprendizaje como recurso en la enseñanza que mejora la comprensión, retención y aplicación efectiva. Este hallazgo coincide con estudios previos que destacan que el uso adecuado de herramientas digitales contribuye a mejorar la escritura, las habilidades ortográficas y, por consiguiente, la comprensión y comunicación en los estudiantes (Arízaga, 2023).

Resultados de las entrevistas a docentes

Entrevistado 1

El uso del paisaje de aprendizaje "Serpientes y escaleras con los signos de puntuación" utilizado es una herramienta eficaz que ayudo a mejorar la comprensión en los estudiantes. Este tipo de enfoque lúdico y visual permite que los estudiantes interactúen con los signos de puntuación de una manera dinámica y práctica, lo que facilita el aprendizaje.

Entrevistado 2

El paisaje de aprendizaje tecnológico ayuda a convertir el tema, en un juego, lo cual puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes. Ayudó a través de la repetición y la participación, los estudiantes no solo memorizan las reglas de puntuación, sino que también las aplican de manera significativa en diferentes contextos. Además, practicaron el trabajo en equipo.

Entrevistado 3

El uso del juego con el tema "Los signos de puntuación", es claramente beneficioso para estudiantes que tienen dificultades, ya que les permite aprender de manera más automática y menos abstracta. Creo que la puesta en práctica de estas herramientas puede mejorar la comprensión en los estudiantes, les proporciona una experiencia de aprendizaje más enriquecedora. Con el juego serpientes y escaleras se apreció que realmente se motivan y tienen más ganas de aprender.

Discusión

Los resultados obtenidos de la implementación del paisaje de aprendizaje "Serpientes y escaleras con los signos de puntuación", demostró ser efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de las reglas de puntuación entre los estudiantes de noveno año. La combinación de recursos tecnológicos interactivos con la guía docente contribuyó a un aumento significativo en el mejoramiento académico y una actitud motivadora hacia el aprendizaje de la ortografía. Estos hallazgos coinciden con lo que dice Redondo (2020),

el enfoque basado en paisajes de aprendizaje busca aumentar la motivación de los estudiantes y hacer que sus conocimientos sean significativos y útiles para su vida diaria.

valorización del paisaje de aprendizaje

La valoración del paisaje de aprendizaje se realizó con entrevistas a docentes y estudiantes. Los tres docentes involucrados en el estudio manifestaron una percepción positiva sobre la estructura y efectividad del paisaje, destacaron el formato basado en el juego de serpientes y escaleras con actividades obligatorias y opcionales, lo cual personaliza el aprendizaje, fomenta la motivación y fortalece la colaboración, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y nivel de comprensión. Estas manifestaciones coinciden con lo que dice Pérez (2023), que se busca que los estudiantes estén más motivados, interesados y conscientes de su aprendizaje utilizando herramientas digitales de su contexto habitual.

Conclusiones

- “Serpientes y escaleras con los signos de puntuación” es una propuesta motivadora y participativa que combina la teoría de las inteligencias múltiples con la taxonomía de Bloom, contiene varias actividades interactivas diseñadas, seleccionadas y ordenadas para fortalecer el aprendizaje mediante la práctica, adaptadas a las necesidades de los estudiantes, lo que favoreció un aprendizaje personalizado y significativo, generando motivación en los estudiantes con el uso de la tecnología en clases.
- La incorporación de diversas actividades que fomentaron la participación, así como el uso de actividades que integraron elementos lúdicos y tecnológicos en el paisaje de aprendizaje generó aumento en la motivación, compromiso y un mayor interés por parte de los estudiantes. Estos factores ayudaron a un mejor dominio en la comprensión y aplicación de los signos de puntuación obteniendo una mejora significativa en las respuestas del cuestionario post aplicación del paisaje.
- Al momento que cada estudiante es desafiado es capaz de generar una confianza y motivación que le permite creer en sí mismo y en que va a lograr llegar a la meta cumpliendo el objetivo. Y a su vez cada uno logra retener la información con cada avance que tiene en el juego.
- Una de las posibles limitaciones de esta propuesta es el tiempo que se debe invertir en diseñar, escoger y crear las actividades que se van a incluir en el paisaje de aprendizaje; se debe tener una buena formación sobre herramientas digitales y dominar la aplicación de la taxonomía de Bloom combinando con las inteligencias múltiples que genere una propuesta educativa que atienda a las necesidades de los estudiantes, cree curiosidad y motive a lograr un aprendizaje significativo.

- El uso de los paisajes de aprendizaje, según los resultados y análisis, demostró que es una estrategia pedagógica que mejora la comprensión y retención de las reglas ortográficas. Además, fomentan la motivación, colaboración y adaptabilidad al uso de herramientas digitales en el proceso educativo, ofreciendo un enfoque integral y efectivo para la enseñanza. Los resultados de este estudio validan que el uso de los paisajes de aprendizaje, como recurso en la enseñanza, mejora la comprensión, retención y aplicación efectiva de las reglas ortográficas en estudiantes de básica superior.
- En este estudio, si bien es cierto el paisaje de aprendizaje permitió mejorar los promedios de los estudiantes en el uso de reglas ortográficas, este sigue siendo bajo; por lo que es necesario seguir trabajando con más actividades en otros paisajes que permitan mejorar el uso de las reglas ortográficas en los textos escritos por los estudiantes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

Arízaga Abad, H. J. (2023). *Uso de las TIC para mejorar la ortografía en el proceso de aprendizaje en octavo año de educación básica de una Unidad Educativa Fiscal de la ciudad de Cuenca* [Tesis de maestría, Universidad del Azuay, Ecuador]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13181>

Burriel Álvarez, E. (2020). *Los paisajes de aprendizaje como metodología docente innovadora para afrontar los retos educativos del siglo XXI* [Trabajo de maestría, Universidad de Zaragoza, España]. <https://zaguan.unizar.es/record/98570>

Casas, Nuria. (2024, febrero 24). *La ortografía sí importa: "Puedes perder un 40% de las ventas si escribes mal"*. ONECONOMIA. <https://acortar.link/NBYKEs>

Flotts, M. P., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayuman, C., & García, M. J. (2015). *Informe de resultados TERCE. Logros de aprendizaje*. UNESCO Publishing. <https://n9.cl/jdxo1>

González del Hierro, M. (2024, enero 23). *Paisajes de aprendizaje: una potente herramienta educativa*. Genially Blog. <https://blog.genially.com/paisajes-de-aprendizaje/>

Hernando Calvo, A., Fernández Aguirre, R., & Poyatos Dorado, M. (2018). *Paisajes de aprendizaje*. Red de información educativa. <https://acortar.link/vMkf4z>

- Jaimes Osorio, Camilo Andrés. (2023, septiembre 10). *"oRRIBLE": 6 de cada 10 colombianos tienen mala ortografía*.
<https://www.lafm.com.co/educacion/orrible-6-de-cada-10-colombianos-tienen-mala-ortografia>
- Lino Calle, V. A., Carvajal-Rivadeneira, D. D., Sornoza-Parrales, D., Vergara-Ibarra, J. L., & Intriago-Delgado, Y. M. (2024). Jamovi, the technological tool for analyzing and interpreting data in civil engineering projects. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 151–165. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5145>
- MacDonald, M., & Hill, C. (2018). The intersection of pedagogical documentation and teaching inquiry: a living curriculum. *LEARNing Landscapes*, 11(2), 271-286. <https://doi.org/10.36510/learnland.v11i2.962>
- Parrales, M. (2021, septiembre 27). *Inteligencias Múltiples - Paisajes de Aprendizaje* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ejemploURL>
- Paucar, E. (2024). *Serpientes y escaleras con signos de puntuación*. Geanilly. <https://acortar.link/KVLFD7>
- Reza Rios, A. (2024). *Matriz de programación de actividad del paisaje de aprendizaje*. Genially. <https://acortar.link/ySx3j8>
- Pérez Méndez, R. I. (2023). *Paisajes de aprendizaje como herramienta motivadora en educación primaria* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja, España]. <https://acortar.link/siWyCn>
- Profuturo. (2022, junio 03). *Paisajes de aprendizaje: La aventura de aprender*. <https://profuturo.education/observatorio/soluciones-innovadoras/paisajes-de-aprendizaje-la-aventura-de-aprender/>.
- Ramos-Galarza, C. (20221). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Redondo Márquez, M. (2020). *Programación didáctica de un curso de ELE para estudiantes Erasmus: una propuesta basada en los paisajes de aprendizaje*. *E-eleando: Ele en Red: serie de monografías y materiales para la enseñanza de ELE*. Editorial Universidad Alcalá. <https://acortar.link/Smqa9g>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Identificación de anticuerpos irregulares y su prevalencia en pacientes transfundidos en el centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro, 2022-2023

Identification of irregular antibodies and their prevalence in transfused patients in the zonal fractionation center of the province of El Oro, 2022-2023

- ¹ William Arturo Calderón Morán  <https://orcid.org/0009-0006-3240-110X>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
william.calderon.84@est.ucacue.edu.ec
- ² Enmanuel Isidoro Guerrero Quiroz  <https://orcid.org/0000-0002-7976-1771>
Universidad Católica de Cuenca, Instituto del Cáncer SOLCA-Cuenca, SERMEDIC
(Servicios Médicos Integrales)
enmanuel.guerrero@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/08/2024

Revisado: 13/09/2024

Aceptado: 01/10/2024

Publicado: 10/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.545>

Cítese:

Calderón Morán, W. A., & Guerrero Quiroz, E. I. (2024). Identificación de anticuerpos irregulares y su prevalencia en pacientes transfundidos en el centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro, 2022-2023. AlfaPublicaciones, 6(4), 41–58. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.545>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Aloanticuerpos,
incompatibilidad
ABO, pruebas
cruzadas, reacción
hemolítica.

Keywords:

Alloantibodies,
ABO
incompatibility,
crossmatch,
hemolytic
reaction.

Resumen

Introducción: La identificación de Anticuerpos Irregulares (AI) es un proceso de vital importancia para toda muestra de sangre que requiera una transfusión. Por tal razón, se recomiendan pruebas pre transfusionales tales como la clasificación ABO, Rh y pruebas cruzadas. **Objetivo:** Identificar la prevalencia de AI en pacientes transfundidos del centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro, 2022-2023. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo no experimental, analítico y transversal. Para el rastreo se utilizó la tarjeta ID-card Liss/coombs de 6 microtubos que contiene anti-IgG y anti-C3d dentro del gel y el reactivo ID-Diacell I-II-III. Además, para la identificación se utilizó el panel de 11 células y fenotipos del factor Rh (anti-C, anti-E, anti-c, anti-e y anti-K) de la misma casa comercial. **Resultados:** El anticuerpo prevalente fue el anti-E con 16 casos (28,6%), teniendo mayor frecuencia en el sexo femenino (62,5%) y en pacientes con edades superior a los 45 años (21,5%). **Conclusión:** La prevalencia de AI en pacientes transfundidos del centro de fraccionamiento de la provincia de El Oro, es similar a lo reportado en otros artículos. El conocer la identificación AI, permite realizar la fenotipificación correcta del sistema Rh de manera habitual y así disminuir el peligro de reacciones adversas, asociadas a transfusiones. **Área de estudio general:** Banco de sangre. **Área de estudio específica:** Inmunohematología. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: The identification of Irregular Antibodies (AI) is a vitally important process for any blood sample that requires a transfusion. For this reason, pre-transfusion tests such as ABO, Rh classification and cross-matching are recommended. **Objective:** To identify the prevalence of AI in transfused patients from the zonal fractionation center of the province of El Oro, 2022-2023. **Methods:** A descriptive, retrospective, non-experimental, analytical, and cross-sectional study was conducted. For tracking, the ID-card Liss/coombs card with 6 microtubes containing anti-IgG and anti-C3d within the gel and the ID-Diacell I-II-III reagent were used. In addition, the panel of 11 cells and phenotypes of the Rh factor (anti-C, anti-E, anti-c, anti-e, and anti-K) from the same commercial house were used

for identification. **Results:** The prevalent antibody was anti-E with 16 cases (28.6%), having a higher frequency in females (62.5%) and in patients over 45 years of age (21.5%). **Conclusion:** The prevalence of AI in transfused patients from the fractionate center of the province of El Oro is like that reported in other articles. Knowing the AI identification allows for the correct phenotyping of the Rh system in a routine manner and thus decrease the risk of adverse reactions associated with transfusions.

Introducción

La identificación de Anticuerpos Irregulares (AI) es un proceso de vital importancia para las muestras de sangre que requieran una transfusión. Corresponden a Anticuerpos (Ac) distintos de los naturales anti-A o anti-B que pueden surgir por exposición a Antígenos (Ag) extraños de Glóbulos Rojos (GR) causado por transfusión, trasplante o por incompatibilidad materno-fetal. En algunos casos pueden detectarse en personas sin historial de transfusión o embarazo (Bharathan et al., 2019). Cabe resaltar la importancia de la identificación de los AI previo a las transfusiones sanguíneas (Chen et al., 2023).

Con respecto al éxito de una transfusión es necesario establecer la calidad del donante, la oportuna necesidad transfusional y la aplicación correcta de un protocolo de Pruebas Pretransfusionales (PPT) para garantizar la transfusión y prevenir el riesgo que pueden presentarse (Mahapatra et al., 2023). En consecuencia, una equivocación complica la vida del paciente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024), declara en su manual sobre el uso clínico de la sangre: “*Cada hospital debe contar con procedimientos operativos estándar que aseguren que los componentes sanguíneos a transfundir serán compatibles con los Glóbulos Rojos del paciente, así como con los anticuerpos presentes en su plasma*”. Previo a la transfusión se debe realizar PPT para asegurar la compatibilidad donante-receptor y determinar la presencia de aloanticuerpos y/o autoanticuerpos (Yazer et al., 2022).

En Ecuador, existe el Reglamento a la Ley Orgánica de Salud, Capítulo II (de la Sangre, sus componentes y derivados) representa: Art. 5.- *El Ministerio de Salud Pública establecerá normas y procedimientos para la donación, fraccionamiento, estudios serológicos (tamizaje), pruebas pretransfusionales, uso clínico y vigilancia de las reacciones transfusionales.* Incluyendo la caracterización de AI en todos los donantes

voluntarios de sangre y pacientes primeramente ante el uso de los componentes sanguíneos (Presidencia de la Republica del Ecuador, 2008).

De esta forma se identifica el problema originado por incompatibilidad sanguínea. La misma que protege sobre todo la integridad y seguridad del paciente. Con el propósito de minimizar los riesgos se recomiendan PPT como la clasificación ABO y Rh del paciente, la detección de Ag, pruebas cruzadas y la identificación de AI (Escamilla-González et al., 2021).

A nivel local, entre el año 2018 y 2020, un estudio realizado en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (Quito-Ecuador), encontró al Anti-E como el Ac con mayor frecuencia) y hubo además una cantidad considerable de aloanticuerpos que no habían sido identificados (71,05%) (Caicedo & Ortega, 2023).

La aloinmunización se provoca por un trastorno inmunológico de los eritrocitos que contienen Ag de superficie que en su mayoría son extraños al receptor (Adewoyin et al., 2023). Además, provoca la activación del sistema inmune, causando respuestas inmunológicas, lo que desencadena la sensibilización y producción de aloanticuerpos contra las células eritrocitarias (Adewoyin et al., 2023). En caso de recibir un segundo contacto, el Ag estimulará la producción de una mayor cantidad de aloanticuerpos, causando la correspondiente destrucción eritrocitaria de las células del donante dentro del receptor (Arthur et al., 2017).

Las Reacciones Transfusionales Hemolíticas Tardías (RTHT) se producen aproximadamente 24 horas luego de recibir el componente sanguíneo (Alaoui et al., 2022), y son ocasionadas por Ac antieritrocitarios especialmente los Ag del sistema sanguíneo Rh (RH), Kidd (JK), Duffy (FY) o Kell (KEL) (Ranjan et al., 2023).

El conocer el tipo de aloanticuerpo presente en pacientes transfundidos, ayudará a tomar medidas orientadas a la necesidad e importancia de realizar una fenotipificación extendida rutinaria para el paciente y la unidad sanguínea a transfundir.

Es decir, con la ejecución de este artículo, se conocerá los riesgos de aloinmunización en los pacientes, la misma que facilitaría el despacho oportuno de concentrados sanguíneos compatibles por parte del servicio del banco de sangre.

Metodología

Se trató de un estudio descriptivo retrospectivo, no experimental, analítico y transversal que abarcó un período de dos años (2022-2023). Este estudio se ejecutó en todas las muestras aprobadas de pacientes que solicitaron componentes sanguíneos del banco de sangre del centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro. También se utilizaron como referencia muestras con AI y/o PPT incompatibles.

Se utilizó una fuente de información secundaria de los registros del software e-Delphyn (Bitrodiagnóstico Cía. Ltda-Madrid- España). Entre las variables analizadas estuvieron: género, rangos etarios, AI, antecedentes transfusionales y unidades transfundidas que fueron despachadas.

Fueron incluidos todos los pacientes con resultados de PPT. Las limitaciones de este estudio se relacionaron con errores de transcripción y la información incompleta de las ordenes médicas con los datos de la solicitud de los componentes sanguíneos.

Se excluyeron para la fenotipificación a los pacientes transfundidos en los últimos tres meses, debido a la presencia de eritrocitos circulantes transfundidos, que impedían el fenotipado exacto del grupo sanguíneo (Escamilla-Guerrero & García-Rosales, 2023).

Para las PPT y el Rastreo de Anticuerpos Irregulares (RAI) se utilizaron la prueba de antiglobulina indirecta. El RAI se realizó con un equipo automatizado (BANYO), las mismas que se procesaron con la tarjeta ID-card Liss/combs, en 6 microtúbulos que contenían anti-IgG y anti-C3d dentro del gel y el reactivo ID-Diacell I-II-III de la marca BIO-RAD.

Para la identificación de AI se utilizó un panel de células (11 células con Ag conocidos) y fenotipos del factor Rh (anti-C, anti-E, anti-c, anti-e y anti-K) de la misma casa comercial, con el fin de fenotipar tanto al paciente y a las unidades a transfundir cuando era necesario.

Por otro lado, para las características demográficas, clínicas y hematológicas mediante el cálculo de proporciones con intervalos de confianza del 95%. Para la comparación de la identificación y prevalencia de los AI de mayor importancia clínica a consecuencia del número de transfusiones sanguíneas y la relación de distribución de las características de género de los pacientes transfundidos acorde a los diversos rangos etarios, se analizaron con la prueba chi cuadrado de Pearson. Se utilizó el programa de *IBM SPSS Statistics V 0.26* para la integración de la data.

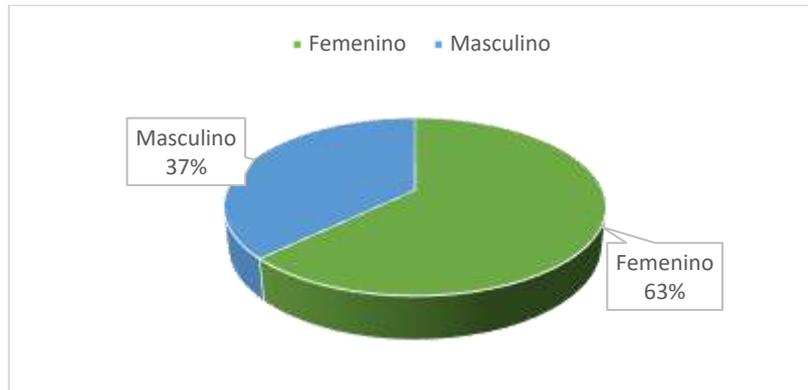
Resultados

En el Banco de Sangre del Centro Zonal de Fraccionamiento de la provincia de El Oro se realizó PPT a 17.266 unidades de GR, de un total de 6.202 muestras de sangre recibidas durante el periodo antes mencionado. Así mismo, se detectó la presencia de 56 AI. Se estableció una prevalencia de AI del 0,90%.

La población de estudio mostró una distribución demográfica diferente entre los sexos, siendo la mayor frecuencia para las mujeres inmunizadas (62,5%), con antecedente de transfusiones previas (63%), como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Frecuencia de transfusiones sanguíneas previas en pacientes de acuerdo con su género



Como se muestra tabla 1, se observa que el grupo etario con mayor repetición fueron adultos mayores de 60 años o más, con una frecuencia de 53,6% de casos; así mismo, para los niños de 6 a 11 años e infante (0 a 5 años), ambas registraron un paciente (1,8%); la edad promedio fue de 56,9 años, con un rango que osciló entre 1 y 96 años.

En relación con la categorización de transfusiones, fueron los tetratransfundidos los más frecuentes y representaron 24 pacientes (42,9%); el inferior predominio fue para los pacientes politransfundidos (pacientes con cinco transfusiones o más) y los no transfundidos, ambas registran cinco transfusiones (8,9%).

El promedio de transfusiones fue de seis unidades de GR, con un rango entre 1 y 23 unidades a transfundir. Por esta razón, 43 pacientes fueron transfundidos previamente (76,8%), con un resultado de prevalencia en el sexo femenino (77,1%).

El diagnóstico primario de la población de estudio fue la anemia no específica como causa principal (71,4%). El grupo sanguíneo de mayor frecuente fue O Rh positivo (66,1%), y el grupo B Rh positivo (1,8%) tuvo la menor frecuencia. Las demás características del estudio se describen, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Características y frecuencia en los pacientes transfundidos

Variables	Frecuencia	
	n=56	Porcentaje %
Sexo	Femenino	35 62,5
	Masculino	21 37,5

Tabla 1
Características y frecuencia en los pacientes transfundidos (continuación)

Variables		Frecuencia	
		n=56	Porcentaje %
Grupo etario (años)	>61	30	53,6
	30 a 60	19	33,9
	18 a 29	5	8,9
	6 a 17	1	1,8
	0 a 5	1	1,8
Grupo/factor	A+	14	25,0
	B+	1	1,8
	O+	37	66,1
	O Neg	4	7,1
Diagnóstico	Anemia	40	71,4
	Cáncer	3	5,4
	Choque séptico	1	1,8
	Diabetes mellitus	1	1,8
	Fractura de fémur	1	1,8
	Hemorragias	3	5,4
	Infarto cerebral	2	3,6
	Purpura	2	3,6
	Tumor	3	5,4
Transfusiones previas	Si	43	76,8
	No	13	23,2
Categorización de transfusiones	Monotransfundido	10	17,9
	Ditransfundidos	6	10,7
	Tritransfundidos	6	10,7
	Tetransfundidos	24	42,9
	Politransfundidos	5	8,9
	No transfundido	5	8,9

En relación del género con el RAI el sexo femenino fue el mayor predominante con 30 mujeres que fueron positivas (53,6%) en comparación a los hombres con casos 18 (32,1%), como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Relación entre la presencia de anticuerpos irregulares positivos y el género

Género	Positivo n (%)	Negativo n (%)	Autoanticuerpos n (%)	Total n (%)
Femenino	30 (53,6)	5 (8,9)	0	35 (62,5)
Masculino	18 (32,1)	2 (3,6)	1 (1,8)	21(37,5)
Total	48 (85,7)	7 (12,5)	1 (1,8)	56 (100)

Como se muestra en la figura 2, el 86% de los pacientes tuvieron RAI positivos, con una notable diferencia del 12% de muestras negativas.

Figura 2

Frecuencia de anticuerpos irregulares en los pacientes transfundidos entre 2022 y 2023

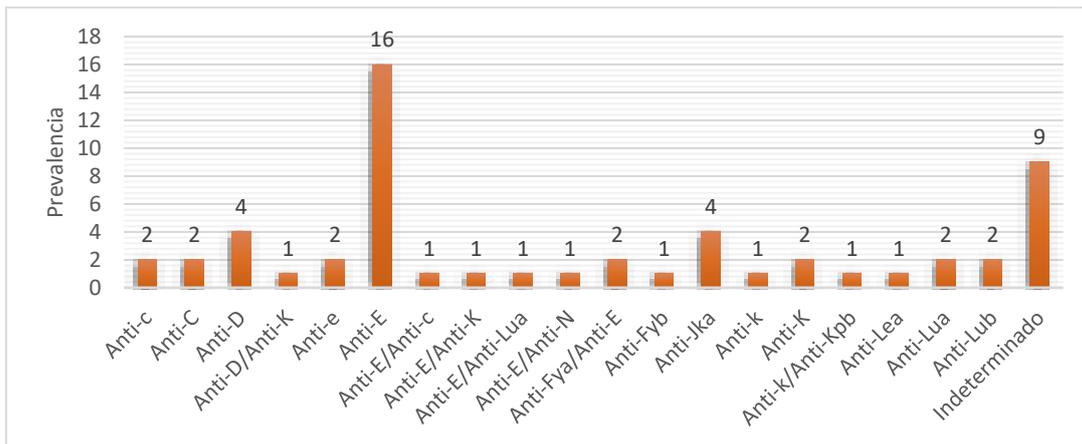


Con respecto a los resultados de la especificidad de los AI, de los 20 Ac identificados en 56 pacientes, 16 fueron Anti-E (28,6%), cuatro Anti-Jka y Anti-D (7,1%). Las especificidades con menor frecuencia fueron nueve casos Anti-c, Anti-C, Anti-e, Anti-Fyb, Anti-k, Anti-K, Anti-Lea, Anti-Lua y Anti-Lub (como se muestra en la figura 3).

Así mismo, en siete casos se manifestaron asociación de dos Ac con las composiciones Anti-D/Anti-K, Anti-E/Anti-c, Anti-E/Anti-K, Anti-E/Anti-Lua, Anti-E/Anti-N, Anti-Fya/Anti-E y Anti-k/Anti-Kpb. Además, se observaron nueve Ac indeterminados que representaron el 16,1%. Para finalizar, los Ac del sistema Rh correspondieron al 46,5% de predominio en los casos estudiados, como se muestra en la figura 3.

Figura 3

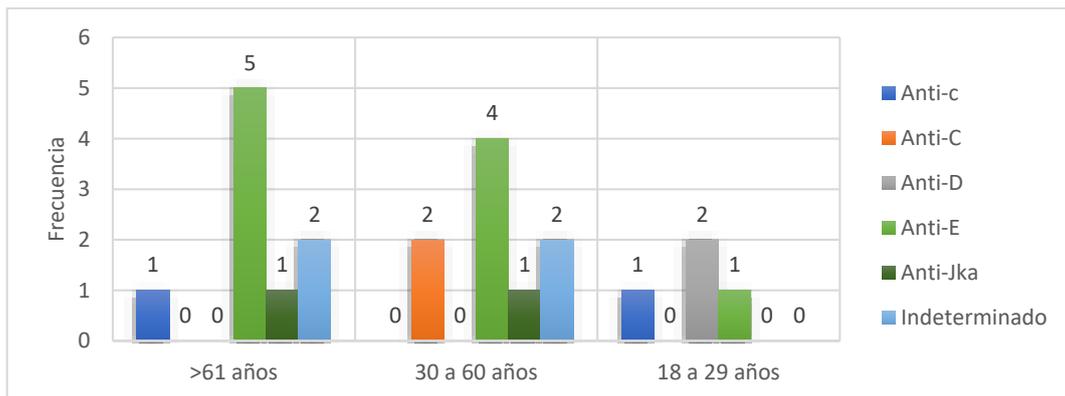
Prevalencia de aloinmunización por tipo de anticuerpo irregular presentes en los pacientes transfundidos



En cuanto, a la población con AI, evidentemente fue el anti-E que se hallaba en el género femenino, dentro del grupo etario mayor de 45 años (21,5%), como se muestra en la figura 4.

Figura 4

Frecuencia de aloanticuerpos en pacientes del género femenino mayor de 45 años



Discusión

La principal causa de Reacciones Adversas (RAD), e incompatibilidad sanguínea en situaciones de emergencia es la aloinmunización de Ac de alta intensidad dirigidos contra Ag en los pacientes. La aloinmunización eritrocitaria tiene importantes contraindicaciones clínicas (Akemi et al., 2020). Las reacciones transfusionales, ya sean

inmediatas o tardías, pueden desaparecer con el tiempo o volver a ocurrir al recibir otra transfusión debido a la aloinmunización (Schonewille et al., 2006).

El presente artículo fue diseñado para identificar la prevalencia de AI en pacientes transfundidos del centro zonal de fraccionamiento de la provincia de El Oro, 2022-2023. En cuanto a la prevalencia de AI en las muestras aceptadas para los receptores sanguíneos, se encontró que fue 0,90% en la población. Hui et al. (2023) reportó una prevalencia de 0,51% de aloinmunización en 778 casos, y otro estudio realizado por Cruz et al. (2022), obtuvo una prevalencia de 3,1%. Por lo tanto, la prevalencia de este estudio se encuentra dentro de lo reportado por la literatura, y esto se debe en parte a la similitud entre las demás características clínicas de los pacientes y las circunstancias de la aloinmunización (Cruz et al., 2022; Ali et al., 2023).

Cabe considerar, que las características de la población en este estudio, en relación con su amplio rango de edad (1 y 96 años), fue debido a que el banco de sangre en cuestión proporciona hemocomponentes a toda la población en general. Con afinidad al grupo ABO y el factor Rh no se encontró correlación con relación a la inmunización. Sin embargo, algunos estudios indican que aquellos individuos que pertenecen al grupo O tienen un factor protector para el desarrollo de aloanticuerpos por su capacidad de conservar las isoaglutininas y por ende reducir el riesgo de desarrollar enfermedades peligrosas (Arend, 2020).

Las características de los AI principales coexistieron el anti-E, Anti-Jka y Anti-D. En consecuencia, estos se encontraban dentro de los cuatro Ag con tendencia a ser más inmunogénicos, y en su mayoría son Ac de tipo IgG con capacidad de activar el sistema de complemento ocasionando hemólisis de tipo extravascular y enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN) (Karimi et al., 2007; Koelewijn et al., 2008).

Mediante el rastreo de AI, se identificó que la mayoría de las muestras provocaron incompatibilidad al momento de realizar las PPT en la selección de paquetes globulares. De modo similar en los artículos encontrados, la mayoría de los AI reconocidos estaban relacionados con el sistema Rh (anti-E y anti-D) y el sistema Kidd (anti-Jka), resultados que concuerdan con los estudios elaborados por Maia et al. (2023), Rosário et al. (2023), Ali et al. (2023) y Hui et al. (2023), tal como los casos del anti-E y Anti-D que representaban los Ac predominantes en los pacientes de este estudio. Estos hallazgos, sumados a la variabilidad genética, antecedentes transfusionales y características demográficas, contribuyen a incrementar la tasa de inmunogenicidad y aloinmunización (De Oliveira et al., 2023; Medina-Muñoz et al., 2023).

Como anteriormente se ha explicado la presencia de aloanticuerpos eritrocitarios dificulta la selección de componentes sanguíneos ante la necesidad transfusional del paciente (Yashinta & Dia, 2024). En varias ocasiones, se hace imposible disponer de este recurso

ante una emergencia, y como se demostró en esta investigación el mayor riesgo se presentaba en aquellos pacientes politransfundidos que por su patología de base tenían requerimientos transfusionales con mayor frecuencia y que eran propensos a eventos adversos relacionados con la transfusión.

Conjuntamente la aloinmunización y el mayor riesgo de RAD se manifestó en los pacientes transfundidos que por su patología de base, necesitan continuos requerimientos transfusionales. Es decir, factores como la discrepancia antigénica entre donante y receptor, el sistema inmunológico del receptor, el efecto inmunomodulador causado por la transfusión y el número de transfusiones están asociados con mayores RAD (Bauer et al., 2007; Mejía et al., 2018).

De lo anterior Mejía et al. (2018), expuso que la inmunización se correlaciona más con la capacidad del sistema inmune de cada individuo y con el número de unidades transfundidas. Así mismo Chung et al. (2023), demostró que la exposición a varios Ag influye en la frecuencia de Ac y posteriormente afectan la inmunogenicidad, y cuando se transfunde al paciente con la misma sangre incompatible, varía las condiciones de aloinmunización. En el presente estudio, no se halló asociación entre el número de transfusiones y la presencia de AI.

El género puede incidir en la aloinmunización. Se reportó que las mujeres desarrollaron mayores frecuencias de AI, frente a los hombres. Estos resultados coinciden con otros estudios (Cadena-Alvarado & Solano-Ramírez, 2024). El motivo, se puede explicar por la respuesta inmune hacia Ag no propios en los GR, que sucede posteriormente a la exposición, como en el embarazo (Hendrickson & Tormey, 2016).

Los autoanticuerpos indeterminados pueden ocasionar consecuencias como la panaglutinación (reacción del suero del paciente con todos los GR analizados), enfermedades autoinmunes y otras (Gawande et al., 2024; Giuliani et al., 2018; Kokoris et al., 2022; Yu & Wang, 2014). Las altas concentraciones de Ac generan un efecto de enmascaramiento, que lleva a la detección de aloanticuerpos indeterminados (Pessoni et al., 2018). Ji et al. (2022) indicó que los autoanticuerpos en su mayoría reaccionaban al calor (37°C), pero no están asociados a inducir hemólisis intravascular. Esto se debe a que las inmunoglobulinas propias de los eritrocitos del paciente se encuentran en concentraciones muy bajas para dar manifestaciones de hemólisis extravascular.

Como limitaciones de este artículo, se puede indicar que se debió al tamaño de la muestra, se dificultó las asociaciones estadísticas. Se recomienda realizar análisis detallados, con periodos de seguimiento más extensos para fortalecer las asociaciones encontradas.

Conclusión

- La prevalencia de AI en la muestra experimentada, tuvo de 16 casos (28,6%) de anti-E. Al desarrollar aloanticuerpos eritrocitarios en el sistema Rh, se dificulta la selección y el cruce de unidades compatibles. En consecuencia, al conocer la identificación de los sistemas involucrados en el desarrollo de AI, permitirá realizar la fenotipificación correcta del sistema Rh de manera habitual, con la finalidad de despachar unidades compatibles, y así disminuir el peligro de inmunización y RAD asociadas a transfusiones.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Participó en el diseño de la investigación, recolección de datos, el análisis de resultados y la elaboración del contenido, y así mismo el informe final.

Autor 2: Asistió en la revisión y aprobación de los resultados en el análisis y mejora de la investigación para elaborar la culminación de resultados y conclusiones.

Referencias Bibliográficas

- Adewoyin, A. S., Adeyemi, O., Ande, A. B., & Awodu, O. A. (2023). Immune erythrocyte alloantibodies among pregnant women attending an antenatal clinic in a tertiary health facility, Benin city, Nigeria. *Journal of Applied Hematology*, 14(1), 1–6. https://doi.org/10.4103/joah.joah_94_22.
- Akemi, A., Ido, S., & Cezar De Oliveira, M. (2020). Main erythrocyte antigens are involved in the alloimmunization process. *Open Science Journal*, 5(2). https://www.researchgate.net/publication/342427257_Main_erythrocyte_antigens_involved_in_the_alloimmunization_process. https://www.researchgate.net/publication/342427257_Main_erythrocyte_antigens_involved_in_the_alloimmunization_process.
- Alaoui, K. El, Benghiat, F. S., & Colard, M. (2022). Case reports an unusual case of delayed hemolytic transfusion reaction with hyperhaemolysis syndrome due to anti-jk b and anti-fy an alloantibody. *Journal of Hematology*, 11(2), 66–70. [cited 2024 Sep 06]. <https://doi.org/10.14740/jh968>.
- Ali Pérez, N. A., Matos Bayeau, A. A., & Cuevas Ramos, B. (2023). Aloanticuerpos eritrocitarios en pacientes politransfundidos [*Convención Internacional de Salud, Salud Cuba 2022*].

<https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/viewFile/968/572>.

Arend, P. (2020). *How blood group A might be a risk and blood group O be protected from SARS-CoV-2 (COVID-19) infections (how the virus invades the human body via ABO(H) blood group carbohydrates)*. Figshare. Dataset.

https://figshare.com/articles/dataset/How_blood_group_O_could_be_protected_from_Coronavirus_Covid-19_infections/12019035/130?file=22936922.

Arthur, C. M., Patel, S. R., Smith, N. H., Bennett, A., Kamili, N. A., Mener, A., Gerner-Smidt, C., Sullivan, H. C., Scott Hale, J., Wieland, A., Youngblood, B., Zimring, J. C., Hendrickson, J. E., & Stowell, S. R. (2017). Antigen density dictates immune responsiveness following red blood cell transfusion. *The Journal of Immunology*, 198, 2671–2680. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1601736>.

Bauer, M. P., Wiersum-Osselton, J., Schipperus, M., Vandembroucke, J. P., & Briët, E. (2007). Clinical predictors of alloimmunization after red blood cell transfusion. *Transfusion*, 47(11), 2066–2071. <https://doi.org/10.1111/J.1537-2995.2007.01433.X>.

Bharathan, P., Jain, A., & Marwaha, N. (2019). Frequency of irregular red cell antibodies in blood donor population. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 4(2), 227. https://doi.org/10.4103/GJTM.GJTM_28_19.

Cadena-Alvarado, J. M., & Solano-Ramírez, C. P. (2024). Anticuerpos irregulares y grado de implicación en pacientes transfundidos del Hospital General San Francisco en Quito Periodo 2019-2023. *MQRInvestigar*, 8(2), 1348–1363. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.1348-1363>

Caicedo Solorzano, G. V., & Ortega Palacios, F. F. (2023). Frecuencia e identificación de anticuerpos irregulares en pacientes politransfundidos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo entre el 2018 y 2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1503–1513. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4495.

Chen, D. P., Wu, P. Y., & Lin, Y. H. (2023). Irregular antibody screening using a microdroplet platform. *Biosensors*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/bios13090869>.

Chung, Y., Kim, H. J., Hwang, S-H., Oh, H-B., & Ko, D-H., & Kim, H. (2023). Investigation of variables affecting the immunogenicity of blood group antigens using a calculation formula. *Dental Science Reports*, 13, 8748. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36078-4>

Cruz, F., Santos, M., Peres, P., Silva, R., Santos, B., Andrade, W., Andrade, L., Gabriel, L., Cardoso, R., & Fernandes, R. (2022). Anticorpos irregulares e perfil epidemiológico de pacientes atendidos em um banco de sangue privado em goiás. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 44, S465. <https://doi.org/10.1016/J.HTCT.2022.09.792>

De Oliveira, T. C., Secolin, R., Lopes-Cendes, I., Satya Naslavsky, M., & Carlos Fernandez-Lopez, J. (2023). A review of ancestrally and admixture in Latin America and the Caribbean focusing on native American and African descendant populations. *Frontiers in Genetics*, 14, 1091269. <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1091269>.

Escamilla-González, J., Ríos-Ayala, M. A., Garza-de la Maza, A., & Monares-Zepeda, E. (2021). Anemia grave e incompatibilidad sanguínea. Protocolo de actuación en situaciones de urgencia. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 68(4), 195–201. <https://doi.org/10.35366/105524>.

Escamilla-Guerrero, G., & García-Rosales, J. C. (2023). Genotipificación y sus aplicaciones, una mirada hacia el futuro [Genotyping and its applications, a look to the future]. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(1), S37–S45. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10396029/>

Gawande, R., Soni, R. R., & Rode, V. V. (2024). A comparative study to assess diagnostic efficacy of micro typing gel technique versus conventional tube technique in blood crossmatch in blood bank at a tertiary care hospital. *Iraqi Journal of Hematology*, 13(1), 132–137. https://doi.org/10.4103/IJH.IJH_31_23.

Giuliani, N., Salmina, A. B., Garraud, O., Chari, A., Lancman, G., Arinsburg, S., Jhang, J., Jay Cho, H., Jagannath, S., Madduri, D., Parekh, S., & Richter, J. (2018). Blood transfusion management for patients treated with Anti-CD38 monoclonal antibodies. *Frontiers in Immunology*, 9, 2616. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02616>.

Hendrickson, J. E., & Tormey, C. A. (2016). Understanding red blood cell alloimmunization triggers. *Hematology. American Society of Hematology*, 1, 446–451. <http://ashpublications.org/hematology/article-pdf/2016/1/446/1250854/hem088428.pdf>.

Hui, N., Xiaoye, S., & Hui, C. (2023). Analysis of specificity and distribution characteristics of red blood cell irregular antibodies, *Laboratory Medicine*, 54(5), 507–511. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmac160>

- Ji, Y., Luo, G., & Fu, Y. (2022). Incidence of anti-D alloimmunization in D-negative individuals receiving D-positive red blood cell transfusion: a systematic review and meta-analysis. *Vox Sanguinis*, 117(5), 633–640. <https://doi.org/10.1111/vox.13232>.
- Karimi, M., Nikrooz, P., Kashef, S., Jamalian, N., & Davatolhagh, Z. (2007). RBC alloimmunization in blood transfusion-dependent beta-thalassemia patients in southern Iran. *International Journal of Laboratory Hematology*, 29(5), 321–326. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2257.2006.00856.X>.
- Koelewijn, J. M., Vrijkotte, T. G. M., Van Der Schoot, C. E., Bonsel, G. J., & De Haas, M. (2008). Effect of screening for red cell antibodies, other than anti-D, to detect hemolytic disease of the fetus and newborn: a population study in the Netherlands. *Transfusion*, 48(5), 941–952. <https://doi.org/10.1111/J.1537-2995.2007.01625.X>.
- Kokoris, S. I., Kalantzis, D., Moschandreu, D., Papaioannou, K., & Grouzi, E. (2022). Panagglutination on the indirect antiglobulin test... this is the challenge! *Asian Journal of Transfusion Science*, 16(2), 257–262. https://doi.org/10.4103/AJTS.AJTS_133_20.
- Mahapatra, S., Patra, K., & Marandi, M. M. (2023). Prevalence of Kell blood group antigens among blood donors & impact of its alloimmunization in multi-transfused thalassemia & sickle cell disease patients with recommendation of transfusion protocol—need of the hour. *Journal of Medical Sciences and Health*, 9(2), 132–136. <https://doi.org/10.46347/JMSH.V9I2.22.442>.
- Maia, A., Oliveira, J., Fritsch, J., Silva, L., Morales, P., & Almeida, P. (2023). Frequency of main irregular antibodies of the rh system identified in the period 2015 to 2019 in a hemotherapy service in Curitiba - pr. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 45, S628–S629. <https://doi.org/10.1016/J.HTCT.2023.09.1144>.
- Medina-Muñoz, S., Ortega-Del Vecchyo, D., Cruz-Hervert, L. P., Ferreyra-Reyes, L., García-García, L., Moreno-Estrada, A., Ragsdale, A. P., & Medina-Muñoz, S. G. (2023). Demographic modeling of admixed Latin American populations from whole genomes. *The American Journal of Human Genetics*, 110, 1804–1816. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2023.08.015>.
- Mejía Aguirre, B., Morales, R. P., Linares Ramírez, V., & Jiménez González, M. del C. (2018). Frecuencia de anticuerpos irregulares y factores asociados en pacientes con patología cardiaca. *Revista Mexicana de Medicina Transfuncional*, 11(1), 11–21. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84235>

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2024). *Orientaciones para la implantación de sistemas de calidad en los establecimientos de sangre [Guidance on implementation of a quality system in blood establishments]*.
<https://iris.who.int/?locale-attribute=es&>.

Pessoni, L. L., Ferreira, M. A., Silva, J. C. R. da, & Alcântara, K. C. de. (2018). Red blood cell alloimmunization among hospitalized patients: transfusion reactions and low alloantibody identification rate. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 40(4), 326–331. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2018.04.001>.

Presidencia de la Republica del Ecuador. (2008). *Reglamento a la Ley Orgánica de Salud*. Decreto Ejecutivo 1395 Registro Oficial 457 (30-oct.-2008). Última modificación: 08-may.-2012. Estado: Vigente. [Reglamento-a-la-Ley-Orgánica-de-Salud.pdf](#)

Ranjan, S., Nayan, N., Das, B., Kumar, R., & Lahare, S. (2023). Unravelling the complexities of compatibility testing in multiple alloantibodies: a case report exploring challenges and solutions. *Journal of Clinical Images and Medical Case Reports*, 4(12): 2766. <https://doi.org/10.52768/2766-7820/2766>

Rosário, A., Frazão, R., Abreu, M., Paz, A., Araújo, L., Costa, A., Lopes, I., Bitencourt, H., Lage, E., & Koga, R. (2023). Identification of irregular antibodies in blood donors from an amazon state: frequency and relevance. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 45, S775.
<https://doi.org/10.1016/J.HTCT.2023.09.1401>.

Schonewille, H., Van De Watering, L. M. G., Loomans, D. S. E., & Brand, A. (2006). Red blood cell alloantibodies after transfusion: factors influencing incidence and specificity. *Transfusion*, 46(2), 250–256. <https://doi.org/10.1111/J.1537-2995.2006.00708.X>.

Yashinta Octavian, G. S., & Dia Rofinda, Z. (2024). Screening and identification of erythrocyte antibodies: a narrative literature review. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*.
<https://www.bioscmed.com/index.php/bsm/article/view/1091/1244>.

Yazer, M. H., Delaney, M., & Denomme, G. A. (2022). Pretransfusion testing and the selection of red cell products for transfusion in Murphy, M. F., Roberts, D. J. Yazer, M. H., Dunbar, N. M. (Editors), *Practical Transfusion Medicine* (Sixth Edition, 64–76). John Wiley & Sons Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9781119665885.CH6>.

Yu, Y., & Wang, D. (2014). Effect of superposition and masking between red blood cell autoantibodies and alloantibodies. *Genetics and Molecular Research*, 13(2), 4666–4672. <https://doi.org/10.4238/2014.June.18.9>.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva a la educación física

System of recreational activities adapted for the inclusion of students with hearing disabilities in physical education

- ¹ Alfonso Gabriel Valero Arreaga  <https://orcid.org/0009-0006-7391-3355>
Maestría en Educación Física, Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
agvaleroa@ube.edu.ec
- ² Néstor Enrique Santana Quinto  <https://orcid.org/0009-0005-8945-781X>
Maestría en Educación Física, Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
nesantanaq@ube.edu.ec
- ³ Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>
Maestría en Educación Física, Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador.
gdmaqueirac@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/08/2024

Revisado: 14/09/2024

Aceptado: 07/10/2024

Publicado: 28/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.548>

Cítese:

Valero Arreaga, A. G., Santana Quinto, N. E., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva a la educación física. AlfaPublicaciones, 6(4), 59–84. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.548>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

discapacidad
auditiva,
inclusión,
actividades
recreativas
adaptadas;
educación física.

Resumen

Introducción. Incluir estudiantes con discapacidad auditiva dentro de las clases de Educación Física, implica adaptar tanto las metodologías de enseñanza como las actividades a desarrollar en la clase; ello representa un desafío pedagógico y didáctico. **Objetivo.** Elaborar un sistema de actividades recreativas adaptadas que favorezcan la inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva a la clase de Educación Física. **Metodología.** La investigación siguió un diseño no experimental con enfoque cualitativo, de naturaleza descriptiva, apoyada en métodos teóricos, empíricos y técnicas como la observación y la entrevista; para su desarrollo se establecieron tres etapas: diagnóstico, diseño y validación. La muestra fue no probabilística de tipo intencional; quedando constituida por 8 estudiantes, de los cuales se seleccionaron como unidad de análisis dos casos que presentan discapacidad auditiva pertenecientes a la Unidad Educativa Especializada María Manuela Domínguez de Espejo y Aldaz de la Ciudad de Guayaquil. **Resultados.** 1. Se evidenció las dificultades presentes en el docente de Educación Física para manejar el proceso de inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase. 2. Se confirmó la necesidad de desarrollar actividades recreativas adaptadas para favorecer el proceso de inclusión a la clase de Educación Física de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva. 3. Se aporta un sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión a la clase de Educación Física de los casos que presentan discapacidad auditiva. **Conclusiones.** El sistema de actividades recreativas adaptadas propuesto dada su estructura y componentes favorece la inclusión a la clase Educación Física de los estudiantes con discapacidad auditiva objeto de estudio, contribuyendo a la mejora de su desempeño motriz. **Palabras clave:** discapacidad auditiva, inclusión, actividades recreativas adaptadas; educación física. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Educación Física. **Tipo de estudio:** original.

Keywords:

hearing disability,
inclusion, adapted

Abstract

Introduction. Including students with hearing disabilities in Physical Education classes implies adapting both the teaching

recreational
activities;
physical
education.

methodologies and the activities to be developed in the class; this represents a pedagogical and didactic challenge. **Objective.** To develop a system of adapted recreational activities that favor the inclusion of students with hearing disabilities in Physical Education classes. **Methodology.** The research followed a non-experimental design with a qualitative approach, of a descriptive nature, supported by theoretical and empirical methods and techniques such as observation and interviews; for its development, three stages were established: diagnosis, design, and validation. The sample was non-probabilistic and intentional; it was made up of 8 students, of which two cases with hearing disabilities belonging to the María Manuela Domínguez de Espejo y Aldaz Specialized Educational Unit in the City of Guayaquil were selected as the analysis unit. **Results.** 1. The difficulties that Physical Education teachers have in managing the process of inclusion of students with hearing disabilities in the classroom were evidenced. 2. The need to develop adapted recreational activities to favor the process of inclusion of students with hearing disabilities in Physical Education classes was confirmed. 3. A system of adapted recreational activities is provided for the inclusion of students with hearing disabilities in Physical Education classes. **Conclusions.** The proposed system of adapted, recreational activities, given their structure and components, favors the inclusion of students with hearing disabilities in Physical Education classes, which is the object of study, contributing to the improvement of their motor performance.

Introducción

Según informe presentado por la [Organización Panamericana de la Salud](#) (OPS, 2021a, 2021b), más de 1.500 millones de personas a nivel mundial presentan algún grado de afectación auditiva, de los cuales aproximadamente 430 millones tienen una pérdida grave de la audición. En este mismo orden la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024), señala que en los países que integran la región de las Américas alrededor de 217 millones de personas viven con pérdida auditiva, es decir, el 21,52% de la población, cifra está que puede ir en aumento.

En el caso de Ecuador el Informe del Consejo Nacional para la Igualdad de las Discapacidades (CONADIS, 2023), señala que a nivel nacional el 12, 93 % presenta discapacidad auditiva, lo que representa 62,155 de personas con esta discapacidad, de los cuales 13.242, están comprendidos en edad escolar, representando un gran desafío tanto a nivel social como educativo.

Como se conoce la discapacidad auditiva o sordera comprende diferentes grados, los cuales pueden estar desde niveles leves hasta profundos. Se asume que se trata de la incapacidad que está presente en la persona para percibir y procesar la información lingüística a través del sentido del oído, es decir, la persona que presenta esta afectación muestra problemas para comprender el lenguaje hablado y también para comunicarse con el resto de las personas, en el caso de los escolares esto trae serias dificultades para el logro de sus aprendizajes (Ros, 2021).

Ros (2021) define la discapacidad auditiva también denominada sordera, como una condición sumamente compleja adherida a los aspectos biológicos, médicos, sociales, psicológicos y educativos. Portmann (2021), señala que la capacidad auditiva comienza cuando el niño relaciona los sonidos con los objetos que los generan; explica que la misma está dada por el desarrollo de uno de los sentidos humanos más importantes, permite recibir los estímulos sonoros y adquirir la información sobre el mundo facilitando la comunicación y la interacción social y educativa.

Desde el punto de vista biológico la sordera se puede definir por la disminución o pérdida del sentido de la audición y esto se puede medir en decibelios (dB), lo que implica según Ros (2021) la siguiente clasificación:

- Leve (Slight): pérdida de 16 a 25 dB
- Ligero (Mild): pérdida de 26 a 40 dB,
- Moderado (Moderate): pérdida de 41 a 55 dB
- Moderadamente severa (Moderately severe): pérdida de 56 a 70 dB
- Severa (Severe): pérdida de 71 a 90 dB
- Profundo (Profund): pérdida superior a 91 dB

Por su parte Echeverría (2020), define la hipoacusia como la pérdida parcial de la capacidad auditiva en uno o en ambos oídos; explica que esta pérdida según el grado de afectación puede aumentar o disminuirse el umbral de percepción.

Dentro de las causas que provocan la discapacidad auditiva están las genéticas y las adquiridas, de ahí que muchos autores reconocen su diversidad, identificando en estas las relacionadas con trastornos o enfermedades durante el embarazo, problemas en el parto u otras tales como: malformaciones, infecciones del oído medio e interno, meningitis entre otras. Desde el punto de vista clínico y pedagógico, es muy importante

conocerlas e identificar en qué momento o etapas han surgido, pues esto permite enfocar de mejor manera el proceso de intervención a realizar.

En este sentido Andrade et al. (2022), establecen en su estudio la relación que se da entre el grado de deficiencia auditiva y la capacidad que tiene la persona que la presenta para comprender el lenguaje; apuntan que dado los posibles retrasos en la adquisición del lenguaje provocado por la pérdida de la audición así será también la afectación en el desarrollo cognitivo y motriz del niño, resultando más agravado cuando la pérdida se produce tempranamente. Atendiendo a esto se requiere ofrecer estimulación y atender cada caso según sus características, necesidades y potencialidades.

Es importante considerar que los escolares con esta discapacidad manifiestan afectación en su desenvolvimiento, relaciones y aprendizaje; por lo que en los últimos años se han incrementado las acciones para lograr una educación más inclusiva para todos los estudiantes incluyendo los que tiene discapacidad auditiva, sin embargo, por diferentes causas aún no se logra su inclusión total en el contexto educativo y social. Resulta evidente que es necesario desarrollar acciones conjuntas para lograr la inclusión educativa de estos escolares que permitan apoyar su progreso intelectual, independencia e interacción educativa y social.

En concordancia a lo explicado Cuello (2024), hace referencia a la importancia de ofrecer apoyos a los estudiantes con discapacidad auditiva; señalando que ha sido constante en la comunidad educativa esta preocupación. De igual manera se enfatiza en esta línea por parte de diferentes autores, los cuales reafirman que resulta esencial garantizar la inclusión de todos los estudiantes incluyendo los que presentan discapacidad auditiva (Pantoja & Guerrero, 2021).

Se coincide con los autores precedentes en que este proceso se ha convertido en una accionar indispensable en la actualidad, conlleva el desarrollo de labores conjuntas y colaborativas unido a varios niveles de intervención y adaptación de los recursos físicos (características del espacio), de comunicación (grado de acceso a la información que proporciona el entorno) y sociales (Gorbeña et al., 2023).

En este sentido Franco (2022), manifiesta que la inclusión en los estudiantes con discapacidad auditiva es una preocupación crucial. Comenta que los centros educativos deben dar prioridad a la diversidad y atender las necesidades de los estudiantes con deficiencias auditivas para que puedan mejorar sus aprendizajes y desempeño integral, resultando necesario considerar en ello el uso de la lengua de señas (Monserrate, 2023).

En Ecuador el Ministerio de Educación (2022), viene desarrollando diferentes acciones destacando la importancia de iniciar regularmente las actividades recreativas como parte del régimen deportivo escolar. En este orden se ha insistido en la necesidad de poder

comunicarse con estos estudiantes a través de la lengua de señas.

Independiente a ello, la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva sigue constituyendo un desafío constante en el contexto ecuatoriano; precisamente porque para lograr un verdadero proceso de inclusión, es necesario en primer lugar comprender las necesidades educativas individuales de los estudiantes con discapacidad auditiva, conocer su grado de afectación auditiva, las etiologías que provocaron la pérdida de audición, sus estilos de aprendizaje, ritmos, motivaciones y nivel de posibilidades o potencialidades con que cuenta cada caso. En el contexto de la clase de Educación Física lo anterior es muy importante, de ahí que sea necesario además adaptar las metodologías, recursos, actividades a desarrollar y formas de evaluación en cada clase; solo así se podrá satisfacer sus necesidades de aprendizaje y propiciar un ambiente inclusivo dentro de la clase.

Estudios realizados evidencian que los estudiantes con discapacidad auditiva enfrentan desafíos en su proceso de inclusión a la Educación Física entre otros aspectos por no contar en su generalidad con ambientes académicos equipados y con los recursos adecuados para atender sus necesidades específicas. En el caso de la participación e inclusión en las actividades recreativas dentro de la clase lo anterior es aún más preocupante. En muchos casos no se logra el proceso de inclusión, no se realizan adaptaciones en los elementos del currículo y tampoco se adaptan los recursos a utilizar en la clase, esto esencialmente impide que el profesor de educación física puede cumplir con lo planificado (León, 2014).

Las actividades físicas - recreativas adaptadas constituyen una herramienta eficaz para fomentar la inclusión y el desarrollo de los estudiantes con discapacidad auditiva. Si estas actividades se adaptan a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad auditiva, fomentan su participación dentro de la clase. Se comparte con Ponce et al. (2024), al señalar que las actividades físicas adaptadas pueden proporcionar numerosos beneficios para los estudiantes con discapacidad auditivas. Estos incluyen la mejora de la salud física y mental, aumento de la autoestima, mejora en el desempeño físico-motriz, así como la mejora progresiva de las capacidades coordinativas y condicionales; todo esto como es lógico incide positivamente en los procesos de inclusión.

El objetivo de estas actividades es fomentar la participación e inclusión de todos los estudiantes en las diferentes actividades incluyendo los que presentan necesidades educativas auditivas, para ello se requiere trabajar de forma colaborativa, ofrecer apoyos y demostraciones precisas (Romero et al., 2018). En este orden subraya Ruano et al. (2023), el impacto favorable que tiene el desarrollo de actividades recreativas adaptadas en el desarrollo físico y psicológico de los estudiantes con discapacidad auditiva.

Sin embargo, lograr la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la

clase de Educación Física y la práctica de actividades recreativas implica conocer con profundidad su diagnóstico, ajustar y adaptar las metodologías y estrategias de intervención pedagógicas y didácticas, además de dominar las formas de comunicación mediante la lengua de señas y la utilización de apoyos visuales, físicos, entre otros.

En esta línea Ponce et al. (2024), señala que los estudiantes con discapacidad auditiva presentan en su mayoría limitaciones para la práctica de actividades físicas deportivas y recreativas, requiriendo de ajustes razonables y adaptaciones que permitan su inclusión en la práctica sistemática de estas actividades; para esto debe conocerse con profundidad cada caso y desarrollar metodologías y modificaciones a los elementos del currículo de Educación Física, con énfasis en las adaptaciones de las actividades lúdicas y físicas recreativas, lo cual propicia el desarrollo motriz y la inclusión social y educativa de estos educandos (Sailema et al., 2017).

En concordancia con lo explicado resulta interesante tener en cuenta la gran variedad de actividades recreativas posibles a realizar con los estudiantes que presentan discapacidad auditiva, las cuales están descritas en las diferentes literaturas. Destacan aquí los juegos de palabras, crucigramas, adivinanzas, juegos de lectura labial y reconocimiento de objetos, su desarrollo va a permitir que puedan aprender en un ambiente de disfrute y diversión (Ochoa, 2019).

Ocampo et al. (2024), señalan que es importante utilizar además un lenguaje corporal claro, imaginativo y expresivo (lenguaje de signos) para facilitar una comunicación satisfactoria entre estudiantes y profesores. Destacando que la Educación Física, constituye una opción fundamental para lograr la inclusión de estos estudiantes mediante el desarrollo de actividades lúdicas y motrices adaptadas.

Del mismo modo Ortega & Merchán, (2023), plantean que el lenguaje de señas es una vía de comunicación importante resultando una valiosa herramienta para que los docentes y educandos mejoren su expresión cognitiva y emocional a través de relaciones de comunicación placenteras dentro de clases.

En el caso de la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva o hipoacusia a la práctica de actividades físicas, deportivas y recreativas lo anterior implica ofrecer la oportunidad para que puedan acceder y participar con éxito en cada actividad. Se trata, de lograr que participen activamente en estas actividades en las mismas condiciones y oportunidades que el resto de los estudiantes, según sus propias posibilidades y competencias (Vila et al., 2023).

Se comparte en que ello sugiere el desarrollo de adaptaciones curriculares, la creación de materiales didácticos y la provisión de los niveles de apoyo y asistencia necesarios que permitan atender y ofrecer respuesta a todos los estudiantes, independientemente de su

condición (Maqueira, 2022).

En correspondencia con lo señalado en observación realizada en la Unidad Educativa Especializada “Mariana Manuela Domínguez de Espejo y Aldaz”, de Samborondón, se ha podido verificar que los estudiantes con discapacidad auditiva ubicados en el subnivel de básica media, presentan limitaciones para participar e incluirse en las clases de Educación Física, presentando dificultades en la comprensión de órdenes y de las actividades a realizar dentro de la clase; debido entre otros aspectos al poco dominio de la lengua de señas que tiene el docente de Educación Física, a lo cual se une la falta de adaptaciones curriculares y al desarrollo de actividades recreativas adaptadas dentro de la clase acorde a las necesidades de los estudiantes. Se apreció además que no existen recursos adaptados y que las evaluaciones sobre el desempeño de los estudiantes tampoco se realizan en correspondencia con sus posibilidades. Todo esto genera la exclusión y poca participación de estos estudiantes dentro de la clase.

Atendiendo a ello los investigadores establecen como pregunta de investigación ¿Cómo contribuir a mejorar el desarrollo motriz y el proceso de inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase de Educación Física? Para resolver la problemática presentada se define como objetivo de la investigación: Elaborar un sistema de actividades recreativas adaptadas que favorezcan la inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva a la clase de educación física.

Metodología

La investigación siguió un diseño no experimental con enfoque cualitativo, de naturaleza descriptiva, apoyada en métodos teóricos tales como: el análisis -síntesis, inductivo - deductivo, la modelación. Dentro de los métodos empíricos se utilizó la observación y la revisión documental. Las técnicas se enmarcaron en la guía de observación y la entrevista. El desarrollo de la investigación ocupó tres etapas: diagnóstico, diseño y validación. La muestra fue no probabilística de tipo intencional, tomándose en consideración una población de 16 estudiantes con diversas características, determinándose como muestra 8 estudiantes del sub nivel de básica media de los cuales se seleccionó como muestra unidad de análisis dos casos que presentan discapacidad auditiva pertenecientes a la Unidad Educativa Especializada María Manuela Domínguez de Espejo y Aldaz del cantón Samborondón de la ciudad de Samborondón, mientras que como muestra informante se trabajó con el docente de educación física y dos directivos de la institución.

La primera etapa de la investigación se enmarcó en el diagnóstico, para ello se inició por la revisión de los expedientes de cada caso, los cuales fueron facilitados por los especialistas del DECE, esto permitió conocer las características fundamentales en cuanto a nivel de pérdida auditiva, causas, desempeño motriz; seguidamente se procedió con la observación de las clases de Educación Física, con el objetivo de constatar cómo se

realizaba el proceso de inclusión de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva a la clase de educación física.

En el proceso de observación de clases se observaron 8 clases determinándose 5 criterios previamente: niveles de apoyos ofrecidos, recursos utilizados, metodologías, adaptaciones a los lineamientos curriculares realizadas, formas de evaluación empleadas, desarrollo del proceso de inclusión; esto facilitó realizar la valoración de las principales tendencias encontradas en las diferentes clases según los criterios observados.

Como parte del diagnóstico se procedió también a realizar una entrevista al docente de Educación Física con el objetivo de valorar su percepción sobre el proceso de inclusión dentro de la clase de Educación Física y las formas que establecía para desarrollar las actividades recreativas, valorando el proceso de adaptación realizado. Finalmente, en esta etapa se entrevistaron a los dos directivos de la institución para valorar sus criterios frente al proceso de inclusión dentro de la clase de educación física.

Concluida la etapa I y considerando los resultados obtenidos en el diagnóstico se procedió a pasar a la segunda etapa relacionada con el diseño de la propuesta, constatándose la necesidad de elaborar un sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión

de estudiantes con discapacidad auditiva a la clase de educación física; ya en la tercera etapa se pasó a la validación de esta, para lo cual se utilizó inicialmente el criterio de especialista y posteriormente mediante el método de experiencia pedagógica se introdujo parcialmente la propuesta realizada.

Resultados

La información extraída de los cuestionarios aplicados como la entrevista, la ficha de observación y la revisión documental fueron analizados y obteniendo los siguientes resultados detallados a continuación.

Descripción de los dos casos unidad de análisis

Objetivo: conocer las características fundamentales que presentan los dos casos referentes a diagnóstico, nivel de pérdida auditiva, desempeño motriz.

Método utilizado: revisión documental. Revisión del expediente del DECE

Caso 1. Estudiante de sexo masculino de 12 de edad, con talla y peso acorde a su edad. Presenta discapacidad auditiva 58%, de causa congénita. El desarrollo de su lenguaje es limitado, no logra comprender con facilidad las indicaciones dadas por los docentes. Se comunica mediante lenguaje de señas y dactilología, lo cual interfiere en sus relaciones con el resto de los demás estudiantes. Desde el punto de vista motriz presenta dificultades en la coordinación, equilibrio y la orientación temporo-espacial. Requiere de niveles de

apoyo para desarrollar actividades que impliquen orientarse en diferentes posiciones. Se aprecia su interés por participar en las clases, sin embargo, no logra un proceso de inclusión total.

Caso 2. Estudiante de sexo masculino de 13 años. Talla y peso acorde a la edad, en la revisión de su expediente del DECE se constata que presenta como diagnóstico una discapacidad auditiva leve, de causa adquirida. Su comunicación es mediante lenguaje verbal pero muy limitado, articula palabras y oraciones cortas, también hace uso de la lengua de señas y lenguaje signado. Su desempeño motriz es aceptable para su edad, sin embargo, no logra tener un buen proceso de inclusión dentro de las clases debido a que no siempre comprende las orientaciones de las tareas y actividades a realizar. Su mayor dificultad motriz se base en la orientación y la coordinación.

Se constata que los dos casos unidad de análisis tienen discapacidad auditiva, en ambos casos la comunicación y relaciones está afectada. Requieren de adaptaciones para el mejorar el proceso de inclusión y desempeño motriz, el cual en su generalidad se encuentra afectado.

Observación a clases

Objetivo: constatar cómo se realiza el proceso de inclusión de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva a la clase de Educación Física.

Cantidad de clases observadas: 8

Tiempo de observación: miércoles y viernes en horario de clases.

Criterios observados:

- Niveles de apoyos ofrecidos
- Recursos utilizados
- Metodologías
- Adaptación de los lineamientos curriculares
- Formas de evaluación empleadas
- Desarrollo del proceso de inclusión

Regularidades encontradas en las observaciones realizadas

De las 8 clases observadas las principales regularidades encontradas fueron las siguientes: **Niveles de apoyos ofrecidos:** en las 8 clases visitadas se pudo apreciar que los niveles de apoyo ofrecidos por el docente son escasos. El docente no ofrece apoyos visuales, táctiles o físicos, sólo utiliza apoyos verbales sin acompañamiento de la lengua de señas o dactilología, lo cual dificulta la comprensión de las tareas a realizar por parte de los

estudiantes con discapacidad auditiva.

Recursos utilizados: los recursos utilizados en su mayoría carecían de adaptabilidad para los estudiantes con discapacidad auditiva. Se observó la utilización del silbato como recurso para controlar la disciplina, algo a nuestro criterio improcedente. El uso de balones, conos y otros recursos no estaban adaptados, tampoco el área para realizar la clase y la ubicación de los estudiantes con discapacidad auditiva dentro del área no se tuvo en cuenta.

Metodología: la metodología empleada asumió una tendencia tradicional en la totalidad de las clases. El docente no empleó variedad o adaptabilidad en la metodología para desarrollar sus clases. Siempre dirigió las clases desde un enfoque tradicional con asignación de tareas y poca flexibilización en las tareas y actividades a realizar. Todo esto provocó que los estudiantes con discapacidad auditiva tuvieran una participación muy limitada dentro de las clases.

Adaptabilidad a los lineamientos curriculares seguidos: no se apreció el desarrollo de adaptaciones en ninguna de las clases observadas; las actividades realizadas fueron diseñadas para la totalidad de estudiantes; esto repercutió de forma negativa en el proceso de inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase.

Formas de evaluación empleadas: las formas de evaluación empleadas por el docente no facilitaron la atención diferenciada a los estudiantes con discapacidad auditiva; estos fueron evaluados de igual manera que el resto de los estudiantes.

Desarrollo del proceso de inclusión: el proceso de inclusión fue muy limitado. De las 8 clases observadas se puede asumir que en su generalidad no se motivó el proceso de inclusión; el docente presentó serias limitaciones en el dominio de la lengua de señas, así como en el desarrollo de adaptaciones tanto en las metodologías, recursos como en las formas de evaluación; todo ello dificulta la inclusión de los dos estudiantes de manea activa dentro de la clase.

Análisis general de las observaciones a clases

Se pudieron observar 8 clases, las cuales se ubicaron según planificación prevista en el plan anual de la asignatura de Educación Física, la tendencia predominante fue tradicional, los recursos no estaban adaptados para los estudiantes con discapacidad auditiva. Los niveles de apoyos ofrecidos fueron verbales, el docente no domina la lengua de señas y tampoco la dactilología o el lenguaje signado. Las formas de evaluación no estuvieron en ningún momento adaptadas a las características de los dos casos con discapacidad auditiva. Todo este proceder metodológico no propició el proceso de inclusión y desempeño motriz de los estudiantes con discapacidad auditiva.

Entrevista al docente de educación física

Objetivo: valorar su percepción sobre el proceso de inclusión dentro de la clase de educación física y las formas que establecía para desarrollar las actividades recreativas, valorando su nivel de adaptación.

Sobre la base de los temas en los cuales se enfocó la entrevista (nivel de experiencia, dominio de metodologías contemporáneas, conocimientos sobre el proceso de planificación, desarrollo y adaptación de los lineamientos curriculares y del proceso de inclusión, importancia de las actividades recreativas adaptadas para motivar la inclusión), se pudo conocer que el docente de educación física tiene 10 años de experiencia laboral, pero en el trabajo con estudiantes que presentan discapacidad auditiva su experticia es muy limitada; no tiene dominio de la lengua de señas y tampoco de la dactilología o del lenguaje signado; lo que según señala incide negativamente en las formas de comunicación que establece con los dos estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase y por supuesto en la comprensión de estos de las diferentes actividades y tareas. Plantea que no tiene conocimientos sobre las formas de planificación, desarrollo y adaptación de los lineamientos curriculares, destaca no conocer cómo adaptar las actividades y formas de evaluación. Referente al uso de metodologías contemporáneas en el desarrollo de sus clases, explica que para él le resulta complejo porque al no tener experiencia en el trabajo con estudiantes con deficiencia auditiva cree no poder lograr introducir metodologías variadas o novedosas; reconoce que todo esto afecta el proceso de inclusión de los estudiantes dentro de la clase; de igual manera considera importante desarrollar actividades recreativas adaptadas dentro de la clase para motivar la inclusión de todos los estudiantes; sin embargo no deja de comprender que esto resulta un tema complejo para el como docente por su poca experiencia y la carencia de capacitaciones en este sentido.

Entrevista a directivos

Objetivo: valorar sus criterios frente al proceso de inclusión dentro de la clase de Educación Física de los estudiantes con discapacidad auditiva.

Se entrevistaron a dos directivos (la rectora y el especialista del DECE), estos reconocieron la importancia del proceso de inclusión de todos los estudiantes dentro de las clases de Educación Física, enfatizaron en sus respuestas que esto es muy importante sin embargo, señalan que en la institución el docente de Educación Física tiene poca experiencia en el trabajo con estudiantes con discapacidad auditiva, comentan que requieren desarrollar experiencias pedagógicas dirigidas a la adaptabilidad de las actividades dentro de la clase. Ambos directivos valoraron de muy positivo desarrollar dentro de la clase actividades que sean adaptadas que contribuyan a mejorar el desempeño motriz y la inclusión de los estudiantes con discapacidad a la clase de educación física.

Propuesta

Título: sistema de actividades recreativas adaptadas para la inclusión a la educación física de estudiantes con discapacidad auditiva.

Objetivo General: contribuir a mejorar el desempeño motriz y el proceso de inclusión de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva dentro de la clase de educación física.

Objetivos Específicos:

- Propiciar el desarrollo de actividades recreativas adaptadas como recurso de inclusión.
- Fomentar el desarrollo de la socialización y cooperación dentro de la clase de Educación Física
- Mejorar el desempeño del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Fundamentación

En muchos casos, la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva sigue siendo un desafío; por lo que resulta fundamental encontrar alternativas que permitan favorecer el desempeño motriz y el proceso de inclusión de estos estudiantes dentro de la clase de educación física. Los estudios realizados por Romero et al. (2018), seguidos de Ochoa (2019), Maqueira (2022), Vila et al. (2023) y Ponce et al. (2024), Hernández et al. (2021), Crespo (2023), con los cuales los investigadores comparten sus ideas, evidencian que las actividades recreativas adaptadas puede ser una estrategia efectiva para promover la cooperación, la inclusión y el desempeño motriz de estos estudiantes.

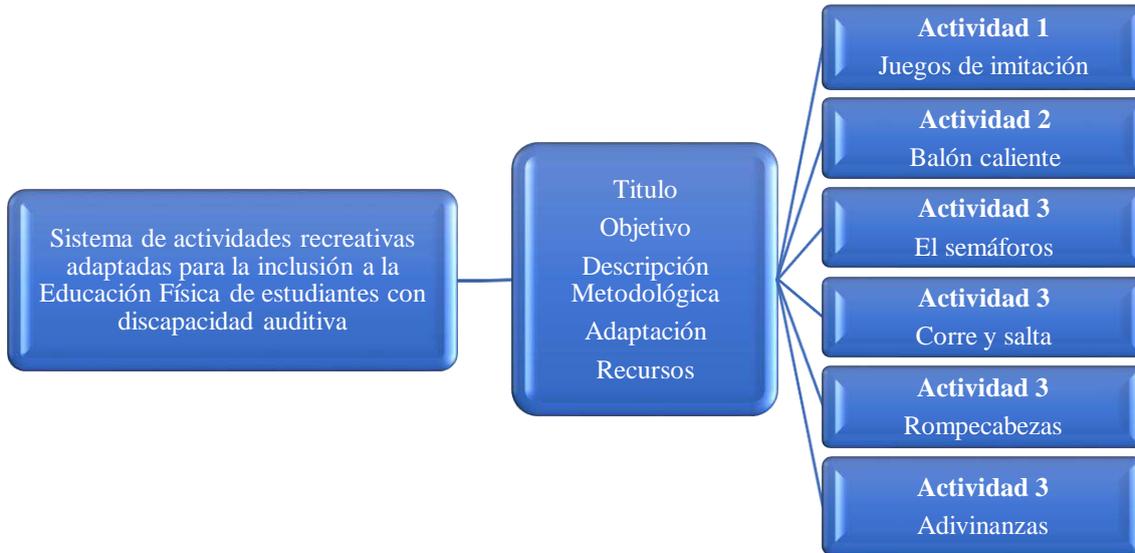
Descripción de la propuesta

La propuesta realizada está compuesta por 6 actividades diseñadas en forma de sistema. La misma está integrada por diferentes actividades lúdicas que implican el aumento progresivo de las exigencias dentro de cada actividad. Destacan aquí: juegos de imitación, el balón caliente, el semáforo, corre y salta, rompecabezas, adivinanzas las cuales se pueden desarrollar dentro del plan anual de las clases de Educación Física. La estructura seguida para su conformación incluye: título, objetivo, descripción de la metodología, adaptaciones, recursos, evaluación. Es importante subrayar que esta propuesta dada su estructura y componentes permite que los estudiantes con discapacidad auditiva transiten desde los aprendizajes más simples hasta aquellos que requieren de mayor complejidad, de ahí su carácter de sistema. En cada actividad se ofrecen orientaciones precisas para que los docentes de Educación Física puedan aplicarlas una vez considerado el diagnóstico de los estudiantes participantes; resultando fundamental la utilización de la

lengua de señas, dactilología o lenguaje signado. Obsérvese la expresión propuesta en la figura 1.

Figura 1

Actividades de la propuesta



A continuación, se exponen tres ejemplos de las seis actividades recreativas adaptadas propuestas, dentro de estos los juegos de imitación, rompecabezas y adivinanzas ya que estas ofrecen oportunidades para el desarrollo integral de los estudiantes con discapacidad auditiva, mejorando su comunicación, habilidades cognitivas y motrices por supuesto tributan al proceso de inclusión.

Actividad 1

Título de la actividad: juegos de imitación.

Objetivo: mejorar el reconocimiento e identificación de los diferentes segmentos corporales y la coordinación mediante la imitación de movimientos.

Descripción de la metodología

Para desarrollar esta actividad el docente invitará a todos los estudiantes a participar, indicando el nombre y objetivo del juego, para ello debe apoyarse en la lengua de señas. Previamente al inicio de la actividad lúdica explicará a los estudiantes cuáles son las diferentes partes y segmentos corporales que integran nuestro cuerpo, para ello se apoyará en el lenguaje de señas y en tarjetas que muestran la estructura del cuerpo humano y sus partes.

Consecutivamente explicará a los estudiantes que el juego tiene dos partes en la primera mostrará una tarjeta y mencionará el nombre de la parte del cuerpo que aparece en la tarjeta; todos los estudiantes deben estar atentos y observar para poder imitar y ejecutar movimientos aislados posibles a realizar con la parte del cuerpo mencionada y mostrada. Dentro de los movimientos pueden mover la cabeza, alzar las manos según lo indica el docente, saltar en un pie, entre otros.

En la segunda parte del juego los estudiantes deberán imitar diferentes movimientos utilizando de manera coordinada varios segmentos corporales. Para ello el docente dibujará un semicírculo en el terreno, pedirá a los estudiantes ubicarse en el semicírculo y colocará a los estudiantes con discapacidad auditiva en el centro. Seguidamente invitará a los estudiantes a imaginarse diferentes situaciones en las cuales ellos deben buscar la solución y para esto deberán imitar y ejecutar diferentes movimientos.

Ejemplo: Vamos todos a subir un árbol, ¿cómo lo harías?

¡De pronto vamos caminando por el bosque y nos encontramos un león, tenemos que correr!!! Y todos los estudiantes corren en diferentes direcciones.

Vamos a cruzar un río, el río está profundo, debemos nadar y los estudiantes imitan como pueden nadar.

¡¡¡Vamos a caminar por el lindo jardín de la escuela y vamos a recoger flores y piedras de diferentes tamaños y ahora vamos a lanzar las piedras más pequeñas!!! Y después vamos a llevar las flores a las chicas del curso.

¡¡¡Me encontré una pelota en el patio de la escuela la voy a patear!!! Y los estudiantes imitan y ejecutan el movimiento para patear la pelota.

Adaptación

La primera adaptación consiste en los apoyos visuales mediante tarjetas con la imagen de las diferentes partes del cuerpo humano.

Segunda adaptación. Apoyo en la lengua de señas y dactilología sirven sigando para desarrollar la explicación y demostración de las actividades a realizar a los educandos.

Tercera adaptación. Ejecución de movimientos primeramente aislados y seguidamente coordinando diferentes partes del cuerpo, en esta parte se irá complejizando la actividad según las posibilidades de los estudiantes con discapacidad auditiva.

Recursos

Cancha de uso múltiple de la Unidad Educativa.

Espacios libres

Tarjetas con imágenes

Lengua de señas, dactilografía, lenguaje signado

Pelotas

Recursos de la naturaleza (piedras, flores)

Actividad 2

Título de la actividad: rompecabezas

Objetivo: diseñar imágenes utilizando diferentes figuras geométricas y objetos visuales acompañados de sonidos.

Descripción de la metodología

El desarrollo de esta actividad se basa en un enfoque interactivo multisensorial. Primero se le explica mediante lenguaje de señas y demostración práctica mediante videos en lo que consiste la actividad, indicándoles que primeramente deben seleccionar imágenes que representen figuras y objetos comunes, se le pide que nombren estas figuras y objetos, ejemplo un perro, un teléfono, un auto. Seguidamente se le explica que estas figuras u objetos emiten sonidos y se demuestra cual es el sonido, se invita a los estudiantes a imitar el sonido de cada figura u objeto seleccionado según sus posibilidades. En el caso de los estudiantes con discapacidad auditiva utilizaran apoyo mediante audífonos para poder

escuchar y producir los diferentes sonidos. Posteriormente se invita a todos a armar diferentes rompecabezas según las figuras u objetos seleccionados. Para ello se utilizan piezas grandes y fáciles de manipular, iniciando por rompecabezas sencillos de pocas piezas hasta llegar a otros más complejos. Cada pieza del rompecabezas está marcada con el símbolo del lenguaje de signos correspondiente. Se les pide a los estudiantes con discapacidad auditiva que junten las piezas, identificando cada sonido y haciendo señas y ejecutando los movimientos de las figuras que han logrado conformar. Esto les permite conectar cenestésica y visualmente varios estímulos sonoros del entorno. Además, se alienta a otros estudiantes a participar y aprender de estos signos, lo que fomenta la integración y el trabajo en equipo dentro de la clase.

Adaptación

La adaptación consiste en utilizar videos que muestren diferentes objetos y figuras pueden ser también figuras geométricas de diferentes tamaños, acompañadas de sonidos y de la identificación de cada figura mediante los símbolos. De igual manera se adapta progresivamente la actividad en función de armar rompecabezas sencillos hasta llegar a

otros más complejos, para esto se inicia por utilizar pocas piezas y se van aumentando en la medida de las posibilidades de los estudiantes participantes. Cada pieza del rompecabezas está marcada con el símbolo del lenguaje de signos correspondiente.

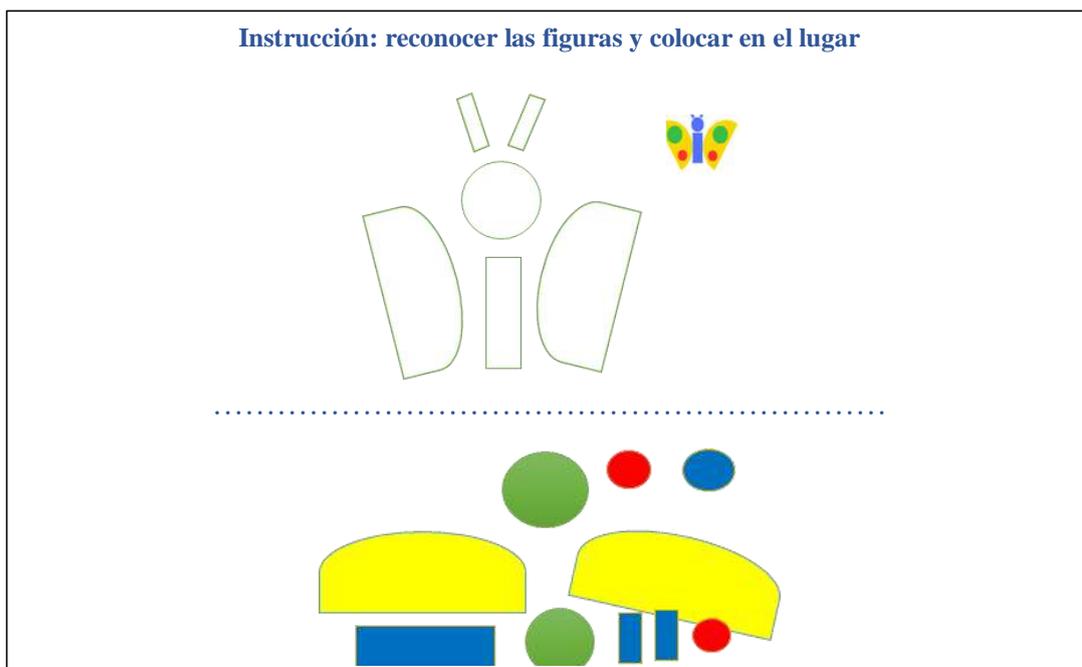
Es importante aquí que los estudiantes con discapacidad auditiva tengan apoyos visuales, mediante tarjetas, videos, equipos auditivos (audífonos) y que siempre que logren armar la rompecabeza lo hagan de lo más simple a lo más complejo y demuestren una vez armada la figura el movimiento y sonido de la figura u objeto armado.

Recursos

- Diccionario de signos.
- Videos o animación que muestre la figura u objeto.
- Audífonos
- Sillas y mesas adecuadas para manipular y operar rompecabezas.
- Panel de comunicación visual con tono de llamada o pizarra.
- Impresora
- Papel.
- Tarjetas o fichas que contienen símbolos de lengua de signos

Figura 2

Rompecabezas



Nota: propuesta de rompecabezas elaborado para trabajar con estudiantes inclusión auditiva en la clase de educación física.

Actividad 3

Título de la actividad: adivinanzas

Objetivo: desarrollar la percepción y comprensión de mensajes no auditivos a través de acertijos visuales que fomentan la comunicación y el razonamiento de los estudiantes deficientes auditivos.

Descripción de la metodología

El enfoque de esta actividad radica en adaptar acertijos visuales mediante una metodología colaborativa e inclusiva. Se comienza con la presentación de la actividad al grupo, se explican los objetivos y la dinámica a realizar. Para garantizar la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva los estudiantes se dividen en grupos mixtos.

Se anima a los estudiantes a comunicarse y compartir sus pensamientos y conclusiones durante el proceso de ingenio utilizando lenguaje de señas, gestos y recursos escritos. facilitando la participación y la resolución de problemas a través de canales alternativos.

Luego, se invita a cada grupo a que ponga en práctica sus habilidades físicas y de trabajo en equipo, realizando una acción o movimiento en función de su acierto., mientras el resto debe identificar y adivinar de qué se trata.

Adaptación

Plantear ideas claras apoyadas en lenguaje de señas.

Utilizar apoyos visuales, gestos, mímicas, expresiones corporales

Apoyo en diferentes recursos como videos, tarjetas

Ir de lo más simple a lo más complejo.

Utilizar el lenguaje escrito para plantear los acertijos

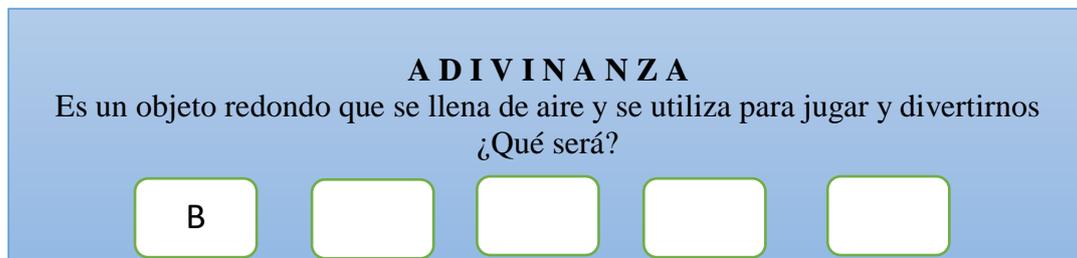
Recursos

- Diccionario de Lengua de Señas: ayudar a los estudiantes con discapacidad auditiva a comunicarse. Todos los participantes deben aprender y usar señas básicas.
- Recursos para comunicarse por escrito: Los estudiantes pueden compartir ideas y respuestas
- Uso de la escritura en lugar de la comunicación oral.
- Actividades y acciones que coincidan con la adivinanza.

- Espacio adecuado: Para las actividades, un salón de clases, un gimnasio o un parque infantil son adecuados.

Figura 3

Adivinanza



Nota: propuesta de adivinanzas para trabajar con estudiantes que presentan discapacidad auditiva como recurso de inclusión dentro de la clase.

Validación de la propuesta

La tercera etapa se centró en la validación de la propuesta, la cual tuvo dos momentos importantes, en un primer momento se procedió a realizar la consulta de especialista, estableciéndose un instrumento diseñado por los investigadores compuesto por 6 criterios valorativos: originalidad, actividades, metodología, adaptaciones, beneficios para el desarrollo motriz e impactos para el proceso de inclusión. Esta consulta incluyó la valoración de 7 especialistas, (dos directivos de la Unidad Educativa de referencia, 3 docentes de Educación Física, 1 especialista del DECE y 1 docente del grupo clase, los cuales participaron de un taller de socialización donde fueron expuestos por parte de los investigadores los principales resultados de la investigación y la propuesta.

Al valorar los criterios emitidos por los especialistas se apreció en sus respuestas que la totalidad coincide en considerar que la propuesta es original, destacando que las actividades, metodología seguida juntamente con las adaptaciones propuestas contribuye favorablemente al desarrollo motriz de cada estudiante, así como a mejorar de manera progresiva el proceso de inclusión de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva. Sin embargo, mostraron preocupación en cuanto a la actividad relacionada con las adivinanzas, precisamente por la naturaleza de esta y la exigencias que implica desarrollar la misma, recomendaron realizarla una vez que ya los estudiantes tuvieran mayor grado de independencia y siempre utilizando los apoyos visuales y escritos, la lengua de señas y todos recursos necesarios para garantizar el éxito en su aplicación.

Cabe destacar que los resultados de la consulta a los especialistas mediante el taller de socialización sobre la propuesta fueron considerados como una buena oportunidad para intercambiar experiencias sobre un tema tan importante como es la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase de educación física. Consideran

la propuesta novedosa, factible a ser aplicada y sobre todo valoran esta como una muy buena alternativa para potenciar el desarrollo motriz y el proceso de inclusión dentro de la clase de Educación Física de los estudiantes con discapacidad auditiva.

Posteriormente mediante el método de experiencia pedagógica la misma fue compartida parcialmente durante 3 clases, evidenciándose en estas clases: mayor satisfacción en todos los estudiantes al participar en las actividades incluyendo los dos casos que presentaban discapacidad auditiva; los estudiantes mostraron también mayor independencia al realizar las actividades propuestas, lograron mayor cooperación, intentaron también aprender algunas señas básicas para poder comunicarse y lo más importante el desempeño motriz e inclusión de los dos casos que presentan discapacidad auditiva al estar en un ambiente lúdico, recreativo y adaptado se vio en su generalidad más favorecido, repercutiendo favorablemente en todos los estudiantes.

Si se debe destacar que la actividad relacionada con las adivinanzas no fue posible desarrollarla en su totalidad debido a la complejidad de esta, el poco tiempo para su desarrollo y la necesidad de introducir otros apoyos por parte del docente, ejemplo apoyos visuales, lenguaje de señas y signado, entre otros.

Discusión

El análisis y valoración de los referentes teóricos consultados confirman la importancia de las actividades físicas y recreativas adaptadas para potenciar el desempeño motriz y el proceso de inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase. En esta línea resultan muy valiosos los aportes de Romero et al. (2018), seguidos de Ochoa (2019), Vila et al. (2023) y Ponce et al. (2024), los cuales coinciden en aseverar la importancia que tienen las actividades físicas adaptadas para el desempeño motriz de los estudiantes con discapacidad auditiva; en este orden Maqueira (2022), enfatiza en la necesidad de trabajar mediante el desarrollo de actividades que sean diversas y adaptadas, ofreciendo niveles de ayuda visuales, táctiles, físicos e incluso adaptaciones de los recursos, metodologías y formas de evaluación para mejorar también los procesos de inclusión y participación dentro de la clase de Educación Física.

De acuerdo con Hernández et al. (2021), las actividades recreativas adaptadas contribuyen a que los alumnos sean cooperativos y respetuosos. De este modo se fomenta la inclusión de todos los alumnos dentro de las clases de educación física (Crespo, 2023).

Lo planteado por los autores precedentes permite evidenciar la importancia de la investigación realizada; precisamente porque se alinea con los referentes teóricos relacionados con la práctica de actividades físicas y recreativas con fines inclusivos para la atención de estudiantes con discapacidad auditiva.

Es meritorio destacar que para lograr un buen proceso de inclusión y de desempeño motriz

de los estudiantes con discapacidad auditiva se requiere conocer con profundidad el diagnóstico de cada caso, dominar la lengua de señas, la dactilología, así como el lenguaje signado, unido a desarrollar la clase mediante metodologías innovadoras, adaptadas y contemporáneas, que permitan adaptar los recursos, las formas de evaluación y ofrecer niveles de ayudas según las posibilidades y necesidades de cada caso.

En articulación con los resultados derivados del diagnóstico realizado en la primera etapa de la investigación se logró corroborar varios aspectos fundamentales:

1. Se confirma mediante la revisión documental la presencia de la discapacidad auditiva de los dos casos unidad de análisis, lo cual está relacionado con las limitaciones que se presentan en el proceso de inclusión dentro de la clase de Educación Física.
2. Se evidenció las dificultades presentes en el docente de Educación Física para manejar el proceso de inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase. La carencia de metodologías contemporáneas y las limitaciones para planificar y desarrollar adecuadamente los lineamientos curriculares en las diferentes actividades. Todo esto se presenta con mayor dificultad por no dominar el docente el lenguaje de señas, la dactilología y el lenguaje signado, limitándose también poder ofrecer niveles de apoyos.
3. Se confirmó la necesidad de desarrollar actividades recreativas adaptadas para favorecer el desempeño motriz y el proceso de inclusión a la clase de Educación Física de los estudiantes que presentan discapacidad auditiva.

Atendiendo a lo anterior se procedió en la segunda etapa a elaborar la propuesta.

Conclusiones

- Los referentes teóricos- metodológicos consultados confirman la importancia y necesidad de realizar actividades recreativas adaptadas como un recurso favorable y factible a ser aplicado en las clases de educación física para motivar el desempeño motriz e inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva.
- Quedó confirmado mediante el diagnóstico realizado las limitaciones presentes en el docente de educación física para seguir los lineamientos curriculares y desarrollar adecuadamente el proceso de inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva dentro de la clase de educación física.
- Finalmente se logra aportar un sistema actividades recreativas adaptadas que dada su estructura y componentes favorece el desempeño motriz e inclusión a la clase de Educación Física de los casos objeto de estudio que presentan discapacidad auditiva, el cual fue validado de forma positiva mediante el criterio de especialista y la experiencia obtenida de compartir esta parcialmente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

Referencias Bibliográficas

Andrade, M., Jama, V., Mendoza, R., & Mendoza, H. (2022). Adaptaciones curriculares aplicadas en el aprendizaje del idioma inglés para estudiantes con discapacidad auditiva. *Revista Digital Publisher*, 7(4), pp. 106-121.
<https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1227>

Consejo Nacional para la igualdad de las Discapacidades [CONADIS]. (2023, septiembre). *Personas con discapacidad auditiva*.
<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Crespo, D. (2023). Inter juego entre la actividad física, el consumo de alimentos y la masa corporal. *Polo del Conocimiento*, 8(12), pp. 696-709.
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6307>

Cuello, S. (2024). Inclusión de Estudiantes con Discapacidad Auditiva: PIAR en San Juan del Cesar, La Guajira. *Revista Ciencia Latina*, 8(1), pp. 3674-3685.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9719

Echeverría, B. (2020). actualidades, perspectivas y legados teóricos de los estudiantes con Discapacidad Auditiva. *Revista Ciencias Sociales*, 1(42).
<https://doi.org/https://doi.org/10.29166/csociales.v1i42>

Franco, A. (2022). La lengua de señas ecuatoriana para la inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva. *Revista Polo de Conocimiento*, 8(2), pp.457-469.
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i2>

Gorbeña, S., Madariaga, A., & Rodríguez, M. (2023). *Protocolo de evaluación de las condiciones de inclusión en equipamientos de ocio*. España. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/ocio/pdfs_ocio/ocio22.pdf

- Hernández, V., Gàmez, L., & Martin, J. (2021). Propuesta de Unidad Didáctica para Educación Física: “Conociendo los deportes para personas con discapacidad visual”. *E-Moción Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (15), pp. 77-101. <https://doi.org/https://doi.org/10.33776/remo.v0i15.5031>
- León, M. (2014). *Manual operativo para la inclusión de niños y niñas de 3 a 5 años con necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad auditiva*. Cuenca: Don Bosco-Centro Gráfico Salesiano. <https://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceuzuay/catalog/view/236/615/1288>
- Maqueira, G. (2022). *Las adaptaciones curriculares en la clase de Educación Física [II Seminario Internacional de Actividad Física, Deporte y Formación Docente]*. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v9i4.7467>
- Ministerio de Educación. (2022). *Nuevo enfoque de inclusión educativa en el Reglamento a la LOEI*. Ecuador . <https://educacion.gob.ec/nuevo-enfoque-de-inclusion-educativa-en-el-reglamento-a-la-loei/>
- Monserrate, À. (2023). La lengua de señas ecuatoriana para la inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva. *Dominio De Las Ciencias*,, 9(1), pp. 1038-1050. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3177>
- Ocampo , C., Cardona, Y., Vanegas, J., Anaya, F., & Cuervo, J. (2024). Intervenciones en educación física y discapacidad auditiva. Una revisión. *Revista Educación Física – UMCE*(278), pp. 2-25. file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-IntervencionesEnEducacionFisicaYDiscapacidadAuditi-9465169.pdf
- Ocampo, C., Cordova, Y., Vanegas, J., Anaya, F., & Cuervo, J. (2024). Intervenciones en educación física y discapacidad auditiva. Una revisión. *Revista Educación Física – UMCE*, pp. 1- 25. file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-IntervencionesEnEducacionFisicaYDiscapacidadAuditi-9465169.pdf
- Ochoa, P. (2019). *Educación física adaptada en niños con discapacidad auditiva sobre la edad motora, cociente motor y desarrollo motor grueso (Tesis de Pregrado, Universidad de Huelva, Ciudad de huelga, Pais España)*. Repositorio Institucional, España. <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/18718>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (12 de Febreo de 2024). *Sordera y pérdida de la audición*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021a). *Salud auditiva*.
<https://www.paho.org/es/temas/salud-auditiva#:~:text=M%C3%A1s%20de%201.500%20millones%20de,el%20o%C3%ADdo%20con%20mejor%20audici%C3%B3n>.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021b). *Informe mundial sobre la audición*. <https://doi.org/10.37774/9789275324677>
- Ortega, K., & Merchàn, D. (2023). Una nueva aplicación de la lengua de señas ecuatoriana dirigida a estudiantes con parálisis cerebral. *Mamakuna*(21), pp. 110-130. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/867>
- Pantoja, D., & Guerrero, J. (2021). Inclusión educativa para estudiantes con discapacidad auditiva y visual en el contexto universitario. *revista Unimar*, 40(1), pp. 33-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar40-1-art2>
- Ponce, J., Gusqui, J., & Maqueira, G. (2024). Adaptaciones curriculares para la inclusión de estudiantes con discapacidad. *Revista Polo del Conocimineto*, 9(4), pp. 1371-1399. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v9i4.7001>
- Portmann. (2021). *Otorrinolaringología de las perosonas auditivas*. España.
<https://www.gaes.es/nuestros-servicios/test-auditivo-gratuito/otorrinolaringologo>
- Romero, O., Lopez, M., & Ladinez, J. (2018). Actividad física, el deporte y la recreación en la inclusión en niños. *REPSI - Revista Ecuatoriana de Psicología*, 1(1), pp. 22-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/repsi.v1i1.6>
- Ros, C. (2021). *Sordera Prelinguística y Salud Mental (trabajo de fin de grado, Universidad de Granada, Ciudad Granada, País España)*.
https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/77026/TFG_Cristina_Ros_Gil.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Ruano, A., Palacio, D., & Zamora, D. (2023). Actividades físico-recreativas para la inclusión de adolescentes con necesidades educativas especiales auditivas. *Revista Arranca*, 23(44), pp. 59-85.
[file:///C:/Users/PC/Downloads/Anoceto%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Anoceto%20(1).pdf)
- Sailema, A., Torres, M., Amores, G., Maquiera, G., & Morales, D. (2017). Actividades físicorecreativas y motricidad: proyecto para la inclusión de niños con discapacidad. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*.(227), pp.1-17.
chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sga.unemi.edu.ec/media/ev
videnciasiv/2021/01/13/articulo_2021113153925.pdf

ISSN: 2773-7330

Vila, L., Rodriguez, A., & Bayas, C. (2023). Atención Escolar a las necesidades
Educativas asociadas a la Discapacidad Auditiva: Un Estado del Arte. *Ciencia
latina Revista Multidisciplinar*, 7(3).

https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6354



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



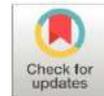
Indexaciones



Efecto de nematicida químico y biológico más calostro de pseudotallo para manejos de nematodos en el cultivo de banano

Effect of chemical and biological nematicide plus pseudostem colostrum for nematode management in banana crop

- ¹ Juan Kevin Cruz Miranda  <https://orcid.org/0009-0008-2301-2545>
Maestría en Sanidad Vegetal, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
jcruz@uagraria.edu.ec
- ² Maria Germania Mena Ponce  <https://orcid.org/0000-0003-2923-9210>
Maestría en Sanidad Vegetal, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
mmena@mag.gob.ec
- ³ Abel Andrey Gómez Bermeo  <https://orcid.org/0009-0009-8714-3269>
Maestría en Sanidad Vegetal, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
agomez@uagraria.edu.ec
- ⁴ César Ernesto Morán Castro  <https://orcid.org/0000-0002-6596-9766>
Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
cmoran@uagraria.edu.ec
- ⁵ Colón Eusebio Cruz Romero  <https://orcid.org/0000-0002-4956-4961>
Maestría en Sanidad Vegetal, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
cmoran@uagraria.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/08/2024

Revisado: 15/09/2024

Aceptado: 11/10/2024

Publicado: 30/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.549>

Cítese:

Cruz Miranda, J. K., Mena Ponce, M. G., Gómez Bermeo, A. A., Morán Castro, C. E., & Cruz Romero, C. E. (2024). Efecto de nematicida químico y biológico más calostro de pseudotallo para manejos de nematodos en el cultivo de banano. AlfaPublicaciones, 6(4), 85–100. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.549>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

R. similis, *H. multicinctus*, abamectina, tiametoxam, densidad de población

Keywords:

R. similis, *H. multicinctus*, abamectin, thiamethoxam, population density

Resumen

Introducción. Algunas investigaciones indican que el calostro del pseudotallo junto a productos químicos y biológicos desempeña una acción eficaz contra el ataque de *R. similis* y *H. multicinctus* en el cultivo de banano. **Objetivo.** Evaluar el efecto nematicida con componentes químico y biológico más calostro del pseudotallo para el manejo de *R. similis* y *H. multicinctus*. **Metodología.** Mediante un diseño de Bloques completamente al azar, con un total de 8 tratamientos (*P. fluorescens* + calostro) (*B. subtilis* + Calostro) (Abamectina + Tiametoxam + calostro) (*P. fluorescens* + *B. subtilis*) (*P. fluorescens*) (*B. subtilis*) (Abamectina + Tiametoxam) y Testigo) con tres repeticiones cada uno. **Resultados.** Se realizó el ANOVA para comparar las medias de las variables mediante la prueba de Tukey (p0.05). De acuerdo con el análisis se pudo evidenciar que el mejor tratamiento en reducir *R. similis* en el suelo y las raíces fue el T6 *B. subtilis* reportando un porcentaje de disminución de 77,84%, seguido del T1 (*P. fluorescens* + calostro) con 68,16%. Sin embargo, no tuvo la misma efectividad para el control del nemátodo *H. multicintus*, para el cual el tratamiento 3 (Abamectina + Tiametoxan + calostro) reportó el porcentaje de eficacia de disminución de población más alto. **Conclusión.** El calostro del pseudotallo influyo de manera significativa en la eficacia de los tratamientos, trabajando como captador o cebo de los nematodos en estudio, de esta manera al atraer los nematodos las rizobacterias *P. fluorescens* y *B. subtilis* y la molécula química Abamectina + Tiametoxam resultaron ser más eficaces que al emplearlas individualmente, reflejándose así el efecto catalizador del calostro frente a los tratamientos. **Área de estudio general:** Agronomía. **Área de estudio específica:** Sanidad Vegetal. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Abstract

Introduction. Some research indicates that pseudostem colostrum, together with chemical and biological products, performs an effective action against the attack of *R. similis* and *H. multicinctus* in banana crops. **Objective.** To evaluate the nematicidal effect with chemical and biological components plus pseudostem colostrum for the management of *R. similis*

and *H. multicinctus*. **Methodology.** Using a completely randomized block design, with a total of 8 treatments (*P. fluorescens* + colostrum) (*B. subtilis* + colostrum) (Abamectina + Tiametoxam + colostrum) (*P. fluorescens* + *B. subtilis*) (*P. fluorescens*) (*B. subtilis*) (Abamectina + Tiametoxam) and Witness, with three repetitions each. **Results.** Subsequently, the ANOVA was performed to compare the means of the variables using the Tukey test (p0.05). According to the analysis, it was evident that the best treatment in reducing *R. similis* in the soil and roots was T6 *B. subtilis*, reporting a reduction percentage of 77.84%, followed by T1 (*P. fluorescens* + colostrum) with 68.16%. However, it did not have the same effectiveness for the control of the nematode *H. multicinctus*, for which treatment 3 (Abamectin + Thiamethoxan + colostrum) reported the highest percentage of population reduction efficacy. **Conclusion.** The colostrum of the pseudostem had a significant influence on the efficacy of the treatments, working as a catcher or bait for the nematodes under study. By attracting the nematodes, the rhizobacteria *P. fluorescens* and *B. subtilis* and the chemical molecule Abamectin + Thiamethoxam proved to be more effective than when used individually, thus reflecting the catalytic effect of the colostrum against the treatments. **General area of study:** Agronomy. **Specific study area:** Plant Health. **Type of study:** Original articles.

Introducción

El cultivo de banano (*Musa AAA*), representa uno de los productos con la actividad agrícola de mayor importancia económica y social, no solo por su aporte nutricional debido al alto contenido de potasio, magnesio, fósforo, zinc y calcio; sino también por las fuentes de trabajo e ingresos que genera. Reportes de la *Food and Agriculture Organization Statistics* (FAOSTAT, 2023), indican que la producción de banano en América Latina y el Caribe alcanzó un total de 29 985 807 toneladas, que corresponde a 2,18% de disminución en comparación a la producción del año 2022.

En Ecuador se sembraron aproximadamente 184 034 hectáreas en el 2023 y el rendimiento nacional fue de 40,87 t/ha, lo cual representó un 12,65% de incremento en relación con el año 2022 donde se obtuvo un rendimiento nacional de 36,28 t/ha; cabe

recaltar que la superficie cosechada para el 2023 año fue mayor de 175 181 hectáreas. La Región Costa es considerada la principal zona de producción de banano, siendo Los Ríos, Guayas y El Oro las provincias con mayor superficie, las cuales suman el 95,13 %. Los Ríos es la provincia más dedicada a este cultivo, con una producción de 46,12 t/ha; Guayas con el 41,88 t/ha y El Oro con 41,90 t/ha (Sistema de Información Pública Agropecuaria [SIPA], 2024).

El banano es afectado por varios agentes infecciosos, que en alguna manera han causado pérdidas severas, siendo los nemátodos uno de los principales problemas fitosanitarios que afectan el cultivo de banano a nivel mundial, debido a que se alimentan de raíces y cormos de banano y plátano, afectando así el crecimiento y desarrollo de la planta, provocando pérdidas de producción de entre el 20 y 100% (Guzmán, 2011). Como lo es el caso del nematodo *Radopholus similis* y *Helicotylenchus multicinctus* que se estudiarán en esta investigación.

Cada vez es mayor la demanda de la reducción de plaguicidas químicos y la introducción de sistemas de control biológico, mediante investigaciones sobre los mismos. La implementación de bacterias para el manejo de nematodos fitoparásitos ha resultado ser una opción biológica muy importante, de la cual disponen, pero aún se requiere seguir desarrollando investigación, ya que muchas veces son específicos para un patógeno. Por lo que es importante fomentar e investigar la utilización de bacterias con material vegetal, como el calostro del pseudotallo, para que interactúen entre sí para el beneficio de la planta, determinando así la compatibilidad de estos.

Dentro de las alternativas biológicas para controlar los daños causados por los nemátodos *Radopholus similis* y *H. multicinctus*, las cuales se expondrán en la presente investigación, disponemos de *Pseudomonas fluorescens* y *B. subtilis*, dos de las bacterias más estudiadas, debido a su particularidad de producir metabolitos como sideróforos, antibióticos, compuestos volátiles, enzimas y fitohormonas (Migunova & Sasanelli, 2021). Estudios realizados indican que estas bacterias tienen propiedades nematicidas (Pérez et al., 2015). Otras investigaciones más específicas determinaron que tienen potencial para el control de *R. similis* y *H. multicinctus* (Núñez, 2006).

La práctica de destronque del pseudotallo de la planta madre sirve como reserva de agua y minerales para los hijos de sucesión en desarrollo, sin embargo, al descomponerse (calostro), es capaz de atraer plagas y enfermedades de importancia económica (Quevedo et al., 2019). Por lo que surge la idea de desarrollar y comparar los controles químico y biológico junto con el calostro del pseudotallo, este brindando condiciones favorables a la planta hijo, activando la flora microbiana y a la vez como captador o cebador de *R. similis* y *H. multicinctus*; mientras que los agentes de control trabajan sobre los nemátodos.

Metodología

Se emplearon los métodos teóricos- científicos, usando técnicas analíticas, empírico – experimental donde se evaluó la eficacia antagonista de *P. fluorescens*; *B. subtilis* y un fungicida químico Abamectina + Tiametoxam, más el calostro del pseudotallo con el fin de determinar si dicha combinación representa un mayor control contra el nemátodo *Radopholus similis* y *Helicotylenchus multicintus* y a la vez el menor costo de producción.

Ensayo de campo

Esta investigación se realizó en la hacienda “San Julián” en el recinto Puerto Real, del cantón Simón Bolívar, provincia Guayas, con una duración de 4 meses aproximadamente. Estableciendo 8 tratamientos con 3 repeticiones dando un total de 24 parcelas experimentales, distribuidas en la bananera cuya variedad implementada es Cavendish, las cuales estuvieron establecidas en un área de 4 946 m² delineadas de acuerdo con el Diseño Experimental bloques completos al azar, con una densidad poblacional de 32 plantas por cada parcela, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Tratamientos por evaluarse en la investigación

Tratamientos	Productos
1	<i>P. fluorescens</i> + Calostro
2	<i>B. subtilis</i> + Calostro
3	Abamectina + Tiametoxam + Calostro
4	<i>P. fluorescens</i> + <i>B. subtilis</i>
5	<i>P. fluorescens</i>
6	<i>B. subtilis</i>
7	Abamectina + Tiametoxam
8	Testigo

A fin de determinar la población inicial y puntos de infección de los nemátodos *Radopholus similis* y *Helicotylenchus multicintus* para determinar la eficacia de los tratamientos, se realizó un muestreo en forma de zigzag siguiendo la metodología descrita por Mendoza & Espinoza (2017), con el objetivo de coleccionar una muestra compuesta por las raíces de 6 plantas situadas dentro de cada parcela experimental, identificando los puntos de muestreo. Las raíces se coleccionaron frente al hijo de sucesión, porque es el sitio donde se realizaron las aplicaciones de los tratamientos. Para lo cual, se realizó un hoyo de 15 cm de ancho, 15 cm de largo y 30 cm de profundidad, posterior a esto se depositó el suelo excavado en una bolsa plástica y se llevaron a laboratorio para su posterior análisis.

Se realizaron 2 aplicaciones (10 - 120 días), de los tratamientos en estudio, a partir de los resultados del muestreo de la densidad poblacional inicial de los nemátodos en el suelo, luego de haber culminado los tratamientos se determinó la **densidad poblacional final** y **peso de raíces sanas y dañadas** en el cultivo de banano, 20 días después de la última aplicación. Para determinar la densidad poblacional se mezclaron las raíces sanas y dañadas, cortándolas en pedazos de 1 a 2 cm de largo, se pesaron 25 g por cada repetición, luego se licuaron por 20 segundos en la tercera velocidad de una licuadora. El licuado se pasó por tres tamices de arriba abajo de N.º 60, 100 y 400. En el último se colectaron a los nemátodos, este sedimento se recogió en un vaso graduado y se lo aforó en 100 ml. Finalmente se extrajeron alícuotas de 2 ml y se colocaron en cámaras contadoras. Se evaluó la población de *R. similis* con el uso de un microscopio y contadores-chequeadores.

A su vez, para determinar la variable peso de raíces sanas y dañadas se procedió cavar un hoyo al frente de la plata sobre la superficie del suelo de 13,5 dm³ (30 cm largo 15 cm ancho x 30 cm de profundidad) y se colectarán todas las raíces. Posterior a esto en el laboratorio se las secó, y se tomó 35 gramos de raíces de cada muestra representativa, se separaron las sanas de las afectadas y las dos categorías se procedieron a pesar por separado en una balanza electrónica.

Ensayo en laboratorio

Para un mejor análisis de la efectividad de los tratamientos, esta investigación también se evaluó en condiciones controlada, siguiendo el procedimiento descrito por Condemarín et al. (2018) para evaluar la eficacia de *P. fluorescens*; *B. subtilis* y Abamectina + Tiametoxam solos y en combinación con calostro del pseudotallo se establecieron los tratamientos en caja Petri, mediante un sustrato de suelo previamente esterilizado, posterior a esto se los inoculó con una concentración específica de los nematodos *R. similis* y *H. multicintus* adicionándole raíces para que se alimenten. Después de un periodo de acondicionamiento de 24 horas se aplicaron los tratamientos, a fin de determinar la eficacia de estos, una vez transcurridos 7 días se procedió a contar la población de los nemátodos.

Resultados

Densidad poblacional de R. similis y H. multicintus

El muestreo realizado en campo (figura 1) para identificar los nemátodos en estudio (figura 2) y determinar la densidad poblacional inicial permitió identificar la efectividad de los tratamientos mediante la densidad poblacional final, como se muestra en la Tabla 2. De acuerdo con el análisis se pudo evidenciar que el mejor en reducir *R. similis* en el suelo y las raíces fue el T6 *B. subtilis* reportando un porcentaje de disminución de

77,84%, seguido del T1 (*P. fluorescens* + calostro) con 68,16%. Sin embargo, no tuvo la misma efectividad para el control del nemátodo *H. multicintus*, para el cual el tratamiento 3 (Abamectina + Tiametoxan + calostro) reportó el porcentaje de eficacia de disminución de población más alto.

En los resultados se puede observar la influencia del calostro en la eficacia de los tratamientos para ambos agentes causales, en comparación con los resultados donde trabajan de manera individual, reportando un aumento en la población de estos patógenos. Sin embargo, la acción controladora de las bacterias y agentes químicos en estudio no lograron ser tan efectivos sobre la incidencia natural de los nemátodos ya que en la mayoría de los tratamientos aumento la población de los agentes, disminuyendo únicamente en los tratamientos 1,2,3 los cuales tenían calostro, demostrando así la resistencia de estos nemátodo a los agentes en estudio.

Tabla 2

Densidad poblacional inicial y final de R. similis y H. multicintus en el cultivo de banano sometido a la aplicación de rizobacterias solas y en conjunto con el calostro del pseudotallo

Tratamientos	<i>R. similis</i>			<i>H. multicintus</i>		%
	Población Inicial	Población final		Población Inicial	Población final	
<i>P. fluorescens</i> + Calostro	4 422	1 408	68,16	3 897	3 135	19,55
<i>B. subtilis</i> + Calostro	3 936	3 433	12,78	7 503	6 199	17,38
Abamectina + Tiametoxam + Calostro	2 055	790	61,56	3 922	3 150	19,68
<i>P. fluorescens</i> + <i>B. subtilis</i>	2 038	1 527	25,07	2 893	3 790	0
<i>P. fluorescens</i>	2 074	2 177	0	4 729	6 678	0
<i>B. subtilis</i>	7 637	1 692	77,84	2 767	3 156	0
Abamectina + Tiametoxam	4 405	4 978	0	5 087	7 464	0
Testigo	1 913	2 415	0	4 445	5 152	0

Nota: porcentaje de disminución de la densidad poblacional de los agentes causales en estudio

El análisis de varianza correspondiente a la densidad poblacional de *R. similis* y *H. multicintus* no demostró significancia para los factores en estudio. La prueba de Tukey reportó igualdad estadística entre las medias de todos los tratamientos.

Figura 1

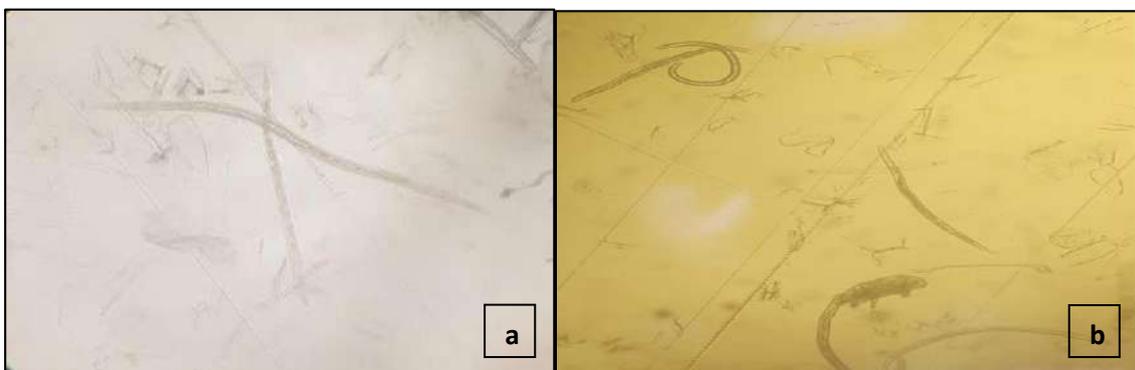
Muestreo de nematodos a) recolección de muestras de raíces b) extracción de nemátodos en laboratorio



Como se puede observar se realizó el muestreo con el objetivo de colectar una muestra compuesta por las raíces de 6 plantas situadas dentro de cada parcela experimental, para llevar a laboratorio e iniciar el proceso de identificación y conteo de nemátodos, este sedimento se recogió en un vaso graduado y se lo aforó en 100 ml. Finalmente se extrajeron alícuotas de 2 ml y se colocaron en cámaras contadoras. Determinando así la población inicial y final de *R. similis* y *H. multicintus* con el uso de un microscopio y contadores-chequeadores. Proceso se repitió dos veces.

Figura 2

*Identificación de nemátodos mediante microscopio a) *R. similis* b) *H. multicintus**



Con las muestras colectadas al inicio de la investigación se identificaron los nemátodos presente en el suelo, por lo que se determinó a evaluar los agentes causales en esta investigación.

Peso de raíces sanas y dañadas

Tomando un peso representativo de 35 gr de cada muestra, se procedió a evaluar el peso de las raíces sanas y dañadas que estas contenían. De acuerdo a los resultados obtenidos respecto a esta variable, como se observa en la tabla 3, se puede evidenciar que los tratamientos 1 (*P. fluorescens* + calostro) y 6 (*B. subtilis*) reflejaron los promedios más altos ambos con 23 y 24 gramos de raíces sanas. A su vez, estos tratamientos reflejaron los promedios más bajos respecto a peso de raíces dañadas.

Tabla 3

Peso de raíces sanas y dañadas en el cultivo de banano sometido a la aplicación de rizobacterias solas y en conjunto con el calostro del pseudotallo

Tratamientos	Promedio de raíces en gramos	
	Raíces sanas	Raíces dañadas
<i>P. fluorescens</i> + Calostro	24	11
<i>B. subtilis</i> + Calostro	21	14
Abamectina + Tiametoxam + Calostro	20	15
<i>P. fluorescens</i> + <i>B. subtilis</i>	22	13
<i>P. fluorescens</i>	18	17
<i>B. subtilis</i>	23	12
Abamectina + Tiametoxam	18	17
Testigo	13	22

El análisis de varianza correspondiente a peso de raíces sanas demostró que no hubo significancia para los factores en estudio. La prueba de Tukey realizada a las medias de los tratamientos no reflejó diferencias estadísticas.

Densidad poblacional en condiciones in vitro

Para un mejor análisis de la efectividad de los tratamientos se procedió a evaluar el grado de micoparasitismo por parte de las bacterias, moléculas químicas y el testigo en los patógenos en estudio en condiciones controladas como se observa en la figura 3, cuyos resultados reportados en la tabla 4, indican que las bacterias en conjunto con el calostro y de manera individual reflejaron el mayor porcentaje de disminución de la población de los agentes causales en estudio. A su vez se evidenció que la molécula química Abamectina + Tiametoxan reflejaron porcentajes similares trabajando de manera individual ya que fue aplicado directamente sobre el sustrato y raíces sanas. Mientras que, al mezclarlo con el calostro en condiciones controladas, no fue eficaz como cebador ya que al contener sustancias tóxicas del producto químico, los nemátodos se alimentaron en gran parte con las raíces sanas que se emplearon en la caja Petri. El testigo no desarrolló ninguna actividad antagónica.

Tabla 4

Porcentaje de disminución de la densidad poblacional de los nemátodos en condiciones in vitro

Tratamientos	Porcentaje de disminución poblacional de nemátodos
<i>P. fluorescens</i> + Calostro	78%
<i>B. subtilis</i> + Calostro	76%
Abamectina + Tiametoxam + Calostro	21%
<i>P. fluorescens</i> + <i>B. subtilis</i>	80%
<i>P. fluorescens</i>	74%
<i>B. subtilis</i>	74%
Abamectina + Tiametoxam	76%
Testigo	0%

Los resultados obtenidos del ensayo de laboratorio, como alternativa de verificación y validación de los resultados obtenidos en campo, demostraron la eficacia de los agentes biológicos y químicos individual y en conjunto con el calostro en el control de los nemátodos, a excepción del agente químico que no fue tan eficaz en conjunto con el calostro.

Figura 3

Análisis de eficacia antagónica de los tratamientos sobre los agentes en estudio en condiciones in vitro



Como se puede observar los tratamientos se desarrollaron en condiciones controladas en una caja Petri con sustrato previamente esterilizado, posterior a esto se inoculó una

concentración específica de los nematodos en estudio, se adicionó raíces para que se alimenten. Después de un periodo de acondicionamiento de 24 horas se aplicaron los tratamientos.

Discusión

Los resultados obtenidos en la determinación de densidad de población de *R. similis*, mostraron que el mejor tratamiento para reducir este nemátodo en el suelo y las raíces es *B. subtilis*, seguido de *P. fluorescens* + calostro. A su vez, se pudo evidenciar la influencia del calostro en la efectividad de los tratamientos para las variables en estudio, los acules en unión al calostro fueron más eficaces, obteniendo porcentajes de disminución de población que iban de 19,68% hasta 68,16%. En relación con el control de la densidad de la población de *H. multincinctus*, podemos observar la influencia del calostro en la eficacia de los tratamientos debido a que las bacterias en estudio y el tratamiento químico se comportaron mejor en conjunto con el calostro que de manera individual.

Lo cual concuerda con Senthilkumar (2020) quien en una evaluación de la actividad antagónica de la aplicación de *P. fluorescens* y *B. subtilis* contra *R. similis*, indica que todos los tratamientos aumentaron significativamente los parámetros de rendimiento y se observó que la reducción de la población de nematodos en sistema raíz fue significativa. El 86 % de la población de nematodos se redujo desde la población de nematodos inicial registrada en la aplicación combinada de *P. fluorescens* + *B. subtilis* cada 12.5 g/planta respectivamente en comparación con el control no tratado o testigo. De igual manera Da Silva et al. (2018), en su ensayo del estudio de la habilidad de colonización y penetración de *Bacillus subtilis* en plántulas de banano Terra cv. comprados infectada con una población mixta de *Radopholus similis*, *Meloidogyne spp.* *Pratylenchus spp.* y *Helicotylenchus spp.* se obtuvieron como resultado que las dosis de 200 y 250 mL de *B. subtilis* mostraron la mayor reducción de las poblaciones de nematodos en raíces y rizomas, demostrando así la eficacia de la bacteria para el control de nematodo.

Por otro lado, Canchignia et al. (2015), en su investigación sobre la aplicación de rizobacterias que promueven el crecimiento en plantas (PGPR) del género *Pseudomonas spp.* como controladores biológicos de insectos y nematodos plagas, concluyeron en que *P. fluorescens* produce un antibiótico de amplio espectro denominado 2,4- DAPG el cual tiene propiedades antifúngicas, antibacterianos, actividades antihelmínticas y fitotóxicas. También estimula la resistencia sistémica inducida en plantas al interaccionar con las raíces de esta inhibiendo así la penetración de la raíz por el nematodo. Respecto al control biológico de nematodos, las cepas de *P. fluorescens* y *P. putida* han demostrado una fuerte actividad antagonista contra los nematodos

Radopholus similis y *Meloidogyne spp.*, en cultivo de banano, maíz y tomate (Chabla, 2021).

De acuerdo con el análisis del peso de raíces sanas, se demostró la inexistencia de diferencias significativas para los factores en estudio. Los tratamientos 1 (*P. fluorescens* + calostro) y 6 (*B. subtilis*) reflejaron los promedios más altos ambos con 23 y 24 gramos de raíces sanas. El testigo estadísticamente se comportó diferente al resto de los tratamientos obteniendo un promedio de 13 gramos.

La investigación mostró la influencia del calostro en la eficacia de los tratamientos en estudio, actuando como catalizador y cebador de los nemátodos en estudio. Además, debido a su aporte nutricional contribuyó al buen desarrollo del hijo secuencia respecto a las variables altura y diámetro del tallo de la planta secuencia, lo que concuerda con Vargas et al. (2013), quien realizó dos experimentos en el Caribe de Costa Rica, para determinar el efecto del cubrimiento de hijos de sucesión atrasados y enfermos con pseudotallo descompuesto, fresco o seco. Para lo cual, se determinaron poblaciones microbianas, reguladores de crecimiento y nutrimentos; variables de crecimiento y producción. Corroborando lo manifestado por Murgueitio-Manzanares et al. (2019), quien indica que los análisis químicos del calostro determinan la existencia de saponinas y compuesto fenólicos, entre otros metabolitos. El contenido de los compuestos químicos va a depender del método de extracción que se aplique. Los estudios biológicos indican que el calostro extraído mediante extracto hidroalcohólico presenta un efecto mucolítico similar al Bisolvon. En relación con la actividad molusquicida del líquido del pseudotallo se determinó que este tiene un efecto paralizador en caracoles.

Conclusiones

- El mejor tratamiento para reducir *R. similis* en el suelo y raíces fue *B. subtilis* reportando un porcentaje de disminución de 77,84%, seguido de *P. fluorescens* + calostro con 68,16%. Sin embargo, no tuvieron la misma efectividad para el control del nemátodo *H. multicinctus*, para el cual el T3 (Abamectina + Tiametoxan + calostro) reportó el porcentaje de eficacia de disminución de población más alto.
- Los tratamientos con componentes químico y biológicos más calostro del pseudotallo para el manejo y control de los agentes causales *R. similis* y *H. multicinctus*, tuvieron efectos significativos en la reducción de la densidad poblacional de los nemátodos en condiciones de campo.
- El calostro del pseudotallo influyó de manera significativa en la eficacia de los tratamientos, trabajando como captador o cebo de los nematodos en estudio, de esta manera al atraer los nematodos las rizobacterias *P. fluorescens* y *B.*

subtilis y la molécula química Abamectina + Tiametoxam resultaron ser más eficaces que al emplearlas individualmente, reflejándose así el efecto catalizador del calostro frente a los tratamientos.

- De acuerdo con los resultados obtenidos en laboratorio, se determinó que existe compatibilidad in vitro del calostro del pseudotallo en conjunto con las bacterias *P. fluorescens* y *B. subtilis* para pruebas de biocontrol contra los nemátodos en estudio, reflejándose un porcentaje de disminución de población de hasta un 80%. A su vez, se observó que no existe compatibilidad in vitro del calostro con la molécula química Abamectina + Tiametoxam, inhibiendo el efecto cebador o captador del calostro por la molécula toxica, repeliendo así los nemátodos hacia las raíces sanas para alimentarse, lo que no ocurrió en el tratamiento de la molécula química sola, ya que fue aplicada directamente sobre el sustrato y las raíces sanas.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de interés con relación al artículo presentado.

Referencias bibliográficas

Canchignia Martínez, H., Cruz Rosero, N., Barrera Álvarez, A., Morante Carriel, J., Canchignia Malagón, G., & Peñafiel Jaramillo, M. (2015). Aplicación de Rizobacterias que promueven el crecimiento en plantas (PGPR) del género *Pseudomonas spp* como controladores biológicos de insectos y nemátodos-plagas. *Revista Ciencia y Tecnología*, 8(1), 25- 35.

<https://www.researchgate.net/publication/311951635> Aplicacion de rizobacterias que promueven el crecimiento en plantas PGPR del genero Pseudomonas spp como controladores biologicos de insectos y nematodos-plagas

Condemarín Montealegre, C., Oyola Medina, M., Mialhe, E., Quimi Mujica, J., Astudillo Urbina, S., Gutierrez Calle, S., Barreto Castillo, C., Túllume Pisfil, C., Duarte, P., & León Temple, G. (2018). Efecto de bacterias nativas del suelo cultivado y prístino sobre el control del nematodo agallador radicular, *Meloidogyne javanica*. en condiciones in vitro y producción de biomasa. *Revista Arnaldoa*, 25(2), 515-528.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n2/a11v25n2.pdf>

Chabla Salas, F. A. (2021). *Evaluación de nematicidas en la reducción de la población de Radopholus similis en el cultivo de banano Musa AAA en la parroquia de Pancho Negro, cantón la Troncal, provincia del Cañar* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Ecuador].

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/53216>

Da Silva Araújo, J. J., Silva Muniz, M. de F., Moura Filho, G., Da Silva Rocha, F., & Da Cunha e Castro, J. M. (2018). *Bacillus subtilis* in the treatment of banana plantlets infected by nematodes. *Revista Ceres*, 65(1), 99-103.

<https://www.scielo.br/j/rceres/a/F48BCXgzGj8c8wmc8BDTskS/?lang=pt>

Food and Agriculture Organization Statistics [FAOSTAT]. (2023, diciembre 23).

Estadísticas de producción. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>

Guzmán Piedrahita, O. A. (2011). El nematodo barrenador (*Radopholus similis* [COBB] thorne) del banano y plátano. *Revista Luna azul*, 33, 137-153.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727235012>

Mendoza, R. & Espinoza, A. (2017). *Guía técnica para muestreo de suelos (1ra edición)*. Editorial Universidad Nacional Agraria y Catholic Relief Services.

<https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>

Migunova, V. D., & Sasanelli, N. (2021). Bacteria as biocontrol tool against phytoparasitic nematodes. *Journal Plants*, 10(2), 389.

<https://doi.org/10.3390/plants10020389>

Murgueitio-Manzanares, E., Campo-Fernández, M., Nirchio-Tursellino, M., Cuesta-Rubio, O., & Tocto-León, J. (2019). Composición química y actividad biológica del pseudotallo de *Musa x paradisiaca* L (BANANO). *Revista Ciencia UNEMI*, 12(31), 19-29.

<https://www.redalyc.org/journal/5826/582661248003/html/>

Núñez Pérez, C. (2006). *Estudio de poblaciones de bacterias endófitas de la rizosfera del banano para el biocontrol del nematodo barrenador Radopholus similis* [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Tropical y Agricultura – CATIE, Turrialba, Costa Rica].

<https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4122>

Pérez Álvarez, S., Coto Arbelo, O., Echemendía Pérez, M., & Ávila Quezada, G. (2015). *Pseudomonas fluorescens* Migula, ¿control biológico o patógeno? (*Pseudomonas fluorescens*, biological control or pathogen?). *Revista de Protección Vegetal*, 30(3), 225-234.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-275220150003000008&lng=es&tlng=es.

Quevedo Guerrero, J. N., Delgado Pontón, A. M., Tuz Guancay, I. G., & García Batista, R. M. (2019). Evaluación de la aplicación de fertilizante al pseudotallo de plantas cosechadas de banano (*Musa x paradisiaca* L.) y su

efecto en la velocidad de crecimiento del hijo retorno. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 190-97.

<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/300>

Senthilkumar, T. (2020). Assessment of potential bacterial biocontrol agents on plant parasitic nematodes in banana. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(4), 26-27.

<https://www.entomoljournal.com/archives/2020/vol8issue4S/PartA/S-8-4-9-280.pdf>

Sistema de Información Pública Agropecuaria [SIPA]. (2024, enero 30). *Ficha técnica del cultivo de banano*.

<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/bananos>

Vargas, A., Guillén, C., & Arce, R. (2013). Efecto del manejo del pseudotallo de banano (*Musa AAA*) a la cosecha sobre la planta sucesora. *Revista Agronomía*, 21(2), 19-28.

[http://vip.ucaldas.edu.co/agronomia/downloads/Agronomia21\(2\)_3.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/agronomia/downloads/Agronomia21(2)_3.pdf)

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la educación física

Physical-recreational activities for the inclusion of students with attention deficit and hyperactivity disorder in physical education

- ¹ Glenda Elizabeth Aguilar Morocho  <https://orcid.org/0009-0006-3336-7054>
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva Duran, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
geaguilarm@ube.edu.ec
- ² Marco Fabián Acosta Carrasco  <https://orcid.org/0009-0004-5280-5318>
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva Duran, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador
mfacostac@ube.edu.ec
- ³ Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva Duran, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador
gdmaqueirac@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/08/2024

Revisado: 15/09/2024

Aceptado: 26/10/2024

Publicado: 14/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.560>

Cítese:

Aguilar Morocho, G. E., Acosta Carrasco, M. F., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la educación física. AlfaPublicaciones, 6(4), 101–124. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.560>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Actividades físico-recreativas,
inclusión,
Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad,
Educación Física

Resumen

Introducción. La inclusión educativa constituye un proceso mediante el cual se garantiza que todos los estudiantes, tengan acceso a una educación de calidad en un ambiente de aprendizaje seguro. Con regularidad en los contextos educativos, los estudiantes con Trastorno por déficit de atención e hiperactividad no son aceptados, a partir de identificar dificultades en la adaptación a las clases de educación física, para estudiantes que presentan este trastorno.

Objetivo. Diseñar actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la educación física de la escuela “José Ingenieros”. **Metodología.** Se empleó una metodología con un enfoque cualitativo, no experimental de tipo descriptiva - explicativa y corte transversal, acompañada de métodos teóricos y empíricos; los métodos empleados fueron: histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo y la modelación, dentro de los métodos empíricos se utilizaron la observación y el análisis documental, acompañados de técnicas como la guía de observación y la entrevista. **Resultados.** 1. Se pudo comprobar que los docentes no siempre emplean actividades físicas adaptadas para trabajar la inclusión en las clases de educación física 2. Se logra diseñar 7 actividades físico-recreativas, cuya estructura está conformada por objetivos, materiales, desarrollo, formas de evaluación y adaptaciones; 3. Quedó demostrada su validez desde el punto de vista teórico por criterio de especialistas y desde la práctica a partir de una experiencia pedagógica la cual tuvo una duración de seis clases.

Conclusiones. El sistema de actividades físico-recreativas propuesto resulta de gran utilidad en el contexto de la clase de Educación Física; contribuyendo favorablemente al proceso de inclusión de los estudiantes que presentan trastorno por déficit de atención e hiperactividad. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Educación Física Inclusiva. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Keywords:

Physical-recreational activities,

Abstract

Introduction. Educational inclusion constitutes a process through which it is guaranteed that all students have access to quality education in a safe learning environment. Regularly in

inclusion,
Attention Deficit
Hyperactivity
Disorder Physical
Education.

educational contexts, students with attention deficit hyperactivity disorder are not accepted, based on identifying difficulties in adapting to physical education classes, for students who have this disorder. **Aim.** Design physical-recreational activities for the inclusion of students with attention deficit and hyperactivity disorder in the Physical Education of the “José Ingenieros” school. **Methodology.** A methodology was used with a qualitative, non-experimental, descriptive-explanatory and cross-sectional approach, accompanied by theoretical and empirical methods; the methods used were historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive and modeling, within the empirical methods observation and documentary analysis were used, accompanied by techniques such as the observation guide and the interview. **Results.** 1. It was found that teachers do not always use physical activities adapted to work on inclusion in physical education classes 2. It was possible to design 7 physical-recreational activities, whose structure is made up of objectives, materials, development, forms of evaluation and adaptations; 3. Its validity was demonstrated from a theoretical point of view by the criteria of specialists and from practice based on a pedagogical experience which lasted six classes. **Conclusions.** The proposed system of physical-recreational activities is especially useful in the context of the Physical Education class; contributing favorably to the inclusion process of students who have attention deficit hyperactivity disorder. **General area of study:** Education. **Specific area of study:** Inclusive Physical Education. **Study type:** Original.

1. Introducción

Los estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), no son aceptados con regularidad en los contextos educativos. Uno de los retos de los sistemas educativos radica en el trabajo con estudiantes diagnosticados con TDAH, que presentan problemas de aprendizaje y dificultades en las funciones coordinativas.

A lo largo de los años se ha estado profundizado desde el punto de vista teórico en el carácter heterogéneo del TDAH:

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es una condición del neurodesarrollo caracterizada por inatención, hiperactividad e impulsividad. Este trastorno presenta una diversidad fisiopatológica que afecta funciones ejecutivas, dificultando la respuesta a estímulos, la planificación, la organización de acciones y la inhibición de respuestas automáticas (Rusca-Jordán & Cortez-Vergara, 2020, p. 148).

Para Molina-Torres et al. (2022), el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, es un trastorno altamente prevalente en población infanto-juvenil y se caracteriza principalmente por un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad; habitualmente sigue un curso crónico que se mantiene hasta la adolescencia y la edad adulta.

Como se alude, el TDAH presenta cambios físicos, fisiológicos, psicosociales y culturales, todo lo cual produce un deterioro social y escolar. Los estudios realizados evidencian que el TDAH lleva a los estudiantes a constantes experiencias de frustración y fracaso, lo que incide de manera negativa en su calidad de vida.

Según Secanell & Núñez (2019), la inatención, la hiperactividad y la impulsividad se presentan como las principales características de este trastorno junto a la baja tolerancia a la frustración, la irritabilidad y la variabilidad del estado de ánimo.

Los estudiantes con este trastorno se caracterizan por ser impulsivos, realizar actos sin medir sus consecuencias, por lo que requieren de una prolongada atención por parte de los agentes sociales que se relacionan con ellos, situándolos en desventaja en las actividades personales y sociales.

El estar durante mucho tiempo sentado en un aula suscita un estado de impaciencia en los estudiantes hiperactivos. Estos tienden a manifestar movimientos constantes dentro del aula lo que provoca cierto desorden al levantarse del asiento a cada rato. En la clase de Educación Física sucede todo lo contrario, pues esta exige un nivel de actividad motora, lo que demanda de los estudiantes un esfuerzo constante en la ejecución de las actividades físicas. Se ha demostrado que la realización de actividades físicas con carácter recreativo y los deportes, produce mejoras en la atención selectiva y actividad motora en niños y adolescentes con TDAH.

Charchabal et al. (2020), consideran que las actividades físico-recreativas son tarea que involucra de forma activa a un amplio espectro de participantes; genera cambios en lo subjetivo y en lo social; y realiza aportes para el crecimiento individual en la promoción de la autonomía y el autoconocimiento. En ese orden Gerlero (2021), fundamenta que la actividad recreativa es un medio para el desarrollo del hombre.

En consecuencia, Ruano-Anoceto et al. (2023), explicita la importancia de crear actividades que garanticen la inclusión de los adolescentes con necesidades educativas especiales.

Según Bustamante et al. (2019), los niños con TDAH a menudo no dominan adecuadamente ciertas habilidades motoras fundamentales. Más de la mitad de estos niños presentan dificultades en la coordinación motora y en la integración de diferentes patrones de movimiento. Se señala que los programas de actividad física bien estructurados pueden ser de gran beneficio para ellos, ya que refuerzan las reglas que deben seguir y establecen rutinas que les permiten exhibir conductas prosociales.

En la actualidad, la búsqueda de una educación de calidad se alinea con la Agenda 2030, especialmente con el Objetivo 4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que insta a los sistemas educativos a "garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanentes para todos (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015).

En este sentido, se impone entender la educación inclusiva como un proceso cuyo centro de atención se encuentra en aquellos grupos vulnerables y marginados, que contribuye a vencer las dificultades que restringen la participación y los resultados de los estudiantes, de manera que se fortalezcan los sistemas educativos.

En busca de una profundización teórica de la inclusión, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) la define como:

El proceso de reconocer y atender las diversas necesidades de los estudiantes busca aumentar su participación en el aprendizaje y las comunidades, minimizando la exclusión educativa. Esto requiere ajustes en contenidos, enfoques y estrategias, con el compromiso de que el sistema regular debe educar a todos los niños en edad apropiada (p. 14).

La definición anterior reconoce la educación inclusiva como un proceso, por tanto, constituye un conjunto de acciones secuenciales que se ejecutan no de forma aislada, sino contextualizadas, que involucran a todos los sujetos que intervienen en el sistema educativo.

No se centra en un estudiante en concreto, sino que responde a la diversidad de las necesidades de todos, en función de una mayor participación en el aprendizaje desde diferentes contextos: escuela, familia y comunidad.

La educación inclusiva tiene como objetivo ofrecer una enseñanza de calidad a todos los niños, sin importar su contexto social, género o discapacidad, en un entorno escolar

adaptado y preparado para satisfacer las necesidades de cada uno, sin discriminación alguna (Ciuffetelli & Conversano, 2021).

Un elemento que enriquece este tema radica no solo en la comprensión de la aceptación de todos los estudiantes independientemente de su raza, credo o procedencia, sin distinción o discriminación, sino lo constituye el tipo de política asumida por los sistemas educativos, de manera que el currículo y la enseñanza no sean excluyentes. Lo anterior demanda responsabilidad, compromiso y preparación por parte de los docentes y otros agentes sociales que interactúan con los estudiantes, en función de lograr que no quede ninguna persona que requiera este tipo de educación sin ser atendida.

La educación inclusiva transita por un escenario amplio y complejo; donde la responsabilidad ética y social implica que no exista ningún tipo de discriminación por parte de los docentes y profesionales que en esta área se desempeñan; por el contrario, exige de una formación amplia, humanista, que permita crear un estado superior en la práctica pedagógica y didáctica; misma que debe estar centrada en los estudiantes que aprenden.

Lo anterior implica adaptar las diferentes modalidades de estudio, metodologías, recursos, formas de evaluación en función del logro de habilidades y competencias en correspondencia con las posibilidades reales de cada estudiante, independientemente a su condición (Maqueira et al., 2023, p. 214).

La Educación Física (EF) emerge como un espacio propicio para abordar los desafíos asociados con el TDAH. Castillo-Paredes et al. (2021), sugieren que el ejercicio físico tiene un impacto positivo en la función cognitiva, la regulación emocional y la atención. La implementación de actividades físico-recreativas adaptadas a las necesidades de los estudiantes con TDAH puede proporcionar beneficios sustanciales.

En consecuencia, Díaz (2020), asevera que la educación física en una institución educativa es una materia que no conoce límites en el aula, sino que los trasciende al patio de la escuela, a los niños en juegos diversos y destaca que se debe aprovechar el alcance en esta disciplina para la promoción de la salud de estos.

Las singularidades de la educación física la convierten en un vehículo idóneo para estimular la inclusión educativa. Sin lugar a duda, es un reto para los profesionales enfocar contenidos, como las habilidades deportivas en una clase inclusiva, donde exista una diversidad de educandos como argumentan en su publicación (Miño-Navas et al., 2024, p. 1593).

La inclusión de juegos en la (EF) fomenta la cooperación, la toma de decisiones y la resolución de problemas no solo mejora la función ejecutiva, sino que también promueve la interacción social positiva (Smith et al., 2013).

El sistema educativo ecuatoriano, se caracteriza por ser un sistema accesible para todas y todos los ciudadanos, sin embargo, la educación pública ha presentado problemas que van desde la infraestructura hasta la poca preparación de los docentes en temas de inclusión y específicamente en el proceso didáctico para poder trabajar desde la asignatura de Educación Física con los estudiantes que presentan TDAH, en función de disminuir sus síntomas.

Relacionado con este particular:

El Ministerio de Educación de Ecuador estima que entre el 3 y 5% de los estudiantes en edad escolar enfrenta este problema, siendo seis veces más común en varones. Aproximadamente el 40% de estos niños con este trastorno presentan dificultades de aprendizaje, lo que puede llevar al abandono escolar en la adolescencia (Castro-Cedeño et al., 2022, p. 396).

Fue necesario continuar profundizando en el estudio exploratorio para diagnosticar preliminarmente, como el desarrollo de las actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad en el paralelo A de Quinto año de la escuela “José Ingenieros” del curso escolar 2023-2024.

Como resultado de las indagaciones teóricas y empíricas y a partir de la experiencia profesional y observaciones realizadas a las clases de (EF) en la Unidad Educativa “José Ingenieros” se pudo constatar las insuficiencias siguientes:

- Las dificultades que enfrentan los docentes para adaptar las actividades físicas recreativas, lo cual limita la inclusión efectiva de los estudiantes con TDAH en los entornos de aprendizaje dentro de la clase de educación Física.
- Las estrategias de enseñanza utilizadas no favorecen el desarrollo de la inclusión de los estudiantes diagnosticados con TDAH.
- Se muestra un manejo inadecuado en el tratamiento a los estudiantes con TDHA durante las clases.
- Existen limitaciones en el desarrollo del proceso de la inclusión

Derivado de lo anterior cabe preguntarse ¿Cómo mejorar el proceso de inclusión de los estudiantes con TDAH a la clase de EF?

Estas insuficiencias permiten declarar **objetivo** de esta investigación: diseñar actividades físico-recreativas para el perfeccionamiento del proceso de inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad en la educación física.

2. Metodología

La investigación siguió un enfoque cualitativo, no experimental de corte transversal, de naturaleza descriptiva- explicativa; para su desarrollo se utilizaron métodos teóricos y empíricos; dentro de los métodos teóricos se empleó: el análisis -síntesis, inductivo – deductivo y la modelación. Los métodos empíricos utilizados fueron la observación y la revisión documental. Dentro de las técnicas se utilizó la guía de observación y la entrevista.

La población estuvo compuesta por 28 estudiantes del paralelo A de Quinto año, de la Unidad Educativa “José Ingenieros”, del cantón Loja, provincia de Loja, seleccionándose a partir de un muestreo no probabilístico intencional, bajo los criterios de selección e inclusión: estar diagnosticados con TDAH, pertenecer al Quinto año como muestra unidad de análisis dos estudiantes diagnosticados con TDAH, mientras que como muestra informante se tomaron a los 26 estudiantes restantes y tres docentes que imparten la asignatura de educación física.

El desarrollo investigativo se llevó a cabo desde el mes de septiembre del 2023 hasta abril del 2024, precisándose cuatro etapas (estudio teórico, diagnóstico inicial, diseño, ejecución -validación), resultando como punto de partida la Etapa I, referida del estudio teórico; el objetivo de esta etapa fue sistematizar de manera exhaustiva la literatura y fuentes relacionadas con el tema de investigación.

En la Etapa II se realizó el diagnóstico inicial, aquí el objetivo se centró en caracterizar la situación del proceso de inclusión a la Educación Física de los estudiantes con TDAH, de la escuela “José Ingenieros”, esta etapa permitió identificar las necesidades, oportunidades y potencialidades de los estudiantes, valorándose las formas que utilizaban los docentes para el desarrollo del proceso de inclusión; de igual manera se indagó en las posibles adaptaciones a realizar.

La Etapa III el objetivo fue diseñar la propuesta, determinándose la estructura y componentes a considerar para el diseño de las actividades físico-recreativas dirigido a perfeccionar la inclusión de estudiantes con (TDAH), a la educación física.

En la Etapa IV, se realizó la ejecución y validación de la propuesta; en ella ocurrieron dos momentos importantes, en un primer momento antes de aplicar las actividades físico-recreativas se procedió a validar la pertinencia y utilidad de la propuesta a partir de la valoración teórica por criterios de especialistas recogido en un taller de socialización y un segundo momento que comprendió la aplicación a través de una experiencia pedagógica en seis clases de la propuesta, finalmente se procedió a aplicar una entrevistas al resto de los estudiantes para obtener retroalimentación directa sobre la aceptación de las actividades y del proceso de inclusión.

3. Resultados

1. *Revisión documental.* La revisión realizada de los expedientes del DECE de los estudiantes facilitó corroborar el diagnóstico de los casos unidad de análisis, determinándose dentro de las principales características y generalidades las siguientes:

- Edad: 10 años
- Sexo: Masculino
- Diagnóstico: Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad TDAH-I
- Presencia en ambos casos de dificultades para mantener la atención y concentración, requiriendo de niveles de apoyo, se distraen con facilidad y abandonan las actividades si estas no les motivan, la capacidad de análisis no es sostenida y muestran de manera constante comportamientos hiperactivos.
- **El caso 1.** Presenta ausencia en el control de los impulsos e inquietud constante. Este trastorno lo lleva a manifestar una conducta oposicional desafiante, así como problemas en el aprendizaje.
- **El caso 2.** Se caracteriza por presentar dificultades para dirigir su atención hacia un estímulo determinado. Se enajena fácilmente y se le dificulta la gestión de sus emociones.

Cabe destacar que, ambos casos, desde que fueron diagnosticados con TDAH se han mantenido estables, sin evolución aparente. Lo anterior revela la necesidad de transformar esta realidad a partir de potenciar la participación e inclusión en actividades físicas-recreativas que permitan mejorar su desempeño físico y a su vez incentivar un mejor comportamiento y atención.

2. *Observación a estudiantes con TDAH en la clase de educación física.*

Objetivo: Determinar el nivel de inclusión que tenían los estudiantes con TDAH a la clase de Educación Física. Se constató durante las 9 clases observadas que los estudiantes unidad de análisis, (con presencia de TDAH), tenían limitaciones para participar e incluirse dentro de la clase de Educación Física. Lo anterior se pudo determinar mediante los criterios establecidos para la observación: (relación con el grupo, participación en las actividades, control de impulsos, respuesta ante los estímulos, motivación). Derivado de esto se logra comprobar que los dos estudiantes presentaban dificultades para establecer relaciones con el resto del grupo, de igual manera su participación en las actividades era limitada debido a su poca motivación y al bajo control de los impulsos y comportamientos desajustados. Quedando demostrado la necesidad de desarrollar otras actividades dentro de la clase para motivar la participación e inclusión de los dos estudiantes con TDAH.

3. *Observaciones a clases.* Las observaciones fueron realizadas en nueve clases de Educación Física para determinar a través de la percepción directa las competencias y habilidades de los docentes para estimular el proceso de inclusión y participación de los estudiantes con TDAH. Los indicadores de observación que se tuvieron en cuenta contemplaron: los tipos de actividades que se realizaban en las clases, las adaptaciones curriculares, niveles de apoyo, materiales y recursos adaptados, la metodología empleada, así como las formas de evaluación y el desarrollo del proceso de inclusión.

Determinándose en las nueve clases observadas como generalidad los siguientes aspectos:

- Limitaciones en el desarrollo de las adaptaciones curriculares para atender los casos que presentan TDAH.
 - No se realizan ajustes o flexibilizaciones en los elementos del currículo que le permitan desarrollar apoyos tanto en las metodologías, como en las formas de evaluación que se desarrollaron.
 - Los estudiantes con TDAH se apreciaron desmotivados en la mayor parte de las clases observadas.
 - El proceso de inclusión de estos a las clases fue muy limitado debido a sus desajustes en el comportamiento y la atención.
 - Las metodologías utilizadas resultaron poco inclusivas, no fomentaban la colaboración y el trabajo en equipo, lo que generaba un ambiente en el que los estudiantes se sentían aislados.
 - Los materiales y recursos utilizados en las clases no promovían la participación e inclusión de los estudiantes con TDAH a la clase de Educación Física.
 - Las evaluaciones realizadas no estuvieron adaptadas a las necesidades de todos los estudiantes.
 - Se pudo comprobar que los docentes no siempre emplean actividades físicas adaptadas para trabajar la inclusión en las clases de Educación Física
 - En general, se evidenció en totalidad de las clases observadas un débil proceso de inclusión, debido a la falta de un enfoque claro en este aspecto, relacionado con las limitaciones en los docentes, lo que le hace presentar falencias en el desarrollo de estrategias inclusivas, provocando que los estudiantes con TDAH no se sientan incluidos o parte del grupo.
4. *Entrevista a Docentes.* La entrevista fue aplicada a los tres docentes de Educación Física que laboran en la unidad educativa; la misma tuvo como objetivo indagar sobre la percepción y conocimientos de los docentes sobre el TDAH y sus competencias para hacer frente al proceso de inclusión y tratamiento a estos estudiantes dentro de la clase. Comprobándose en sus

respuestas que existe desconocimiento en los docentes entrevistados sobre el TDAH; recalcan tener interés en aprender sobre esto y están dispuestos a capacitarse, sin embargo, señalan que no siempre encuentran respuestas oportunas a los desafíos que se presentan en la clase para poder atender la diversidad de estudiantes y a su vez promover la inclusión de los casos con presencia de TDAH. Ante la pregunta de si consideran que la práctica de actividades físicas adaptadas ayuda a controlar el comportamiento y atención de estos casos; todos coinciden en considerar de muy positivo para los estudiantes poder realizar actividades físicas, coincidiendo en la necesidad de adaptar las mismas para provocar la corrección de la conducta y motivar un mejor desarrollo de la atención y de su desempeño en general. Los resultados de la entrevista demuestran la necesidad de profundizar en el tema y de buscar una solución lo más acertada posible.

Una vez analizados los resultados obtenidos en el diagnóstico, se procedió en la tercera etapa a diseñar actividades físico-recreativas para facilitar la inclusión de los estudiantes con TDAH a la clase de (EF).

Propuesta

Título: Actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la educación física.

Objetivo general: facilitar la inclusión de los estudiantes con (TDAH) a la clase de EF

Objetivos específicos:

- Socializar las actividades físico-recreativas a desarrollar en la clase de educación física como herramienta para el desarrollo de los procesos de inclusión de estudiantes con (TDAH).
- Aprovechar las acciones de las actividades físico-recreativas en la clase de educación física para la ampliación participativa, comunicación y relaciones sociales afables entre todos los estudiantes del grupo, durante la clase de (EF).
- Mejorar la conducta, la atención de los estudiantes con (TDAH), así como la integración social con sus compañeros
- Facilitar la inclusión entre todos los estudiantes unidos los que presentan (TDAH).

Fundamentación

Las actividades físicas -recreativas son un conjunto de acciones utilizadas para la diversión y su finalidad principal consiste en lograr disfrute de quienes la practican” (Alomoto et al., 2018).

Teniendo en cuenta la definición anterior sobre actividades físico-recreativas, los autores de este artículo consideran que: las actividades físicas-recreativas es el conjunto de acciones corporales interrelacionadas entre sí que poseen una estructura determinada, empleadas para la diversión, cuyo propósito fundamental consiste en lograr el disfrute de quienes lo practican.

En este caso está diseñado para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad y tiene como objetivo potenciar la inclusión de estudiantes con TDAH, en la educación física de la escuela “José Ingenieros”.

Entre sus características se distinguen su carácter dialéctico, cooperativo, sistémico, práctico al promover el trabajo en pequeños grupos heterogéneos; con propuestas de aprendizaje colaborativo para trabajar conjuntamente; fomentando el aprendizaje, así como el carácter flexible de la propuesta que permite trabajar en equipo, hablar y dialogar, pero, sobre todo, adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes con TDAH.

Se diseñaron 7 actividades físico-recreativas que cumplen con la estructura siguiente: título, objetivo, materiales, desarrollo de la actividad, formas de evaluación y adaptaciones.

Es importante destacar que estas deben ser programadas, planificadas y ejecutadas por el profesor atendiendo a las necesidades, posibilidades y preferencias de los estudiantes con TDAH.

De igual manera previo al desarrollo de las actividades se debe organizar los materiales necesarios para cada actividad tales como aros de diferentes colores, pirámides, conos, cubos, esferas, entre otros), la descripción de la actividad. La forma de evaluación debe ser formativa que estimule el desarrollo de los logros cognitivos, procedimentales y actitudinales de los participantes.

Para la implementación de las actividades propuestas es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Realizar actividades metodológicas con el colectivo docente de educación física para la inclusión de los estudiantes con TDAH, de manera que se contribuya a la adaptación didáctica de la asignatura.
- Rediseñar las actividades físicas-recreativas teniendo en cuenta limitaciones y fortalezas identificadas en el diagnóstico con los docentes de la asignatura educación física.
- Introducir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura educación física las actividades físico-recreativas elaboradas y monitorear su perfeccionamiento.

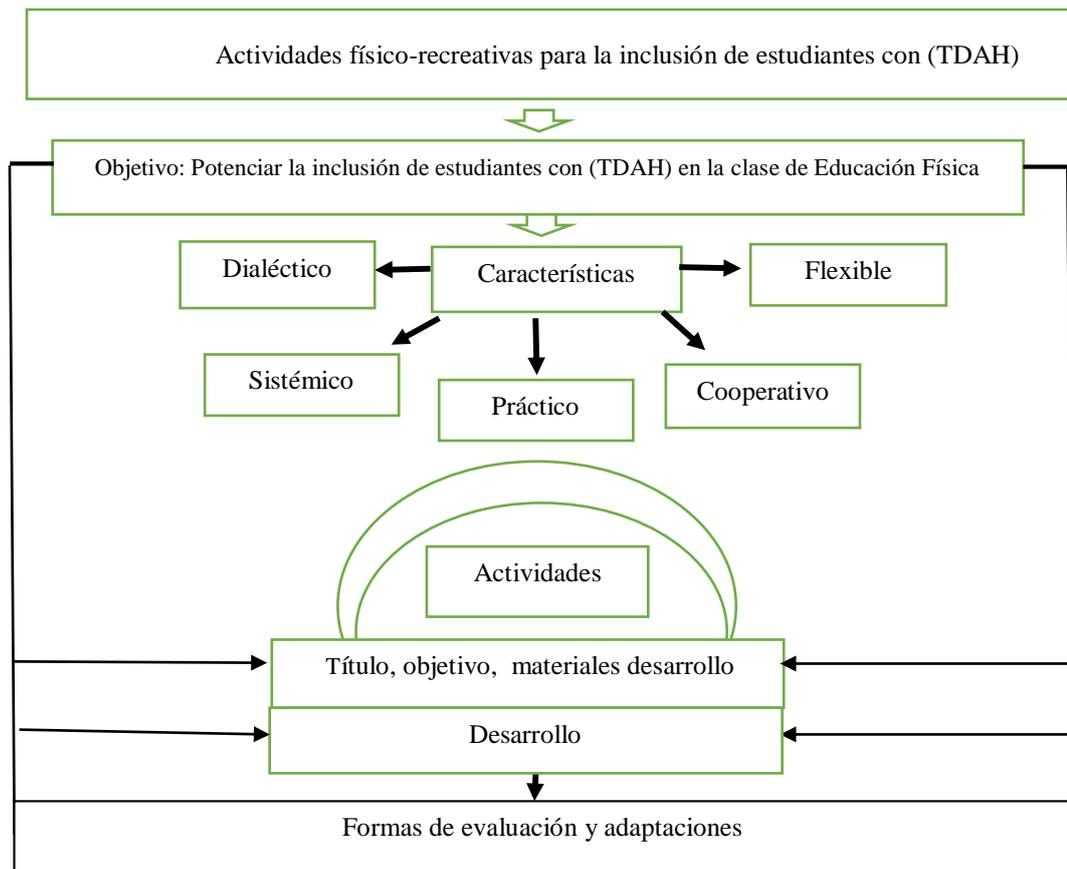
También se sugiere las siguientes indicaciones metodológicas:

- Los objetivos deben estar enfocados a la inclusión de los estudiantes con Trastorno por déficit de atención e hiperactividad desde las clases de educación física.
- Los contenidos están insertados a la inclusión de manera que la participación de todos en las actividades físico-recreativas transcurra de manera natural.
- La utilización de métodos activos, que permita captar la atención del estudiante y su participación protagónica en la apropiación de los contenidos.
- El uso del sistema de evaluación debe constituir una excelente herramienta de diagnóstico desde una perspectiva continua, al permitir comprobar la evolución de los estudiantes con TDAH.

A continuación, se expone en la figura 1, la representación gráfica de la propuesta.

Figura 1

Actividades físico-recreativas para la inclusión de estudiantes con (TDAH)



Nota: Elaborado por Aguilar y Acosta

Ejemplo de actividades físico-recreativas para la inclusión de los estudiantes con TDAH que integran la propuesta

Actividad 1: Atención al detalle

Objetivo: Mantener la atención activa y concentrada en los detalles de una ilustración mediante la observación de modo que eleva el nivel cognitivo e intelectual de los estudiantes con TDAH.

Materiales: Láminas y conos.

Desarrollo: El docente de Educación Física inicia la actividad formando 2 equipos, sentados en el piso espalda con espalda en parejas. Al estudiante 1 se le da la ilustración con una composición compleja de varios objetos y se le orienta que la observe por 60 segundos. Terminado el tiempo, se le retira la ilustración y se le da al estudiante 2, que está sentado de espaldas. El estudiante 1 deberá mencionar los objetos que recuerde, los que serán rectificadas por el estudiante 2. Terminada esta acción, el estudiante 1 sale corriendo hasta el cono que se encuentra a 20 metros. Continúa el juego hasta que pasen todos los integrantes. El estudiante que recuerde mayor cantidad de objetos suma puntos para su equipo. Forma de evaluación: Debe ser formativa que estimule el desarrollo de los logros cognitivos, procedimentales y actitudinales de los participantes, considerando el trabajo en equipo.

Adaptación a los estudiantes con TDAH:

A los estudiantes con TDAH se le presenta una ilustración de menor complejidad en la cantidad de figuras y se le incrementa el tiempo de observación, Se considera otra adaptación el disminuir la distancia del recorrido.

Actividad 2: Grupos por colores o formas

Objetivo: Incidir en la atención activa y concentrada, de manera que se mejore el coeficiente cognoscitivo y la identificación de los objetos clasificados por los estudiantes con TDAH.

Materiales: Aros, objetos con formas geométricas de diferentes colores (pirámides, conos, cubos, esferas, entre otros)

Desarrollo: El profesor de Educación Física divide el grupo de estudiantes del paralelo A de quinto año, en dos equipos formados en columna. Coloca en el suelo a 20 metros de cada columna un aro, en cuyo interior deposita objetos con formas geométricas de diferentes colores (pirámides, conos, cubos, esferas, entre otros). A la cuenta de tres, los primeros estudiantes de cada equipo salen corriendo hasta el aro para sacar uno por uno

los objetos para conformar grupos: o bien por colores afines o por formas geométricas. Al terminar, regresan corriendo y palmean la mano del estudiante que le corresponde seguir la rutina, y se coloca al final de la columna. Se repite sucesivamente la actividad hasta que la realicen todos. La actividad desarrolla la atención, el trabajo en equipo y la participación.

Formas de evaluación: Formativa que estimule el desarrollo de los logros cognitivos, procedimentales y actitudinales de los participantes.

Adaptación a los estudiantes con TDAH

A los estudiantes con TDAH se le permitirá clasificar las figuras geométricas por colores, y la distancia a recorrer será de 15 metros. Para clasificar a las figuras geométricas por sus lados o características los estudiantes TDAH contarán con un compañero de apoyo.

Actividad 3: Lento como una babosa

Objetivo: Incidir en la mejora del estado de hiperactividad e impulsividad, sosteniendo un estable control del nivel de concentración de la atención.

Materiales: El profesor de Educación Física forma 5 equipos formados en columnas. Al frente de cada equipo se coloca a 30 metros un cubo, caja de cartón o aro, en cuyo interior aparecen juguetes de diferentes colores, (implementos de EF). A los primeros competidores, el profesor les indica que seleccionen dentro del cubo (caja de cartón o aro) un juguete de color específico (por ejemplo, amarillo). A la cuenta de tres, los primeros estudiantes de cada equipo salen corriendo hasta el cubo con la intención de seleccionar el juguete, en este caso amarillo y el regreso es a paso de una babosa, o sea a pisadas, saltos en un pie, dos pies, etc. Se coloca dónde termina la anterior y así poco a poco se llega a la meta. Gana el equipo que ejecute la rutina correctamente. Con esta actividad se trabaja la hiperactividad y se incentiva la participación y al trabajo en equipo.

Formas de evaluación: Debe considerarse el trabajo en equipo y la participación como vía para alcanzar los resultados.

Adaptación a los estudiantes con TDAH

Se considera la adaptación disminuir la distancia del recorrido para los estudiantes con TDAH.

Actividad 4: Relevos con conos.

Objetivo: Fomentar la inclusión, las habilidades motrices, la concentración y el trabajo en equipo en estudiantes convencionales y con TDAH promoviendo la participación y solidaria en el grupo clase.

Materiales: Conos y platos

Desarrollo: Los estudiantes se colocan en 2 grupos en columna detrás de una línea de partida, se ubican 20 conos de manera circular, en la mitad se ubican 2 conos de diferente color y en el cono 1 10 platos. A la orden del docente el primer estudiante de cada columna coge un plato t corre siguiendo la dirección de los conos y coloca el plato que llevó en el cono que corresponde a su equipo, regresa y da el relevo para que continúe el segundo estudiante, durante el recorrido podemos transmitir mensajes positivos como “Lo estás haciendo muy bien, tú puedes no te detengas, recuerda no desconcentrarte”

Esta actividad le podemos hacer variantes como: colocar cada plato en un cono y devolverlos a su lugar favoreciendo la concentración de los estudiantes.

Formas de evaluación: La evaluación debe ser formativa que estimule el logro y desarrollo de habilidades en correspondencia con las posibilidades reales de cada estudiante, así como las necesidades de apoyo para lograr el objetivo.

Adaptación a los estudiantes con TDAH

Los estudiantes con TDAH realizan la misma actividad favoreciendo en la concentración y como apoyo tendrá la guía de un compañero.

Actividad 5: futbol académico

Objetivo: Mantener la atención activa y concentrada mediante la ejecución de ejercicios sencillos para el desarrollo del nivel cognitivo e intelectual de los estudiantes con TDAH.

Materiales: tarjetas con contenidos de matemática y literatura, balón de futbol.

Desarrollo: El docente divide al grupo de Quinto A en dos equipos formados en columna, seguidamente se entrega una tarjeta a los primeros integrantes de cada equipo. En ella aparecen o bien operaciones sencillas de matemáticas o pequeños fragmentos de lectura con indicaciones que una vez resultas salen corriendo a golpear un balón de futbol (utilizando los bordes de conducción) que se encuentra a 15 metros con la intención de marcar un gol en la portería que les queda al frente. La actividad debe

responder a las necesidades de los estudiantes con TDAH, debe promover la participación, así como el trabajo en equipo.

Forma de evaluación: Debe estar en función del logro de habilidades y competencias en correspondencia con las posibilidades reales de cada estudiante, independientemente a su condición.

Adaptación para los estudiantes con TDAH

A los estudiantes con TDAH se le permitirá en primera instancia llevar el balón con la mano, luego o hará con el pie solo con el borde interno.

Las distancias de la portería serán menores a la de los estudiantes convencionales es decir se le permitirá avanzar unos metros más con el balón.

Actividad 6: No te pierdas (laberinto motriz, concentración)

Objetivo: Incidir en el estado de hiperactividad, favorecer el estado de concentración y, la atención para no distraerse estimulando la acción motriz y la actividad de la conducta.

Materiales: Una bolsa, cuerda fina, conos, vallas caramelos, chocolates.

Desarrollo: La actividad física y recreativa consiste en recorrer el laberinto trazado en la cancha con una cuerda entre los conos, palos de escoba o vallas, que avancen en forma circular desde un extremo a otro, procurando cada vez ir aumentando la dificultad de los caminos, con la utilización de obstáculos y otros objetos que conduzcan a una bolsa de caramelos o chocolates. El niño o niña al salirse del recorrido trazado por la cuerda o distraerse, será penalizado con un caramelo o chocolate menos.

Forma de evaluación: La evaluación debe considerar el logro de concentración y desarrollo de habilidades en correspondencia con las posibilidades reales de cada estudiante, así como las necesidades de apoyo para los estudiantes con TDAH para lograr el objetivo.

Adaptación a los estudiantes con TDAH:

A los estudiantes con TDAH se les permitirá en primera instancia recorrer el laberinto en línea recta y solo por encima de las cuerdas. Otra adaptación será identificar los caminos del laberinto con un estudiante como apoyo.

Actividad 7: Escondite Segoviano

Objetivo: Participar de forma activa en actividades grupales y, ser capaz de controlar la impulsividad, mejorando su autoestima, el equilibrio y la confianza en sí mismo.

Materiales: Sin materiales en específico.

Desarrollo: Un alumno/a tendrá el rol de líder y se pondrá en un extremo de la cancha de espaldas a sus compañeros, los demás estudiantes en el otro extremo. El alumno/a líder, deberá decir “Al escondite segoviano sin mover ninguna mano” mientras los demás se desplazan hacia la meta. Cuando el líder se da la vuelta, todos deben ser estatuas, si alguno de ellos se mueve, será eliminado. Ganará el primero que consiga llegar a la meta sin haberse movido cuando no debía.

Formas de evaluación: La evaluación que realizaremos será continua y formativa, observaremos y analizaremos el comportamiento y la participación del estudiante en las actividades logrando controlar el grado de impulsividad, equilibrio y la confianza en sí mismos.

Adaptación a los estudiantes con TDAH

Los estudiantes con TDAH trabajarán con apoyos para lograr el objetivo.

Seguidamente con el propósito de validar la pertinencia, actualidad y eficacia de la propuesta, se desarrolló la cuarta etapa de la investigación, en la misma se llevó a cabo una valoración inicial en un primer momento mediante un taller de socialización. Para ello se diseñó un instrumento de validación compuesto por 5 indicadores, aplicado a un total de siete participantes; tres Licenciado en Cultura Física, dos son Magister en Educación y dos Magister en Educación Inclusiva con experiencia en la atención a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, los cuales garantizaron su experiencia como validadores especializados.

En los resultados obtenidos por los especialistas, sugieren como positiva la propuesta con un fuerte consenso en varios aspectos donde se desataca, el alto porcentaje de respuestas que está "Muy de Acuerdo" 6 (85.7%) en que la propuesta es vista como una alternativa viable y funcional para la inclusión de estudiantes con (TDAH).

Para la validación práctica, se procedió con la implementación de la propuesta en diez clases de (EF), para ello se utilizó una experiencia pedagógica dirigida por los investigadores. Se seleccionó el bloque curricular No 1, “Prácticas lúdicas,” del nivel de EGB. Media, aunque la propuesta puede ser aplicada en cualquiera de los bloques curriculares por el carácter flexible que posee.

Entre los resultados se puede destacar que fueron clases motivadoras e interesantes, donde tanto el estudiante con TDAH, como sus compañeros participaron activamente en las actividades de la clase de Educación Física, demostrando de manera positiva el proceso de inclusión educativa.

Finalmente, se procedió a realizar una valoración final de la propuesta mediante la aplicación de unas entrevistas a los estudiantes de Quinto año de Básica paralelo “A”. El objetivo fue obtener la opinión de los estudiantes acerca del proceso de inclusión de compañeros con TDAH en la clase de Educación Física. La entrevista permitió agrupar los criterios relacionados sobre nivel de inclusión en el grupo, participación en las actividades, importancia de las actividades físicas recreativas, entre otros aspectos.

Las respuestas emitidas por los 26 estudiantes destacan que los estudiantes entrevistados

- Perciben las actividades físicas- recreativas como súper divertidas durante las clases de (EF)
- Se siente muy cómodos al participar en las actividades programadas con los compañeros que presentan TDAH.
- Las actividades físicas- recreativas definitivamente permiten que todos los estudiantes se sientan incluidos en las clases de (EF).

Estos hallazgos refuerzan la idea de que las actividades físicas- recreativas engrandece de manera efectiva el proceso de inclusión de estudiantes con TDAH en la clase de Educación Física. En este contexto, las actividades físicas- recreativas desarrolladas brindan una alternativa valiosa y oportuna para facilitar los procesos de inclusión de los estudiantes con TDAH en el contexto educativo.

Resultando interesante considerar los criterios, experiencias y estados de ánimo de los estudiantes participantes los cuales mostraron sentirse motivados y empáticos hacia los que presenta TDAH. De igual manera se percibió que los estudiantes con TDAH mejoraron su comportamiento, respeto e inclusión.

Los estudiantes con TDAH expresaron sentirse muy a gusto con las actividades realizadas, destacando la variedad, la estructura, el apoyo recibido y el ambiente inclusivo que se promueve, lo que asegura su participación. Además, las adaptaciones individuales y la interacción con sus compañeros son fundamentales para su disfrute.

4. Discusión

La educación inclusiva es transformadora de la vida de los sujetos, ofrece la posibilidad a todos de desarrollar al máximo sus capacidades. No se centra en un estudiante en específico, sino que atiende las necesidades de aprendizajes de todos por igual.

En este sentido, la educación inclusiva debe incidir en los factores prosociales como un procedimiento permanente que reconoce, valora y responde de forma pertinente a la diversidad de características, intereses, posibilidades y expectativas de las niñas, los niños y los adolescentes; cuyo objetivo es promover su desarrollo, aprendizaje y participación en un ambiente de aprendizaje común (Hurtado et al., 2022); de ahí que la

inclusión de estudiantes con TDAH dentro de las clases de Educación Física se convierte en un imperativo en la escuela “José Ingenieros” de la ciudad de Loja, lo cual coincide con Contreras (2022), al referir los beneficios de la práctica de actividades físicas en los estudiantes con TDAH en la edad escolar.

Por su parte González (2022) señala que se requieren del empleo de técnicas y propuestas educativas adecuadas (actividades físico-recreativas) por parte de los docentes coincidiéndose en que la práctica deportiva produce multitud de beneficios psicológicos en las personas y se considera una buena opción analizar los beneficios psicológicos que producen en las personas con TDAH. Del mismo modo, el deporte implica también ganancias a nivel social, emocional, y personal (Barrachina, 2021, p. 11).

El estudio permitió considerar que la actividad física, ayuda a controlar el TDAH, en los estudiantes, sobre todo cuando se trata de la práctica tanto del deporte como el ejercicio físico, considerando la actividad física-recreativa un concepto bastante amplio e inclusivo. Por tanto, las personas pueden decantarse por el tipo de actividad física que prefieran y que más beneficios saludables genere en ellos.

Los aportes bibliográficos citados a lo largo del artículo reflejan los beneficios que reporta para estudiantes diagnosticados con TDAH, la práctica de actividades físicas. Esta idea refuerza el hecho de que, la actividad física debe ser dosificada, que transite de una intensidad suave a moderada buscando que el organismo responda positivamente a la sintomatología del TDAH, potenciando la atención y disminuyendo la hiperactividad.

5. Conclusiones

- El estudio realizado señala la necesidad de una transformación pedagógica en el proceso decente educativo que se lleva a cabo para la inclusión de estudiantes del paralelo A de Quinto año que presentan trastorno por déficit de atención e hiperactividad, en la clase de educación física de la escuela “José Ingenieros”. Por lo que se diseñan actividades físicas-recreativas para la inclusión de estudiantes con TDAH, cuya validez quedó demostrada desde el punto de vista teórico por criterio de especialistas y desde la práctica a partir de una experiencia pedagógica la cual permitió evidenciar la factibilidad y pertinencia del sistema de actividades en el proceso de inclusión de los estudiantes con TDHA valorándose de muy positivos los criterios de los estudiantes que conforman la muestra informante y los dos casos que constituyeron unidad de análisis.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

Alomoto Mera, M., Calero Morales, S., & Vaca García, M. R. (2018). Intervención con actividad físico-recreativa para la ansiedad y la depresión en el adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(1), 43-56. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/95>

Barrachina Leal, I. (2021). *Revisión de los efectos de la actividad física y de la influencia de distintos deportes en el alumnado con TDAH* [Tesis de maestría, Universidad Católica de Valencia, España]. <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/1989>

Bustamante, E. E., Santiago-Rodríguez, M. E., Ramer, J. D., Balbim, G. M., Mehta, T. G., & Frazier, S. L. (2019). Actividad física y TDAH: evidencia sobre el desarrollo, efectos neurocognitivos a corto y largo plazo y sus aplicaciones. *Pensar en Movimiento Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 17(1), e37863. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i1.37863>

Charchabal Pérez, D., Apolo Eguez, D., Yépez Herrera, E., Alzola Tamayo, A., & Espinosa Ordoñez, W. A. (2020). Los potenciales efectos de la práctica regular de la actividad físico-recreativa en adultos mayores en la comunidad Época, Loja, Ecuador. *Correo Científico Médico*, 24(2), 667-682. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812020000200667&lng=es&tlng=es.

Castillo-Paredes, A., Montalva Valenzuela, F., & Nanjarí Miranda, R. (2021). Actividad física, ejercicio físico y calidad de vida en niños y adolescentes con trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(5).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2021000500017

Castro-Cedeño, V., Moreira-Arteaga, E., Alcívar-Intriago, M., & Vera-Ormaza, B. (2022). Actividad física como optimización en la calidad de vida de jóvenes con trastornos de atención. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1-1), 393-406.
<https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1-1.936>

Ciuffetelli Parker, D., & Conversano, P. (2021). Narratives of systemic barriers and accessibility: poverty, equity, diversity, inclusion, and the call for a post-pandemic new normal. *Frontiers in Education*, 6, 704663.
<https://doi.org/10.3389/educ.2021.704663>

Contreras Prados, S. (2022). Mindfulness: Una alternativa para afrontar el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Aula de Encuentro*, 24(1), 213-242.
<https://doi.org/10.17561/ae.v24n1.7039>

Díaz de Ríos, M. E. (2020). Incidencias de la educación física y el deporte en la conducta psicológica de escolares. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 1366-1388. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.161

Gerlero, J. C. (2021). La recreación entre “necesidad” y “capacidad. actividad física y ciencias. *Actividad Física y Ciencias*, 13(1), 89-106.
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/actividadfisicayciencias/article/view/1450>

González Diezhandino, C. (2022). Diversidad y atención educativa en el alumnado con TDAH [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid, España].
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/56775>

Hurtado Maya, A., Montoya Martínez, M. D., Valencia López, Á. M., & Calzada Londoño, G. A. (2022). La educación inclusiva en la prosocialidad desde una perspectiva de la diversidad. *Revista Guillermo de Ockham*, 21(1), 79-96.
<https://doi.org/10.21500/22563202.5467>.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-192X2023000100079

Maqueira Caraballo, G. de la C., Iglesias, S. G., Martínez, R. I., & López, E. V. (2023). La educación inclusiva: Desafíos y oportunidades para las instituciones escolares. *Zenodo*, 8(3), 210-228. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8212998>

Miño-Navas, N. del P., Jijón-Paredes, J. C., Castillejo-Olán, R., & Maqueira-Caraballo, G. de la C. (2024). Estrategia pedagógica inclusiva para el desarrollo de habilidades deportivas en estudiantes con necesidades educativas intelectuales.

PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 19(1), e1593.
<https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1593>

Molina-Torres, J., Orgilés, M., & Servera, M. (2022). El TDAH en la etapa preescolar: una revisión narrativa. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 9(3), 58-66. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2022.09.3.5>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015, septiembre 25). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos—UNESCO Biblioteca Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa

Ruano-Anoceto, A. O., Palacio-González, D. M., & Zamora-Castillo, D. (2023). Actividades físico-recreativas para la inclusión de adolescentes con necesidades educativas especiales auditivas. *Arrancada*, 23(45), 59-85. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/600>

Rusca-Jordán, F., & Cortez-Vergara, C. (2020). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 83(3), 148–156. <https://doi.org/10.20453/rnp.v83i3.3794>

Secanell, I. L., & Núñez, S. P. (2019). Mindfulness y el abordaje del TDAH en el contexto educativo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25(1), 175-188. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000100011>

Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., Shoulberg, E. K., & Hook, H. (2013). Pilot Physical Activity Intervention Reduces Severity of ADHD symptoms in young Children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 70-82. <https://doi.org/10.1177/1087054711417395>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Actividades físicas adaptadas- motricidad gruesa: experiencia de inclusión para casos con Síndrome de Down

*Adapted physical activities - gross motor skills: inclusion experience for
cases with Down Syndrome*

- ¹ Andrea Nathalie Ibarra Murillo  <https://orcid.org/0009-0003-5825-7538>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Duran, Guayaquil, Ecuador.
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva
anibarram@ube.edu.ec
- ² Ligia Elena Hernández Gilse  <https://orcid.org/0009-0006-6050-4739>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Duran, Guayaquil, Ecuador.
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva
lehernandezg@ube.edu.ec
- ³ Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Duran, Guayaquil, Ecuador.
Maestría en Pedagogía de la Cultura Física mención Educación Física inclusiva
gdmaqueirac@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 21/08/2024

Revisado: 16/09/2024

Aceptado: 28/10/2024

Publicado: 14/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.561>

Cítese:

Ibarra Murillo , A. N., Hernández Gilse, L. E., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Actividades físicas adaptadas- motricidad gruesa: experiencia de inclusión para casos con Síndrome de Down. AlfaPublicaciones, 6(4), 125–157. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.561>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Síndrome de Down; actividades físicas adaptadas; motricidad gruesa, inclusión

Keywords:

Down syndrome; adapted physical activities; gross motor, inclusion

Resumen

Introducción. Fomentar la mejora de la motricidad gruesa en los estudiantes que presentan Síndrome Down, resulta fundamental para su inclusión a la clase de Educación Física y para su desarrollo integral. **Objetivo.** Diseñar actividades físicas adaptadas dirigidas al perfeccionamiento de la motricidad gruesa e inclusión dentro de la clase de Educación Física de estudiantes con Síndrome de Down. **Metodología.** Se siguió un enfoque mixto, de tipo preexperimental; apoyada en métodos teóricos y empíricos, unidos a técnicas como la observación, la entrevista y la batería de evaluación de movimientos Movement. Todo el proceso contempló tres etapas: diagnóstico, diseño, aplicación - validación. La muestra fue no probabilista de tipo intensional con énfasis en un caso que presenta Síndrome de Down, ubicado en la Unidad Educativa Peekaboo de la ciudad de Guayaquil. **Resultados.** Los resultados obtenidos evidenciaron las limitaciones que presenta en la motricidad gruesa la estudiante con Síndrome de Down, así como la carencia de actividades físicas adaptadas que posibiliten la inclusión dentro de la clase de Educación Física; derivado de esto se diseñaron 8 actividades físicas adaptadas, las cuales fueron validadas inicialmente mediante criterios de especialistas y posterior a esto fueron aplicadas durante 8 semanas reconociéndose su pertinencia y factibilidad. **Conclusiones.** Se concluye señalando que las actividades físicas adaptadas propuestas resultan favorables para el perfeccionamiento de la motricidad gruesa en los estudiantes con Síndrome de Down, contribuyendo al proceso de inclusión y a su desarrollo integral. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Educación Física Inclusiva. **Tipo de estudio:** artículo original.

Abstract

Introduction. Promoting the improvement of gross motor skills in students who have Down Syndrome is essential for their inclusion in the Physical Education class and for their comprehensive development. **Aim.** Design adapted physical activities aimed at improving gross motor skills and including students with Down Syndrome within the Physical Education class. **Methodology.** A mixed, pre-experimental approach was followed; supported by theoretical and empirical methods,

together with techniques such as observation, interviews, and the Movement movement evaluation battery. The entire process included three stages: diagnosis, design, application - validation. The sample was non-probabilistic of an intentional type with emphasis on a case that presents Down Syndrome, located in the Peekaboo Educational Unit in the city of Guayaquil. **Results.** The results obtained showed the limitations that the student with Down Syndrome presents in gross motor skills, as well as the lack of adapted physical activities that enable inclusion within the Physical Education class; As a result of this, 8 adapted physical activities were designed, which were initially validated using specialist criteria and after that they were applied for 8 weeks, recognizing their relevance and feasibility. **Conclusions.** It concludes by pointing out that the proposed adapted physical activities are favorable for the improvement of gross motor skills in students with Down Syndrome, contributing to the inclusion process and their comprehensive development. **General study area:** Education. **Specific study area:** Inclusive Physical Education. **Study type:** original article.

1. Introducción

La inclusión educativa de estudiantes con Síndrome de Down a nivel mundial ha sido un área de creciente interés y preocupación en el ámbito educativo. Si bien los avances en la comprensión y atención a las necesidades de estos estudiantes han sido significativos, persisten aún desafíos en cuanto a la implementación de actividades físicas adaptadas que promuevan su desarrollo integral. Es importante reconocer que, durante mucho tiempo, las personas con Síndrome de Down han enfrentado actitudes predominantemente marcadas por percepciones de irracionalidad y rechazo, que no contribuye en el bienestar físico, emocional y social de estas personas (Benavides et al., 2023).

Se debe considerar que a pesar de los avances logrados aún en muchos lugares la población infantil con Síndrome de Down enfrenta grandes retos debido entre otros aspectos a la falta de estimulación temprana, especialmente en la etapa de transición y desarrollo de la motricidad gruesa a la fina. De acuerdo con la Fundación Iberoamericana de Down (2023), lo anterior “está influyendo negativamente en la práctica e inclusión de estos niños en actividades físico-deportivas y de ocio, dificultando su participación en la clase de educación física” (p. 3).

Como se conoce y se ha demostrado en los estudios precedentes, desde el inicio de la vida, el desarrollo motor está influenciado por factores genéticos, ambientales y familiares, influyendo en la estabilidad corporal que va adquiriendo el niño durante su desarrollo. La falta de estímulos, unido a los conocimientos limitados en los padres y docentes y la poca comprensión existente acerca de la importancia de realizar actividades que permitan potenciar el desarrollo motor desde edades tempranas crean una barrera negativa que repercute en el desarrollo integral de los menores, con énfasis en los que presentan situaciones de discapacidad, como es por ejemplo los niños con Síndrome de Down (Schultz et al., 2023).

Para cumplir este propósito, es importante analizar los fundamentos teóricos-metodológicos que sustentan el desarrollo de la motricidad gruesa y su repercusión en la práctica e inclusión de los estudiantes con Síndrome de Down dentro de la clase de educación física. De igual modo es importante constatar qué tipo de actividades y adaptaciones realiza el docente de educación física dentro de la clase, determinar la estructura y componentes de las actividades físicas adaptadas y considerar la validez de la propuesta a realizar, valorando su pertinencia y actualidad.

En correspondencia con lo señalado la investigación parte de considerar la importancia de las actividades físicas adaptadas para estimular el perfeccionamiento de la motricidad gruesa y del proceso de inclusión de los estudiantes con Síndrome de Down dentro de la clase de educación física.

1.1. Síndrome de Down: características generales. Su inclusión en la clase de educación física

El Síndrome de Down es un trastorno genético, provocado por una alteración cromosómica la cual causa anomalías físicas, mentales y motrices, provocando variaciones en el desarrollo cognitivo que puede relacionarse con afectaciones intelectuales clasificados como retraso mental leve, moderado, severo o profundo. Díaz-Véliz et al. (2020), señala que durante el desarrollo infantil estos niños alcanzan niveles similares al resto, sin embargo, en muchos casos es evidente la presencia de retardo en el desarrollo cognitivo y en sus habilidades motrices básicas como caminar, trepar, lanzar, saltar, correr entre otras.

Según Doicela (2023), los casos que presentan Síndrome de Down tienen características específicas que repercuten tanto en el desarrollo de sus habilidades cognitivas como motoras. En su generalidad pueden estar acompañados de deficiencia mental, braquicefalia, eritema facial, anomalías cardíacas congénitas, displasia de la segunda falange del quinto dedo, manos pequeñas, facies mongoloide, hipotonía y retraso del desarrollo físico y psíquico, sin embargo, la gravedad del retraso mental varía de leve a profundo según el nivel de afectación. En el caso de los que presentan deficiencias leves

o moderadas pueden con la estimulación y atención recibida compensar sus funciones y llegar a realizar diferentes actividades en un ambiente adaptado.

La literatura consultada revela que según su origen o causas se clasifican en Síndrome de Down por trisomía del par 21, por translocación o mosaicismo, pero sí en todos los casos se relaciona con alteraciones a nivel cognitivo y físico-motriz.

En cuanto a la escolarización de los estudiantes con Síndrome de Down es importante considerar que estos requieren de apoyos y niveles de ayuda, es decir de adaptaciones para poder lograr un mejor desempeño. En este orden se comparte con Goya et al. (2024), al compartir que cambios curriculares que se introduzcan deben adecuarse al nivel de dificultad y potencial de los alumnos con esta condición, así como a su nivel de rendimiento.

En el caso de la inclusión en la clase de educación física, lo anterior es crítico, precisamente porque cuando existen deficiencias intelectuales, motrices, coordinativas y de orientación, es complejo introducir las adaptaciones y los niveles de apoyo necesarios para promover un verdadero proceso de inclusión con los estudiantes con Síndrome de Down. En esta línea de pensamiento se comparte con los autores precedentes, que como bien señalan: alinear el enfoque didáctico-metodológico con las capacidades de los alumnos para mejorar sus aprendizajes dentro clases, sigue constituyendo un gran desafío (Tobar & Maqueira, 2024).

1.2. Motricidad gruesa e inclusión en la clase de educación física de estudiantes con Síndrome de Down

Desde los estudios realizados por Vayer (1977), Boulch (1981), Da Fonseca (1988), Gil et al. (2008), entre otros, han tenido lugar importantes aportes relacionados con el desarrollo de la motricidad en la edad infantil; estos saberes enfatizan en el proceso del desarrollo motor infantil y en la importancia y significado que tiene la motricidad gruesa para el progreso posterior de otras habilidades. En esta línea se concuerda con Gil et al. (2008), al señalar que todo esto tiene estrecha relación con cuatro importantes leyes que marcan el desarrollo motor en general: Ley céfalo-caudal, ley próximo-distal, ley de lo general a lo específico y por último ley del desarrollo de los flexores-extensores.

Considerando los estudios precedentes se asume que la motricidad gruesa abarca el control total del cuerpo, incluyendo movimientos amplios que implican varios grupos musculares, como el control de cabeza, sedestación, girar, gatear, mantenerse de pie, caminar, correr, trepar, saltar entre otras; se trata de la habilidad para realizar movimientos generales de las partes gruesas del cuerpo. Esta capacidad se adquiere en la infancia según Condori (2019), permitiendo a los niños poder realizar movimientos de los músculos del cuerpo con la finalidad de ejecutar diferentes acciones motrices. Dicha

capacidad es fundamental para el desarrollo posterior de habilidades tales como: el equilibrio, la coordinación, orientación, lateralidad, permitiendo a los niños desde edades tempranas tener control de su cuerpo y de sus movimientos.

Se comparte con Martínez (2023), al exponer que la importancia de la motricidad gruesa en la formación humana es innegable, ya que contribuye significativamente a la mejora integral de la mente, el cuerpo y el espíritu, también es la habilidad para realizar movimientos generales que requiere de control y coordinación.

En concordancia con Lee (2020), la dificultad para manejar un lápiz, una bicicleta u otros movimientos no es un signo de pereza o falta de atención, sino que puede ser un signo de déficit en el desarrollo motor. Destaca el autor que es importante reconocer que los niños pueden desarrollar estas habilidades a diferentes ritmos, requiriendo de práctica y oportunidades para fortalecerlas. Considerando lo planteado debemos tener en cuenta que, en el caso de los niños que presentan Síndrome de Down, su desarrollo motor está condicionado por múltiples factores tales como: nivel de afectación cognitiva y motriz, estimulación recibida, presencia de otras alteraciones que puedan estar asociadas o no al Síndrome de Down.

Atendiendo a lo señalado es importante comprender que el Síndrome de Down implica desafíos físicos y cognitivos, pero los niños con esta condición exhiben habilidades únicas. Mejorar la motricidad gruesa es esencial para su autonomía y calidad de vida. Las afectaciones que presentan en cuanto al desarrollo motor en muchos casos tienen su origen desde el nacimiento, lo cual se agrava porque no todos los aspectos que comprenden el desarrollo motor reciben la debida estimulación. En esta línea Ocete (2022), manifiesta que los padres tienen limitados conocimientos sobre la importancia de la estimulación motora, afectándose la atención a este aspecto, a lo cual se une las limitadas competencias que pueden estar presente en los docentes e instructores para ofrecer respuestas adecuadas a las necesidades de este grupo poblacional; todo ello influye negativamente en la atención e inclusión de estos estudiantes en el contexto social y educativo (p. 8).

Todo lo anterior indica que desarrollar actividades que contribuyan a mejorar la motricidad gruesa desde edades tempranas resulta esencial para concretar el desarrollo de todos los escolares. En el caso de los estudiantes con Síndrome de Down lo anterior adquiere una mayor significación; precisamente por las afectaciones que estos presentan, de ahí que se requiera realizar un seguimiento permanente de su estado motor, utilizando para ello diferentes métodos y pruebas de valoración motriz.

En este orden la práctica de actividades físicas proporciona múltiples beneficios para el desarrollo de estos estudiantes; la misma incide favorablemente en su salud en general y en la mejora integral de su desempeño físico -motriz y socioemocional. Fomenta la

igualdad, inclusión e independencia en actividades cotidianas, generando confianza y participación con sus pares, mejorando su calidad de vida (Cano, 2020). Es por esto por lo que resulta imprescindible trabajar en la clase de Educación Física mediante diferentes actividades y adaptaciones que ayuden a mejorar su motricidad en general.

En concordancia con lo señalado uno de los aspectos más importantes a trabajar dentro de la clase de educación física es el desarrollo de actividades físicas adaptadas, las cuales deben contemplar los ajustes y modificaciones necesarios para poder lograr que todos los estudiantes incluyendo los que presentan Síndrome de Down puedan sentirse a gusto. Ello implica intencionar el desarrollo de actividades físicas adaptadas para estimular el desempeño motriz y funcionabilidad de todos los estudiantes. Entendiendo estas actividades como un compendio de saberes que abarca las actividades llevadas a cabo por individuos con discapacidades, así como los sistemas de servicios implementados para asegurar la inclusión de estas personas. Asimismo, trabajar con los educandos los componentes comunicativos, psicomotores, perceptivos, cognitivos y de independencia a través de actividades físico-deportivas adaptadas para promover el desarrollo integral y el aprendizaje significativo dentro de clases (Velasco-Navarro, 2022).

En observación realizada en la Unidad Educativa Peekaboo en el cantón Daule, de la provincia de Guayas, se ha confirmado que existe el caso de una estudiante que presenta Síndrome de Down, ubicada en primer año de educación básica, la cual manifiesta serios problemas en su motricidad gruesa; por esa razón no es incluida en las diferentes actividades que se realiza dentro de la clase de educación física. Asimismo, se pudo apreciar que no existe ningún tipo de adaptaciones curriculares para trabajar con esta estudiante, el profesor del área de educación física; tiene limitaciones en la planificación y desarrollo de las adaptaciones curriculares limitándose las posibilidades de brindar ayuda y al mismo tiempo aportar posibles soluciones que tributen a la mejora de la motricidad gruesa y al proceso de inclusión de la estudiante. Atendiendo a ello cabe preguntarnos ¿Cómo mejorar el desarrollo de la motricidad gruesa y el proceso de inclusión dentro de la clase de educación física? Para resolver la problemática anterior el objetivo general del trabajo se enmarca en: Diseñar actividades físicas adaptadas dirigidas al perfeccionamiento de la motricidad gruesa e inclusión dentro de la clase de Educación Física de estudiantes con Síndrome de Down.

2. Metodología

Para el desarrollo de la investigación se siguió un enfoque mixto, de tipo preexperimental; apoyada en métodos teóricos como: el analítico-sintético, inductivo-deductivo y la modelación. Dentro de los métodos empíricos se utilizó la observación, la medición y el análisis documental, juntamente con técnicas como la: guía de observación, encuesta y la Batería Movement (MABC) (Henderson et al., 2016), esta última permitió identificar el nivel de desarrollo motriz de los estudiantes con énfasis en el caso de la estudiante que

presenta Síndrome de Down. La muestra de estudio fue no probabilística de tipo intencional y se ubicó en la Unidad Educativa Peekaboo, de la ciudad de Guayaquil; la misma quedó conformada por 15 estudiantes de primer año de Educación Básica, de los cuales una estudiante presenta Síndrome de Down, mientras que la muestra informante estuvo conformada por: el docente de educación física y un directivo.

El proceso investigativo contempló tres etapas: diagnóstico, diseño, aplicación - validación. Es importante significar que el proceso de diagnóstico inicial incluyó cinco momentos importantes, los cuales mediante los diferentes instrumentos y técnicas permitieron corroborar la existencia del problema de investigación.

Este proceso de diagnóstico inicial contemplo la:

1. Revisión del expediente del DECE, con el objetivo de constatar el diagnóstico que presentaba la estudiante unidad de análisis.
2. Aplicación de la Batería Movement MABC (Henderson et al., 2016), el objetivo fue identificar el nivel de desarrollo motriz de los estudiantes con énfasis en el caso de la estudiante que presenta Síndrome de Down, por lo que se aplicó en dos momentos al inicio y al final del proceso de investigación.
3. Observación a clases, con el objetivo de valorar el proceder metodológico realizado por el docente de educación física relacionado con el desarrollo de actividades físicas adaptadas para perfeccionar el desarrollo motriz e inclusión dentro de la clase de la estudiante con Síndrome de Down
4. Entrevista al docente de educación física, el objetivo fue indagar sobre el nivel de experiencia y valoraciones del docente de educación física para desarrollar el proceso de inclusión.
5. Entrevista a directivo. La entrevista con el directivo (Rector) tuvo como objetivo. Valorar sus criterios frente al proceso de inclusión dentro de la clase de educación física de los estudiantes con Síndrome de Down.

En la segunda etapa y considerando los resultados obtenidos, se procedió a diseñar la propuesta de actividades físicas adaptadas, determinándose previamente sus componentes y estructura. En la tercera etapa se desarrolló mediante el método de experiencia pedagógica la aplicación parcial de la propuesta durante 8 semanas, previo a esto la misma fue sometida a validación por criterio de especialistas. Finalmente, en la cuarta etapa se procedió a realizar la validación general de la propuesta; para ello se aplicó nuevamente la Batería Movement MABC, lo cual facilitó corroborar la pertinencia y factibilidad de la propuesta.

3. Resultados

Los resultados del diagnóstico inicial en cuanto a la:

- a) *Revisión del expediente del DECE*, se confirma que la estudiante presenta Síndrome de Down, provocado por trisomía en el par 21, de causa congénita. Procede de un hogar favorable. La menor tiene 6 años, presenta una afectación cognitiva moderada, con un marcado retraso en el desarrollo motor y en la comunicación. Es muy cariñosa, colaboradora, le gusta participar en las clases, pero debido a su afectación no siempre es aceptada por el resto de los estudiantes. Desde el punto de vista motor la mayor afectación se da en el equilibrio, la coordinación y la orientación espacial. Presenta dificultades para comprender y seguir instrucciones.
- b) *Resultados de la aplicación de la batería Movement MABC (pre test)*. La aplicación de la batería permitió identificar el desarrollo motriz inicial de los 15 estudiantes participantes con énfasis en el caso de la estudiante que presenta Síndrome de Down. Los indicadores están dirigidos a proporcionar una evaluación detallada de diferentes aspectos de su motricidad, incluyendo la coordinación, el equilibrio, la precisión y la capacidad de seguir instrucciones motoras.

Tabla 1
Resultados del pretest de MABC-2

Variables	Calificación Obtenida				Total de Estudiantes
	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente	
Insertar clavijas	0	1	11	3	15
Entrelazar el cordel	1	2	11	1	15
Dibujar el trazado	1	2	11	1	15
Atrapar pelota con las manos	1	1	12	1	15
Lanzar bolsitas dentro de una caja	0	1	11	3	15
Equilibrio de cigüeña sobre un soporte	1	1	10	3	15
Andar adelante talón-punta en una línea	1	1	12	1	15
Saltar dentro de cuadros	0	1	11	3	15
Totales	5	10	89	16	120

Los resultados obtenidos por los 15 estudiantes, en cada una de las ocho (8) variantes de competencias motrices que conforman la Batería Movement, de acuerdo con los valores medios referenciales obtenidos de estudios anteriores para este rango de edad. Ello

implica que se cuente con un total de 120 repeticiones ejecutadas de competencias motrices especificadas.

En este sentido se pudo constatar que, del total de las 120 repeticiones realizadas, 89 de las ejecutadas de las competencias motrices obtuvieron una calificación de *aceptable*, lo que representa que el 74,2 % de los estudiantes del grupo presenta una motricidad *aceptable*. De igual manera 16 acciones de competencias motrices fueron calificadas de Deficiente, constituyendo un 13,3 % de motricidad *deficiente* y solamente se obtuvo un 8,3 % de motricidad *bueno* y un 4,2 % de motricidad *muy bueno*.

Lo anterior demuestra que 105 actividades de competencias realizadas, fueron ejecutadas por los estudiantes con determinadas dificultades, lo que indica que el 87,5% presentaron una elevada complejidad en su ejecución, dado a que se obtuvieron valores límites o por debajo de lo normal a los valores referenciales, lo que implica que la motricidad se encuentre entre los rangos de calificaciones de *aceptable* y *deficiente*, demostrándose dificultades en los estudiantes, para realizar la ejecución de las diferentes acciones de motricidad que conforman el test.

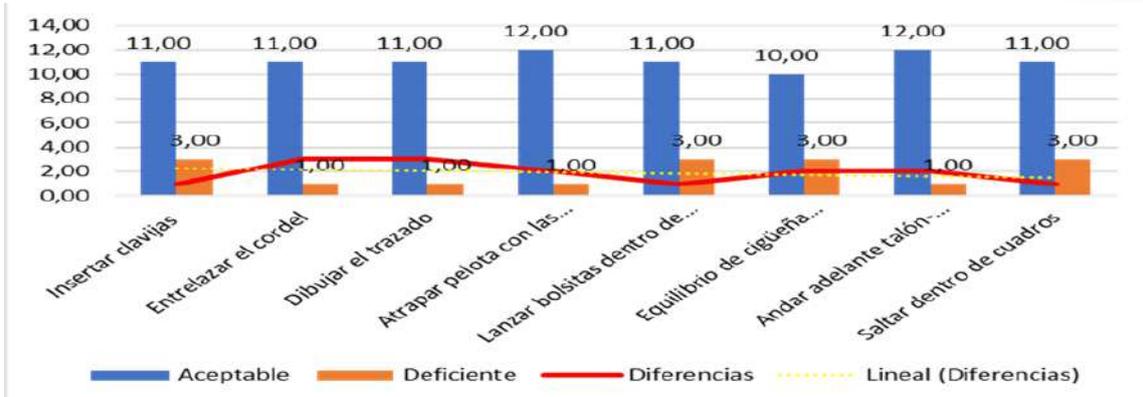
En este sentido se apreció que existe una mayor dificultad en la ejecución de las variables relacionadas con:

- Insertar clavijas: (en el 93,3 % de la ejecución de los intentos se obtuvieron valores mínimos o por debajo del valor referencial).
- Lanzar bolsitas dentro de una caja: (en el 93,3 % de la ejecución de los intentos se obtuvieron valores mínimos o por debajo del valor referencial)
- Equilibrio de cigüeña sobre un soporte: (en el 86,7 % de la ejecución de los intentos se obtuvieron valores mínimos o por debajo del valor referencial)
- Saltar dentro de cuadros: (en el 93,3 % de la ejecución de los intentos se obtuvieron valores mínimos o por debajo del valor referencial).

En la figura 1, se refleja el comportamiento de los valores alcanzados según las diferentes variables obtenidos en el pretest.

Figura 1

Comportamiento de los valores según variables en pretest del grupo de estudiantes



Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes, presentan algunas falencias en las competencias motrices, por lo que, para mejorar su desempeño, se recomienda diseñar intervenciones específicas para abordar las áreas de mejora identificadas y promover su desarrollo motor de manera integral.

3.1. Resultados obtenidos por la estudiante con Síndrome de Down en el pretest

Es importante destacar que la estudiante que presenta Síndrome de Down fue la que mayor incidencia tuvo en los resultados obtenidos entre el rango de calificaciones de *aceptables* y *deficiente*, adquiriendo resultados deficientes en la ejecución de todas las actividades de medición de las capacidades motrices que integran el test. Con relación a ello se recoge en la tabla 2 su comportamiento específico.

Tabla 2

Resultados del pretest evaluación motriz de la estudiante con Síndrome de Down

Variantes	Resultados
Insertar Clavijas	La estudiante tuvo un resultado deficiente, al realizar la actividad en un tiempo superior a los 33 segundos, demostrando falencia en la destreza manual y la coordinación motora
Entrelazar el cordel	Mostró dificultades para entrelazar el cordel, lo que demuestra tener falencias en la coordinación óculo- manual y en la falta de concentración para realizar la tarea.
Dibujar el trazado	Presentó dificultades para realizar esta actividad, teniendo una cantidad mayor a 5 errores en el trazado, lo que manifiesta falencias perceptivas, o sea, espaciales, visoperceptivas, y otras, y de coordinación visomotriz.

Tabla 2

Resultados del pretest evaluación motriz de la estudiante con Síndrome de Down (continuación)

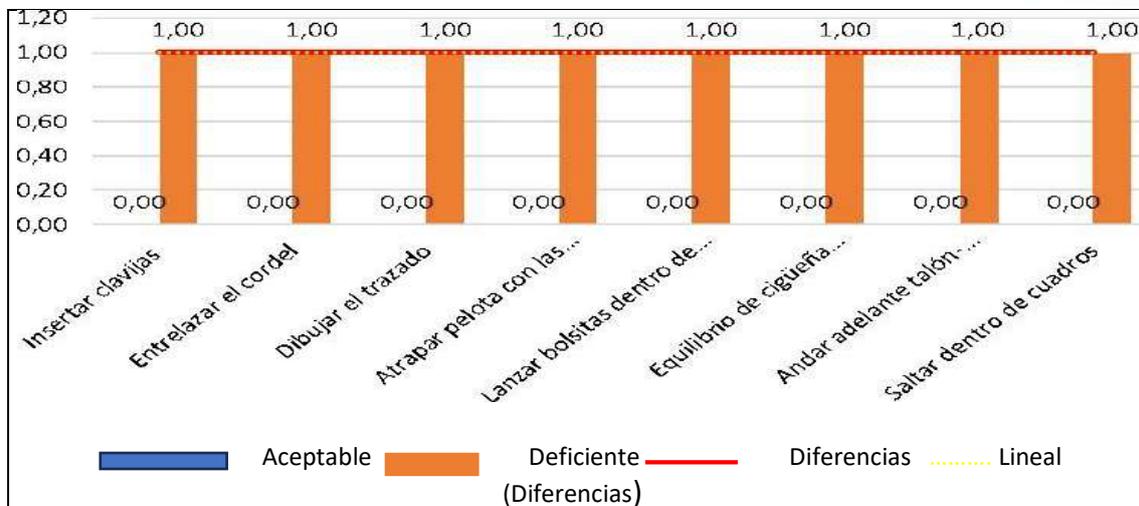
Variantes	Resultados
Atrapar pelotas con la mano	Manifestó dificultades para atrapar la pelota, con resultados menores a 7 intentos buenos, denotando falencias en el desarrollo de coordinación motora, así como de propiocepción y de habilidades adaptativas.
Lanzar bolsitas dentro de una caja	La estudiante tuvo dificultades en realizar la tarea, logrando acertar solo en 4 intentos, muy por debajo de la media que alcanzan los estudiantes de su edad, lo que denota falencias en las habilidades motoras, fuerza de lanzamiento y otras.
Equilibrio de cigüeñas sobre un soporte	Mostró limitaciones para cumplir con el tiempo requerido, logrando un tiempo menor a 16 segundos, lo que denota deficiencias en las capacidades de desarrollo de fuerza, falta de coordinación, y otras habilidades motrices, así como incapacidad para mantener el equilibrio estático.
Andar adelante talón-punta en una línea	Presentó serias limitaciones para realizar el recorrido en talón-punta, dando menos de 13 pasos, demostrando que no cuenta con los músculos fortalecidos, ni la capacidad de mantener el equilibrio dinámico.
Saltar dentro de cuadros	La estudiante mostró muchas dificultades para realizar la tarea, logrando menos de 4 saltos. Ello evidencia que posee deficientes habilidades para lograr el equilibrio, poca fuerza muscular que le impide tener suficiente fuerza muscular para saltar, así como pobre coordinación bilateral.

Seguir instrucciones de movimiento: respecto a este aspecto, la estudiante demostró una capacidad limitada para seguir instrucciones verbales de movimiento simples. Si bien pudo ejecutar algunas instrucciones con precisión, tuvo dificultades para comprender y ejecutar movimientos más complejos, lo que indica posibles dificultades en la comprensión y ejecución de instrucciones motoras.

En la figura 2 se refleja el comportamiento de los resultados obtenidos por la estudiante Síndrome de Down en el pretest.

Figura 2

Comportamiento de variables en pretest de la estudiante Síndrome de Down



Como se puede apreciar la calificación obtenida por la estudiante fue *deficiente* en cada una de las variantes motrices ejecutadas; al obtener en cada una de ellas valores inferiores a los referenciales. Estos resultados indican que presenta falencias en las competencias motrices y sus habilidades motoras estaban muy disminuidas, evidenciándose, que, aunque se esfuerza en la realización de las variantes que conforman el test, no obtiene los resultados deseados, por lo que, para mejorar su desempeño, se recomienda diseñar intervenciones específicas para abordar las áreas de mejora identificadas y promover su desarrollo motor de manera integral. De igual manera se evidenció que tuvo dificultades para comprender y ejecutar movimientos más complejos, lo que indica posibles dificultades en la comprensión e interpretación de las orientaciones que recibe.

- c) *Observación a clases*, se realizó la observación de 6 clases con el objetivo de valorar el proceder metodológico realizado por el docente de educación física relacionado con el desarrollo de actividades físicas adaptadas para perfeccionar el desarrollo motriz e inclusión dentro de la clase de la estudiante con Síndrome de Down. Para esto se estableció una guía de observación basada en cinco indicadores: metodología, niveles de apoyos, recursos utilizados, adaptaciones y formas de evaluación. En las 6 clases observadas se pudo constatar que el docente presentó dificultades en ofrecer niveles de apoyos a la estudiante que presentaba Síndrome de Down, siendo muy notorio sus limitaciones para realizar actividades físicas adaptadas que contribuyeran a potenciar el desarrollo motriz de la estudiante. Cabe destacar que la metodología empleada en su generalidad motivaba la participación de todos los estudiantes, sin embargo, al no existir adaptaciones para el caso de la estudiante era evidente su exclusión. Otro aspecto importante para considerar es que la estrategia de evaluación desarrollada siempre

estuvo dirigida a la generalidad de los estudiantes, sin tener en cuenta las particularidades y especificidades de la estudiante con Síndrome de Down.

- d) *Entrevista al docente de educación física*, el objetivo fue indagar sobre el nivel de experiencia y valoraciones del docente de educación física para desarrollar el proceso de inclusión, esto permitió constar que el docente a pesar de tener varios años de experiencia en el área (15 años), nunca había tenido dentro de sus clases estudiantes con discapacidad, resultándole según sus criterios difícil conocer qué tipo de actividades realizar, cómo adaptar los recursos y actividades. Comentó el docente que para él lo más complicado era establecer la relación entre el diagnóstico que presenta la estudiante y los niveles de ayuda que debía ofrecer dentro de la clase, señala que quisiera recibir capacitación en estos temas porque los considera muy importantes, explica que saber adaptar las actividades, evaluar correctamente son aspectos esenciales para el como docente. Reconoce la importancia de la inclusión y valora de muy positivo poder ampliar sus conocimientos en estos temas con especial interés en las actividades físicas para estudiantes con Síndrome de Down.
- e) *Entrevista a directivos*, la entrevista con el directivo (Rector), tuvo como objetivo. valorar sus criterios frente al proceso de inclusión dentro de la clase de Educación Física de los estudiantes con Síndrome de Down. Destaca en las respuestas el valor que le concede el Rector al proceso de inclusión de todos los estudiantes dentro de las clases de las diferentes asignaturas, con énfasis en los casos que presenta discapacidad; reconoce que es necesario capacitar a todos los docentes en estos temas; no solo al profe de educación física, sino a todos, indica que se han desarrollado algunas actividades y capacitaciones, pero aun resultan insuficientes. Comenta que en el caso de la educación física es importante que se desarrollen actividades adaptadas que contribuyan a mejorar el desempeño de todos los estudiantes.

Al analizar los resultados obtenidos una vez aplicadas las técnicas e instrumentos durante el proceso de diagnóstico inicial se logra constatar varios aspectos fundamentales, los cuales se centran en:

- Es indudable la presencia de serias limitaciones en el desarrollo de la motricidad de la estudiante que presenta Síndrome de Down, resultan muy marcadas sus dificultades en el equilibrio, la coordinación, así como en la comprensión y seguimiento de las instrucciones para la ejecución de los diferentes movimientos. Esto limita la participación e inclusión dentro de las clases de educación física, evidenciándose la necesidad de realizar adaptaciones en las diferentes actividades para mejorar el desempeño motriz e inclusión de la estudiante.

- De igual manera se logra constatar que el resto de los estudiantes participantes también requieren de un trabajo más intencionado para reforzar su desempeño motriz, debido a que no todos logran tener resultados satisfactorios en la medición inicial.
- En las observaciones realizadas a clases se logró comprobar que existe carencia de actividades físicas adaptadas que posibiliten la inclusión dentro de la clase de Educación Física de la estudiante que presenta Síndrome de Down; el docente presenta dificultades para adaptar los recursos, metodologías y estrategia de evaluación, así como para ofrecer niveles de apoyos; todo ello influye de manera negativa en el desempeño motriz e inclusión de la estudiante que presenta Síndrome de Down.
- Queda demostrado la necesidad de buscar una solución oportuna fundamentada en la adaptación de las actividades físicas para perfeccionar el desempeño motriz e inclusión de la estudiante que presenta Síndrome de Down.

De esta manera en la segunda etapa y considerando los resultados obtenidos, se procedió a diseñar la propuesta de actividades físicas adaptadas, determinándose previamente sus componentes y estructura.

3.2. Propuesta

Título: Actividades físicas adaptadas para el desarrollo de la motricidad gruesa para estudiantes con Síndrome de Down.

Objetivo General: Optimizar la inclusión de la estudiante con Síndrome de Down.

Objetivos Específicos:

- Mejorar las relaciones y cooperación dentro de la clase de educación física, con énfasis en las relaciones con la estudiante que presenta Síndrome de Down.
- Realizar actividades físicas adaptadas como recurso para el desarrollo de la inclusión dentro de la clase.
- Potenciar la praxis del docente para que mejore su desempeño ante el proceso de inclusión.

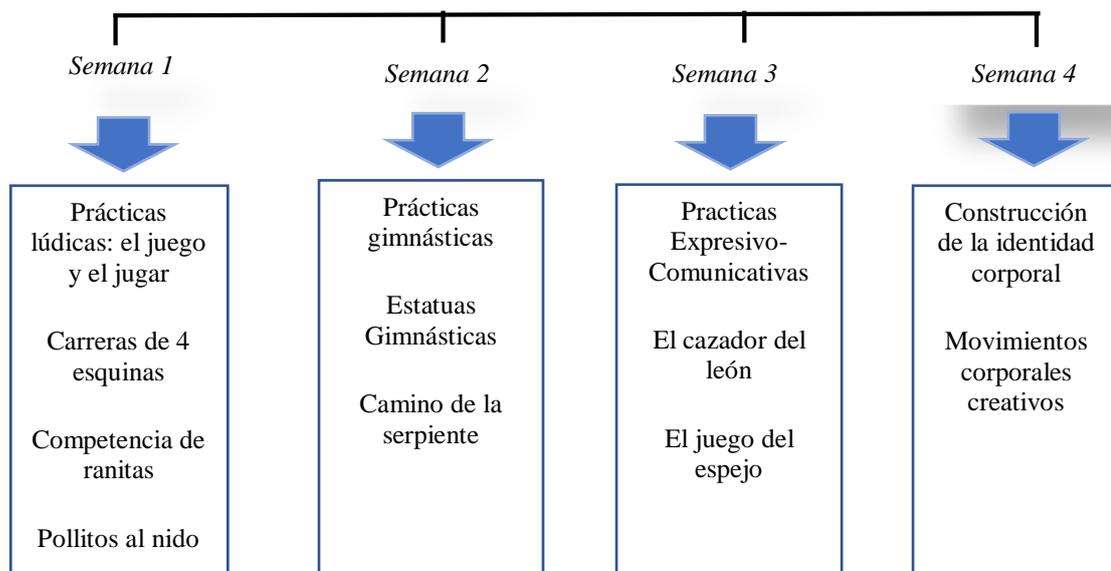
Fundamentación. La inclusión educativa de estudiantes con Síndrome de Down es fundamental. En el contexto de la educación física para lograr lo anterior es crucial diseñar y aplicar actividades físicas que sean adaptadas según las necesidades de cada caso; ello implica adaptar la metodología, los recursos, la estrategia de evaluación, incluyendo ofrecer niveles de ayudas que pueden ser visuales, físicos, auditivos, psicológicos entre otros (Tobar & Maqueira, 2024). Atendiendo a ello la propuesta de actividades físicas adaptadas se articula con los aportes de Velasco-Navarro (2022) y

Martínez (2023), quienes destacan la importancia de intencionar el desarrollo de actividades físicas que motiven el desempeño motriz de los estudiantes con Síndrome de Down desde edades tempranas, enfatizando en las posibilidades de la clase de Educación Física como alternativa idónea para el desarrollo de adaptaciones y niveles de ayuda que permitan favorecer el desarrollo de todos los estudiantes.

Descripción. La propuesta se diseñó sobre la base de las necesidades encontradas después de realizar el proceso de diagnóstico. En articulación con lo anterior su estructura y componentes buscan el perfeccionamiento del desempeño motriz e inclusión de los estudiantes participantes, con énfasis en la estudiante que presenta Síndrome de Down. La misma está compuesta por 8 actividades, las cuales se ubican en 4 de los bloques curriculares que componen el currículo de educación física. Cada actividad está compuesta por título, objetivo, explicación metodológica, recursos y adaptaciones. Es importante destacar que la evaluación en cada actividad propuesta tendrá un carácter formativo, estimulando los logros de todos los estudiantes, con especial interés en el caso que presenta Síndrome de Down. Obsérvese en la figura 3 la representación de la propuesta.

Figura 3

Estructura de la propuesta



3.3. Ejemplo de las actividades físicas adaptadas

Semana 1

Bloque curricular: prácticas lúdicas: el juego y el jugar.

Actividad 1

Título: carreras de 4 esquinas

Objetivo: realizar carreras simultáneas en diferentes direcciones mediante voz de mando y señales para el perfeccionamiento de las habilidades motrices básicas y el fomento de la diversión.

Orientación metodológica: demostrar el juego mediante ejemplos indicando las reglas, colocar 4 marcas o conos a una distancia adecuada para los estudiantes. Proceder a ubicar a los estudiantes en 4 equipos, en diferentes espacios del área. La actividad consiste en invitar a los estudiantes a llegar a la esquina opuesta y regresar al punto de partida. Cuando llegan a la esquina, deben hacer una tarea divertida (saltar, girar, etc.) antes de regresar al punto de partida. El equipo que llega al final solucionará un reto o desafío.

Recursos: cancha, conos, banderas de colores

Adaptación: utilizar un área más pequeña para que la estudiante con Síndrome de Down se sienta cómoda y segura. Colocar marcas visuales (banderas de colores) en cada esquina para ayudar a la estudiante a identificarlas. Se debe acompañar a la estudiante durante el juego para brindar apoyo y orientación. Se podrá también utilizar señales auditivas, como un sonido o una canción, para indicar cuándo cambiar de esquina. Ofrecer elogios para motivar a la estudiante y hacer el juego más divertido.

Actividad 2

Título: competencia de ranitas

Objetivo: ejecutar saltos a diferentes distancias mediante competencias grupales desarrollando la velocidad, agilidad y el trabajo en equipo.

Orientación metodológica: se procede a explicar la actividad indicando a los estudiantes que hay una línea de partida y una línea de meta. Los estudiantes se colocan en la línea de partida en grupo de 4. Al dar la voz de "¡ranitas, listas, ya!", los estudiantes comienzan a saltar hacia la línea de meta. Cuando un estudiante llega a la línea de meta, debe dar 2 vueltas alrededor de un ula ula antes de regresar a la línea de partida corriendo. El primer grupo en completar el recorrido y regresar a la línea de partida gana.

Recursos: cancha, conos, ulas ulas, tarjetas visuales en caso de ser necesario

Adaptación: utilizar señales visuales, como imágenes o colores, para indicar cuándo saltar. Se puede acompañar a la estudiante durante el juego para brindar apoyo y orientación. Omitir las vueltas del ula ula, en la primera estación e ir incorporando esta acción progresivamente. Ofrecer elogios para motivar a la estudiante y hacer el juego más divertido.

Actividad 3

Título: pollitos al nido

Objetivo: desarrollar habilidades motrices por medio de carreras mediante juego de agilidad con ulas para el fomento del desarrollo cognitivo y físico

Orientación metodológica: el docente se quedará en un extremo de la cancha con las ulas ulas y las lanzará a diferentes distancias. Los estudiantes se ubicarán al otro extremo sobre una línea delimitada, a la orden de voz de mando del docente “pollitos al nido” correrán a las ulas. Los estudiantes deben correr y colocarse dentro de la ula ulas, el que no llega 3 veces tendrá un reto

Recursos: cancha, ulas ulas, voz del docente, imágenes de pollitos, banderitas de colores

Adaptación: la estudiante tendrá un ula de un color específico para ella. Se le explicará que, al levantar la bandera de color azul, deberá seguir la voz de mando indicándole que debe correr al ula y entrar al nido. Se pedirá a los estudiantes que al momento de la voz de mando digan “corran a las ulas” para que ella identifique el momento de hacerlo.

Semana 2

Actividad 4

Bloque Curricular: prácticas gimnásticas

Título: estatuas gimnásticas

Objetivo: perfeccionar las habilidades motrices básicas, la coordinación, la orientación y las habilidades sociales mediante la participación en juegos de imitación.

Orientación metodológica: los estudiantes se mueven libremente por el espacio mientras suena la música. Cuando la música se detiene, deben adoptar una posición gimnástica, como el equilibrio en un pie, la posición de la "V" (pies y manos en el suelo, levantando el torso y las piernas), o una estrella (piernas y brazos extendidos).

Recursos: cancha, parlante, pendrive, tarjetas visuales en caso de adaptación

Adaptación: los estudiantes se moverán libremente por el espacio al ritmo de la música, animándolos a explorar diferentes maneras de desplazarse (saltos, giros, pasos amplios, etc.). Cuando la música se detiene, los estudiantes deben adoptar rápidamente una postura gimnástica previamente practicada. Se pueden dar indicaciones verbales o mostrar tarjetas con imágenes de las posturas para ayudarlos a recordar las posturas. En el caso de la estudiante con Síndrome de Down se le mostrarán tarjetas con las posturas más simples.

Actividad 5

Título: camino de la serpiente

Objetivo: desarrollar la coordinación y el equilibrio a través de actividades lúdicas que implica caminar sobre un "camino" serpenteante, manteniendo el equilibrio y superando obstáculos.

Orientación metodológica: se deberá crear diferentes caminos con cinta adhesiva, marca un camino serpenteante en el suelo. Este camino debe ser lo suficientemente ancho para que los estudiantes puedan caminar sobre él, progresivamente se irá complejizando la actividad hasta llegar al camino más estrecho para que sea un desafío mantener el equilibrio. Colocar obstáculos a lo largo del camino, coloca conos, aros, etc. Los estudiantes deberán esquivar estos obstáculos mientras caminan. Llevar pequeños objetos al inicio del camino. Cada estudiante deberá llevar uno o más objetos mientras completa el recorrido.

Recursos: cinta adhesiva de colores, conos, aros, pelotitas de colores o legos

Adaptación: en el caso de la estudiante con Síndrome de Down se indicará usar el camino más ancho y con menos curvas para facilitar el equilibrio manteniendo las actividades breves y dividir el recorrido en segmentos más pequeños. De ser necesario se podrá ofrecer apoyo físico, como sujetar la mano de la estudiante mientras se desplaza por el camino. Se deberán utilizar instrucciones simples y claras, complementadas con señales visuales para guiar a la estudiante.

Semana 3

Bloque Curricular: practicas Expresivo- Comunicativas

Actividad 6

Título: el cazador del león.

Objetivo: fomentar la creatividad, la imaginación y el trabajo en equipo a través de la participación en actividades lúdicas de simulaciones, utilizando la imaginación para la creación de escenarios y desafíos.

Orientación metodológica: antes de salir a cada escenario el docente hará repetir a los estudiantes frases de motivación: ¡hoy voy a cazar un león!, ¡yo no tengo miedo! Los estudiantes saldrán de un punto de partida específico y deberán simular ser cazadores y realizar diferentes habilidades motrices básicas: caminar, lanzar, trepar, imaginando que van desplazándose en varios escenarios: terreno plano, terreno montañoso, por pantanos, El docente le indicará que si al desplazarse en los diferentes escenarios se encuentran con animales salvajes deberán correr al punto de partida. Al finalizar el juego el docente se pondrá una máscara de león para que los estudiantes cumplan su objetivo.

Recursos: cancha, mascara de león

Adaptación: en el caso de la estudiante con Síndrome de Down se le ofrecerán apoyos visuales para acompañar las instrucciones del docente previo a la realización de la actividad. Se le indicará realizar movimientos más lentos y controlados. Se proporcionará asistencia física si es necesario, como sostener la mano de la estudiante mientras camina o realiza otros movimientos.

Actividad 7

Título: el juego del espejo

Objetivo: desarrollar la creatividad y la coordinación motriz en los estudiantes mediante juegos de imitación para fomentar la atención, concentración y promover la socialización y la interacción entre compañeros.

Orientación metodológica: se invitará a los estudiantes a colocarse uno frente a otro. Uno de los estudiantes hace movimientos simples, como levantar la mano, saltar o girar y el otro estudiante debe imitar exactamente los mismos movimientos, como si fuera un espejo. Los estudiantes pueden cambiar roles después de un tiempo.

Recursos: cancha, espacios libres, tarjetas con figuras humanas ejecutando movimientos

Adaptación: se ofrecen apoyos visuales mediante tarjetas con figuras humanas ejecutando movimientos. Permitir movimientos más lentos o ajustados según las capacidades físicas de la estudiante, por ejemplo, en lugar de saltar, puede realizar movimiento de levantar los pies del suelo. Dar asistencia física si es necesario, como ayudar a levantar los brazos o realizar movimientos básicos.

Semana 4

Actividad 8

Bloque Curricular: construcción de la identidad corporal

Título: movimientos corporales creativos.

Objetivo: promover el desarrollo del equilibrio, la concentración y el control corporal a través de la adopción de diferentes posiciones gimnásticas. Para mejorar su estabilidad y reforzar su capacidad para concentrarse en actividades físicas.

Orientación metodológica: explicar a los estudiantes que van a jugar, como realizar una actividad con las diferentes partes de su cuerpo. Mostrar una tarjeta grande a todo el grupo. Pedir a los estudiantes que miren la tarjeta y hagan movimientos de cómo usarían la parte del cuerpo que aparece en la tarjeta. Por ejemplo, si la tarjeta muestra una pierna, pueden imitar cómo caminarían. Si la tarjeta muestra la cintura, usara la ula para dar vuelta, etc. Elogiar a los estudiantes por su trabajo.

Recursos: cancha, espacios libres, tarjetas, conos, ulas, pelotas

Adaptación: permitir que los estudiantes que realicen movimientos que se ajusten a sus habilidades físicas o imitar a sus compañeros en sus movimientos. Ofrecer demostraciones visuales de parte del docente. En el caso de la estudiante con Síndrome de Down estará acompañada de otro estudiante y podrá realizar los movimientos según sus posibilidades ejecutando estos de los más simples a los más complejos.

Semana 5

Bloque curricular: prácticas lúdicas el juego y el jugar

Actividad 9

Título: pañuelo del mago

Objetivo: desarrollar carrera de velocidad y ejercicios de equilibrio mediante juegos de acción y reacción colectivo mejorar la memoria y el control motor.

Orientación Metodológica: un estudiante estará a un lado de la cancha con un pañuelo y los demás al otro extremo, en el momento que el niño bota el pañuelo los demás corren hacia él, al topar el pañuelo el suelo todos quedan en estatua.

Recursos: cancha, pañuelo

Adaptación: se solicita e a la estudiante el lanzamiento del pañuelo y se hace el trabajo con ayuda del docente. Al cambiar de rol se trabajará en forma personalizada o en compañía.

Actividad 10

Título: mar y tierra.

Objetivo: desarrollar juegos populares con orientación espacial contribuyendo al desarrollo corporal, afectivo y sociocultural del niño

Orientaciones metodológicas: los estudiantes se colocarán detrás de una línea trazada en el piso, deberán saltar hacia adelante con la palabra mara y atrás con la palabra tierra el que se equivoca ayudara a ver cuál es el ganador.

Recursos: tiza o sogá

Adaptación: podrá ejecutar el salto observando el ejemplo del docente, no tendrá importancia la orientación solicitada sino la que escoja en ese momento.

Semana 6

Bloque Curricular: prácticas gimnásticas

Actividad 11

Título: derecha o izquierda.

Objetivo: realizar juegos colectivos identificando derecha e izquierda mediante la voz de mando del docente o estudiante a elegir, desarrollando sus habilidades y determinando el uso frecuente de uno de los hemisferios o lados del cuerpo,

Orientación metodológica: se realiza por parejas agarrados de la mano, los dos miembros de la pareja evitarán chocar con otros compañeros. A la señal del docente de ¡izquierda!, los jugadores se pararán manteniendo el equilibrio sobre la pierna izquierda. Con una nueva señal se reiniciará el paso hasta otra indicación que será derecha.

Recursos: cancha, silbato, cintas de colores en la adaptación

Adaptación: Realizar su equilibrio tomando el hombro de su compañero y se colocara una cinta de color para que identifiquen.

Actividad 12

Título: bailo con el pañuelo

Objetivo: ejecutar movimientos con el pañuelo en las manos al ritmo de la música siguiendo las direcciones para mejorar la coordinación entre manos y ojos, así como la motricidad gruesa.

Orientación metodológica: al ritmo de la música se debe mover el pañuelo siguiendo el ritmo de la canción

Recursos: pañuelos, pendrive, parlante, cancha

Adaptación: se debe bailar a su ritmo y lanzar el pañuelo y recogerlo sin ordenes anticipadas

Semana 7

Bloque Curricular: construcción de la identidad corporal

Actividad 13

Título: el robot sin pilas.

Objetivo: ejecutar diferentes movimientos corporales con limitaciones a través de la voz de mando permitiendo la coordinación voluntaria entre mente y cuerpo.

Orientación Metodológica: todos los estudiantes son robots que se van a desplazar lentamente en distintas direcciones. Al principio todos tienen pilas nuevas, pero lentamente sus pilas se desgastan. ¡El docente les irá diciendo que las pilas se van gastando y deberán apagar la movilidad de un segmento corporal ejemplo los brazos!, luego se indicarán otros segmentos hasta que el robot caiga totalmente al suelo. Posteriormente el docente podrá recargar las pilas de los participantes.

Recursos: cancha, cartulina de color

Adaptación: utilizar cartillas de colores con imágenes para dar las instrucciones dicha cartilla de color estará también en la camiseta para identifiquen la falta de movilidad.

Actividad 14

Título: tu cuerpo y el mío.

Objetivo: fomentar el conocimiento del cuerpo a través de juegos colectivo, ayudando a la coordinación, escucha activa, interacción social y agilidad.

Orientación metodológica: en pareja, los niños pasean andando por la cancha. A la voz del docente: ¡rodilla con rodilla!, deberán responder adecuadamente a la consigna y tendrán que poner en contacto sus rodillas durante unos segundos. Una vez realizada esta acción seguirán paseando hasta otra nueva consigna

Recursos: cancha, silbato

Adaptación: se trabaja en pareja con la estudiante, tendrá que señalar el segmento corporal solicitado pero la docente hará el ejemplo con otro estudiante.

Semana 8

Bloque curricular: prácticas deportivas

Actividad 15

Título: pasar la pelota por el aro

Objetivo: ejecutar trabajo de ida y vuelta con lanzamiento de implementos desarrollando la coordinación segmentaria y la percepción y estructuración espacio- temporal

Orientación metodológica: se coloca las pelotas de colores en un extremo y los aros al otro extremo, el juego consiste en colocar las pelotas en los aros según el color Podemos también intentar que las pelotas y los aros sean de diferentes tamaños se puede pedir que los lleven con diferentes partes del cuerpo

Recursos: pelotas de colores, aros de colores, conos, silbato

Adaptación: se trabaja con un compañero que le dará las pelotas correspondientes y se le nombrará los colores o tamaños.

Actividad 16

Título: el tesoro de ellos conos

Objetivo: recoger el “tesoro” (pelotas, aros o pequeños objetos) que están debajo de los conos, mientras mejoran la coordinación, el equilibrio y el trabajo en equipo.

Orientación metodológica: coloca varios conos dispersos por el área de juego. Debajo de cada cono, esconde un "tesoro" (una pelota pequeña, un aro o cualquier otro objeto).

Divide a los niños en pequeños grupos o parejas (según el número de participantes).

Los niños tendrán que correr, caminar o saltar hacia los conos, levantar un cono, recoger el "tesoro" y llevarlo hasta una "zona de entrega" (un aro grande o un círculo en el suelo).

Pueden hacer varias rondas, recogiendo un “tesoro” en cada ronda.

También pueden alternar las formas de moverse: corriendo, caminando rápido, saltando, o incluso caminando sobre una línea dibujada para mejorar el equilibrio.

Recursos: conos, pelotas, aros, silbato.

Adaptación: se pueden permitir movimientos más lentos o adaptados, como caminar despacio, yendo en zigzag o saltar con ambos pies.

Utilizar pelotas o aros fáciles de agarrar y manipular, para facilitar su manejo.

3.4. Aplicación y validación de la propuesta

La validación de la propuesta se realizó en dos momentos, en un primer momento se utilizó el criterio de especialista. Para su desarrollo se seleccionaron 5 especialistas (tres docentes de Educación Física que laboran en la Unidad Educativa, el Rector, la especialista del DECE), los cuales emitieron sus criterios basados en los 5 indicadores establecidos previamente por las investigadoras (originalidad, organización, adaptaciones para la inclusión, el desempeño motriz y la factibilidad). Se pudo apreciar que el 100 % de los especialistas consultados consideraron que la propuesta es original y factible a ser aplicada; destacaron como muy positivo las adaptaciones plasmadas como una alternativa para la mejora del desempeño motriz e inclusión de la estudiante con Síndrome de Down, enfatizaron en la necesidad de ofrecer niveles de ayuda y repeticiones para la estudiante. Teniendo en cuenta los criterios de los especialistas se procedió en un segundo momento a la aplicación de la propuesta mediante una experiencia pedagógica cuya duración fue de 8 semanas. Finalmente, se volvió a aplicar la batería MABC para comprobar el nivel de mejora obtenido. Obsérvese los resultados en la tabla 3.

Tabla 3

Resultados de la aplicación post test de MABC-2

Variables	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente	Total
Insertar clavijas	2	7	6	0	15
Entrelazar el cordel	5	6	4	0	15
Dibujar el trazado	4	6	5	0	15
Atrapar pelota con las manos	3	8	4	0	15
Lanzar bolsitas dentro de una caja	4	7	3	1	15
Equilibrio de cigüeña sobre un soporte	4	7	4	0	15
Andar adelante talón-punta en una línea	5	6	4	0	15
Saltar dentro de cuadros	4	7	3	1	15

Los resultados del post test aplicado muestran una transformación muy favorable en el comportamiento de la ejecución de las actividades utilizadas para la medición de las diferentes capacidades motrices; constatándose que 85 ejecuciones de las diferentes variables fueron realizadas por los estudiantes con calificación de *muy bueno* y *bueno*, lo cual implica que el 70,8 % de los estudiantes del grupo presentan una mejora significativa en su motricidad.

En correspondencia a ello, se evidenció que, en 33 ejecuciones de las variables realizadas utilizadas como parámetros de medición de las capacidades motrices, se obtuvieron

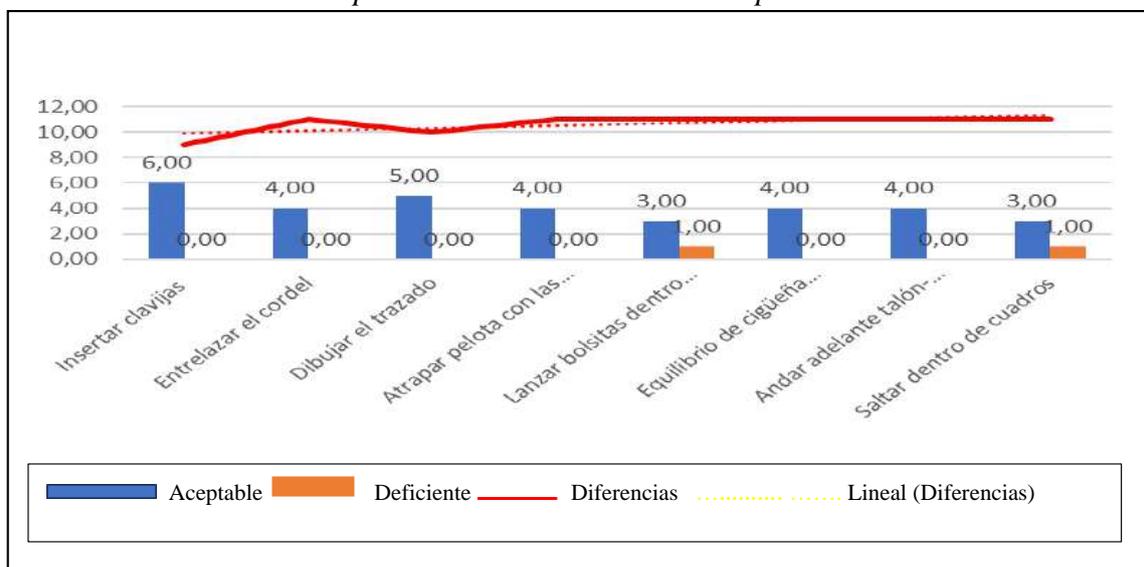
calificaciones de *aceptable*, mientras que en 2 ejecuciones se obtuvo una calificación de *deficiente*, lo que refleja que el 29,2 % de las variables que miden las capacidades motrices ejecutadas por los estudiantes, se ubican en calificaciones de *aceptable* y *deficiente*, lo que representa una considerable reducción en relación a los resultados obtenidos en el pretest.

Lo anterior demuestra la incidencia positiva derivada de la propuesta de actividades físicas adaptadas al desarrollo de la motricidad de los estudiantes, observándose una mejora muy significativa en el comportamiento de los mismos en relación con las calificaciones obtenidas en el pretest, al observarse un comportamiento adecuado en las calificaciones obtenidas, respecto a los valores referenciales correspondientes al rango de edad en 70 de las variantes ejecutadas, que son utilizadas como parámetros de las capacidades motrices específicas que conforman el test.

Si comparamos el comportamiento de los resultados obtenidos en el test inicial en lo que se refiere a *aceptable* y *deficiente*, se logró un decrecimiento de un 58,3% de las calificaciones obtenidas en las variables ejecutadas por los estudiantes, incluida la estudiante Síndrome de Down, obteniéndose calificaciones superiores a los resultados obtenidos en el test inicial. Ello se traduce en que los estudiantes fueron capaces de ejecutar las diferentes variables con menos dificultad. En la figura 4, se refleja el comportamiento de las variables post test.

Figura 4

Comportamiento de variables en el post test



Se puede observar la línea de los valores promedios de estas calificaciones, en relación con los valores mínimos referenciales que deben obtenerse para este rango de edad, que

se sitúa por arriba, lo que puede interpretarse como que la mayoría de los estudiantes obtienen calificaciones por encima de los valores referenciales mínimos, situándolos con calificaciones de *bueno* y *muy bueno*.

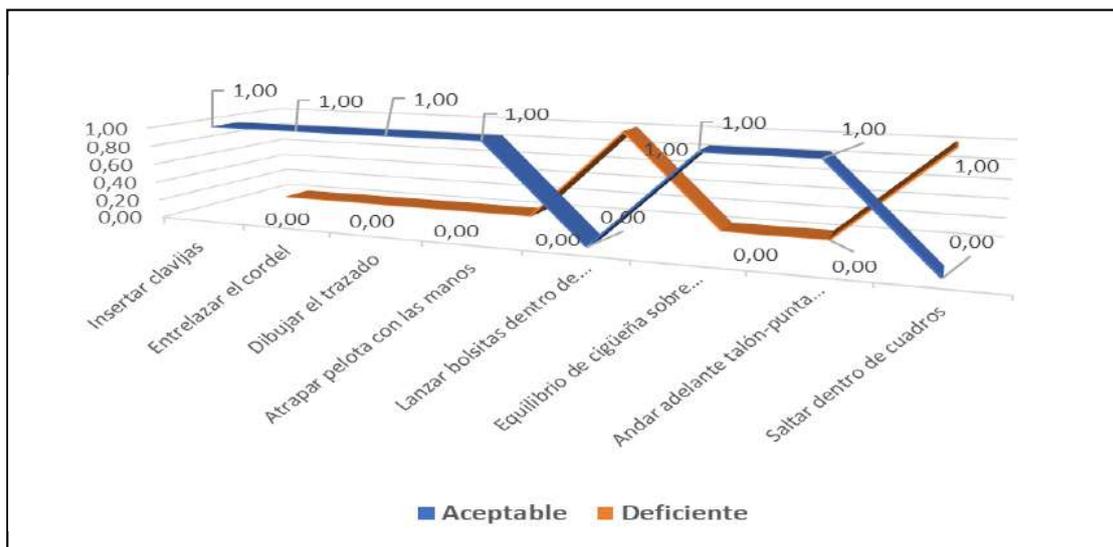
3.5. Resultados obtenidos por la estudiante con Síndrome de Down en el post test

Los resultados de las calificaciones obtenidas, reflejan que se disminuyeron las dificultades en la ejecución de las competencias motrices, apreciándose, que, en solo dos ellas, se mantiene alguna dificultad, como son, lanzar bolsitas dentro de una caja y saltar dentro de cuadros, obteniéndose calificación de *deficiente* en las dos (2) actividades referidas, aunque hay que resaltar que tuvo una muy significativa mejoría en sus capacidades motrices, teniendo resultados favorables en seis (6) de las ocho (8) calificaciones de las actividades motrices ejecutadas.

En la figura a continuación, se refleja el comportamiento de los resultados obtenidos por la estudiante Síndrome de Down en el post test.

Figura 5

Comportamiento de variables en post test de la estudiante Síndrome de Down



Nota: Comportamiento de variables en post-test de la estudiante Síndrome de Down

Como se observa, las calificaciones obtenidas por la estudiante mejoraron significativamente en comparación al pretest, obteniendo resultados positivos en las calificaciones alcanzadas en cada una de las variantes ejecutadas, al obtener en seis (6) de ellas, valores mínimos similares a los referenciales y aunque obtuvo en la ejecución de dos (2) variables calificaciones inferiores a las referenciales sí estuvieron muy próximas a estos valores.

Estos resultados reflejan que la estudiante con Síndrome de Down demostró un rendimiento positivo en la ejecución de las diferentes variantes que componen la batería de pruebas, lo que indica que la propuesta de actividades físicas adaptadas tuvo una incidencia muy significativa, originando avances en el desarrollo de sus habilidades motoras gruesas conforme a su grupo de edad. No obstante, debe continuarse con la aplicación de la propuesta de actividades, con la finalidad de que todos los estudiantes y específicamente el caso con Síndrome de Down, consoliden los comportamientos logrados en cuanto a su desempeño motriz, sobre todo en aquellas variables que aún persisten con rangos negativos.

4. Discusión

Los referentes teóricos consultados ratifican la importancia del tema abordado; destacando la valía de las actividades físicas adaptadas como un recurso fundamental para motivar el perfeccionamiento motor e inclusión en la clase de educación física de los estudiantes que presentan Síndrome de Down. En este orden resultan muy meritorios los aportes de Hattie (2024), Paredes et al. (2024) y Goya et al. (2024), quienes comparten que las adaptaciones a desarrollar deben adecuarse según las dificultades y potencialidades de los estudiantes con esta condición, así como a su nivel de rendimiento motor, enfatizando en la necesidad de adaptar las prácticas educativas para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante de modo tal que se logre promover la inclusión y desarrollo integral.

Estos hallazgos resaltan lo planteado por Martínez & Fernández (2015), sobre la importancia de diseñar intervenciones específicas para promover el desarrollo integral de todos los estudiantes. En este orden cabe destacar que la propuesta realizada sobre las actividades físicas adaptadas para la inclusión de estudiantes con Síndrome de Down en las clases de educación física, se articula con los aportes de Sarasa (2016), Velasco-Navarro (2022), seguidos por Tobar & Maqueira (2024); la misma se dirigió a perfeccionar el desempeño motriz e inclusión de la estudiante que presenta Síndrome de Down, sin embargo la estructura seguida y sus componentes, no sólo facilitó la mejora en la estudiante, sino que también repercutió favorablemente en el resto de los estudiantes, los cuales mostraron un mejor desempeño en relación a los resultados obtenidos al inicio de la investigación, los cuales se ubicaban inicialmente en rangos de aceptable

Se debe señalar que los resultados obtenidos una vez aplicado el proceso de intervención evidenciaron una transformación muy favorable en el comportamiento del desempeño motriz de los estudiantes participantes. El comportamiento de los resultados obtenidos en el test inicial en lo que se refiere al rango de calificación de *aceptable* y *deficiente*, se logró un decrecimiento de un 58,3% en las calificaciones obtenidas en las variables ejecutadas por los estudiantes, incluida la estudiante con Síndrome de Down, obteniéndose calificaciones superiores a los resultados alcanzados en el test inicial. Ello

se traduce en que los estudiantes fueron capaces de ejecutar las diferentes variables con menos dificultad. En el caso de las calificaciones obtenidas por la estudiante con Síndrome de Down, se pudo apreciar que mejoraron significativamente en comparación al pretest, la cual logró resultados positivos en las calificaciones alcanzadas en cada una de las variantes ejecutadas, al obtener en seis (6) de ellas, valores mínimos similares a los referenciales y aunque obtuvo en la ejecución de dos (2) de las variantes calificaciones inferiores a las referenciales, sí estuvieron muy próximas a estos valores.

Por otra parte, es importante destacar que la validación realizada mediante el criterio de especialista y su aplicación en la práctica respalda la factibilidad de la propuesta, lo cual reafirma lo señalado Gamonales et al. (2018), al indicar que las actividades físicas adaptadas centradas en la motricidad pueden tener un impacto positivo en la inclusión de estudiantes con Síndrome de Down, todo lo cual quedó confirmado en la investigación realizada.

5. Conclusiones

- La investigación realizada permitió aportar una variedad de actividades físicas adaptadas que dada su estructura y componentes resultan favorables para perfeccionar el desempeño de la motricidad gruesa en los estudiantes con Síndrome de Down, contribuyendo al proceso de inclusión y a su desarrollo integral. Todo lo anterior se articula con los referentes teóricos sobre el tema ofreciendo una herramienta factible para que los docentes de Educación Física puedan adaptarlas y aplicarlas según las necesidades y potencialidades de cada estudiante.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

Benavides Pando, E., Delgado Valles, C., Ornelas Contreras, M., & Jiménez Lira, C. (2023). Actividad física en jóvenes con Síndrome de Down. *Retos*, 50, 415 - 420. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/94542/73801>

- Boulch, J. L. (1981). *La educación por el movimiento en la edad escolar*. Paidós Ibérica. https://www.casadellibro.com/libro-la-educacion-por-el-movimiento-en-la-edad-escolar/9788475091174/330377?srsId=AfmBOodigMRZWHBBzad_39_u8weWHbcignSfR2pWczIKVHj-aTmn1Lx
- Cano Hernandez, J. (2020). Motricidad y Síndrome de Down, estimulación de la motricidad gruesa en niños con Síndrome de Down en edad de 5 a 8 años [Trabajo de pregrado, Universidad Católica de Pereira, Colombia]. <https://repositorio.ucp.edu.co/entities/publication/8a0098e0-cdb4-4a39-8b2d-92db7164d474>
- Condori Capia, S. G. (2019). *Motricidad gruesa y estrategias lúdicas utilizadas en el trabajo con niños de 4 años de las instituciones de educación inicial del distrito alto de la alianza. Tacna, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna, Perú]. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1364/Condori-Capia-Susy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Da Fonseca, V. (1988). *Ontogénesis de la Motricidad : estudio psicobiológico del desarrollo humano*. Editorial Madrid. <https://rebiun.baratz.es/OpacDiscovery/public/catalog/detail/b2FpOmNlbGVicmF0aW9uOmVzLmJhcmF0ei5yZW4vMzQ2NzU4Mw?tabId=1729915395406>
- Díaz-Véliz Jiménez, P. A., Vidal Hernández, B., González Santana, I., Portero Cabrera, D., & Sosa Águila, L. M. (2020). Diagnóstico prenatal de atresia duodenal en feto con Síndrome Down. A propósito de un caso. *Medisur*, 18(2), 272-278. <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4343>
- Doicela Negrete, Y. (2023). *Actividad física y sus beneficios en niños con Síndrome de Down: revisión sistemática* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador, Ecuador]. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/985/2915>
- Fundación Iberoamericana de Down. (2023, abril 06). *Síndrome de Down y la actividad física*. Down21.org. <https://www.down21.org/revista-virtual/1819-revista-virtual-sindrome-de-down-2023/revista-virtual-abril-2023-n-263/4164-la-actividad-fisica-en-las-personas-con-sindrome-de-down.html>
- Gamonales, J., Mancha, D., Gil, O., & Gómez-Carmona, C. D. (2018). Inclusión de los alumnos con Síndrome de Down en el aula de educación infantil. *Revista Publicaciones Didácticas*, 100, 339-347. https://www.researchgate.net/publication/329424922_Inclusion_de_los_alumnos_con_Sindrome_del_Down_en_el_aula_de_Educacion_Infantil

- Gil Madrona, P., Contreras Jordán, R., O., & Gómez Barreto, I. (2008). Habilidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una educación física animada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 71-96.
<https://www.redalyc.org/pdf/800/80004706.pdf>
- Goya Veira, F. X., Ordeñana Morales, E. V., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Adaptaciones curriculares para la inclusión de los estudiantes con Síndrome Down en la clase de educación física. *Alfa Publicaciones*, 6(2), 152–180.
<https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.496>.
- Hattie, J. (2024). *El pensamiento evolutivo conduce a la adaptación y la enseñanza de diferenciada*. Vincas Vives Blog. <https://blog.vicensvives.com/john-hattie-el-pensamiento-evaluativo-conduce-a-la-adaptacion-y-a-la-ensenanza-diferenciada/>.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2016). *Batería de evaluación del movimiento para niños 2 (MABC-2)*. Consejo General de la Psicología España.
<https://www.cop.es/uploads/PDF/2016/MABC-2.pdf>
- Lee, A. (2020, octubre 22). *Entender las dificultades de su hijo con el movimiento y la coordinación*. Understood. <https://www.understood.org/es-mx/articles/understanding-your-childs-trouble-with-movement-and-coordination>
- Martínez Lafuente, V. (2023). Fomentar el desarrollo motor en alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales: Síndrome de Down. Propuesta didáctica desde el área de educación física [Trabajo de pregrado, Universidad de Valladolid, España]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/60590>
- Martínez López, V., & Fernández Chacón, J. (2015). Aplicación de un programa de educación psicomotriz en un caso con Síndrome de Down. *Magister*, 27, 67-75.
https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/44361/Magister2015_MartinezLopezV.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ocete Calvo, C. (2022). *Modelo de deporte inclusivo de Down España. Participación e igualdad*. España: departamento deporte inclusivo Down España.
https://www.sindromedown.org/storage/2023/09/DEPORTE_INCLUSIVO_06.pdf
- Paredes Torres, J. J., Sánchez Banchón, I. P., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Estrategia metodológica. Una práctica de inclusión de estudiantes con Síndrome de Down en educación física. *Journal of Science and Research*, 9(1), 1-28.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9282386>

- Sarasa Rodanés, O. (2016). *Síndrome de Down y su integración en las clases de educación física* [Trabajo de maestría, Universidad Internacional de la Rioja – UNIR, Logroño, España].
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3983/SARASA%20RODANES,%20OLATZ.pdf?sequence=1>.
- Schultz, E. E., Sergi, K., Twietmeyer, G., Oreskovic, N. M., & Agiovlasitis, S. (2023). Factors that influence physical activity in individuals with Down Syndrome: perspectives of guardians and health professionals. *Adapted physical activity quarterly: APAQ*, 40(4), 587–606. <https://doi.org/10.1123/apaq.2022-0103>.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36754059/>
- Tobar, C., & Maqueira, G. (2024). Sistema de actividades lúdicas adaptadas para la inclusión de los estudiantes con síndrome Down a la clase de educación física. *Polo de conocimiento*, 9(4), 3107-3141. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i4.7006>.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7160>
- Vayer, Pierre. (1977). *El niño frente al mundo(en la edad de los aprendizajes escolares): educación psicomotriz*. Editorial Barcelona.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=62260>
- Velasco-Navarro, Borja. (2022). *Actividad física adaptada en adolescentes con síndrome de Down. Diseño de una intervención inclusiva en un centro ocupacional* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja – UNIR, España]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/13278>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Impacto de la inteligencia artificial en salud pública

Impact of artificial intelligence on public health

- ¹ Verónica Gabriela López Ullauri
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
veronicag.lopez@esPOCH.edu.ec
 - ² Paul Roberto Pino Falconí
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
paul.pino@esPOCH.edu.ec
 - ³ Telmo Marcelo Zambrano Nuñez
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
telmo.zambrano@esPOCH.edu.ec
 - ⁴ Efraín Rodrigo Romero Machado
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
eromero@esPOCH.edu.ec
-  <https://orcid.org/0000-0001-6505-5166>
-  <https://orcid.org/0000-0002-1255-8154>
-  <https://orcid.org/0000-0003-3575-6361>
-  <https://orcid.org/0000-0003-2985-618X>



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/07/2024

Revisado: 10/08/2024

Aceptado: 25/09/2024

Publicado: 14/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.562>

Cítese:

López Ullauri, V. G., Pino Falconí, P. R., Zambrano Nuñez, T. M., & Romero Machado, E. R. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en salud pública. AlfaPublicaciones, 6(4), 158–173. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.562>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Inteligencia artificial, salud, sociedad, justicia

Keywords:

Artificial intelligence, health, society, justice

Resumen:

Introducción: La inteligencia artificial (IA) ha evidenciado su capacidad para moldear una multitud de transformaciones, y el campo educativo no es una excepción. En la contemporánea era digital, la Inteligencia Artificial ha surgido como un instrumento potente que está transformando radicalmente los métodos de enseñanza y aprendizaje. **Objetivo:** Identificar las diferentes inteligencias artificiales que se utilizan en la educación e investigación **Metodología:** La revisión sistemática y bibliométrica se realiza con el propósito de responder preguntas específicas mediante métodos de búsqueda que sean transparentes, sistemáticos y susceptibles de ser reproducidos. El objetivo principal es reconocer de forma precisa las fuentes de información con el propósito de reducir cualquier tipo de sesgo en el procedimiento de selección **Resultados:** Las inteligencias artificiales actuales abarcan una amplia variedad de enfoques y aplicaciones, cada una diseñada para resolver problemas específicos. Entre las más destacadas se encuentran las IA generativas, como los modelos de lenguaje (por ejemplo, ChatGPT), que pueden crear texto, imágenes, música y código a partir de datos. También están las IA especializadas, como las de reconocimiento facial, procesamiento de voz y análisis de datos, que se utilizan en sectores como la salud, la seguridad y el comercio. **Conclusión:** En el estudio de las aplicaciones de la inteligencia artificial en distintos campos de la medicina, tanto clínica como quirúrgica, se ha identificado una tendencia hacia la mejora de la calidad de vida de los pacientes, la anticipación en el tratamiento de enfermedades y la automatización de procedimientos. Con el fin de obtener respuestas más rápidas para la toma de decisiones que impacten en la salud.

Abstract

Introduction: Artificial intelligence (AI) has demonstrated its ability to shape a multitude of transformations, and the educational field is no exception. In the contemporary digital age, Artificial Intelligence has emerged as a powerful tool that is radically transforming teaching and learning methods. **Objective:** To identify the different artificial intelligences that are used in education and research **Methodology:** The systematic and bibliometric review is carried out with the purpose of

answering specific questions through search methods that are transparent, systematic and susceptible to reproduction. The main objective is to accurately recognize the sources of information in order to reduce any type of bias in the selection procedure

Results: Current artificial intelligences cover a wide variety of approaches and applications, each designed to solve specific problems. Among the most notable are generative AIs, such as language models (e.g., ChatGPT), which can create text, images, music and code from data. There are also specialized AIs, such as facial recognition, voice processing and data analysis, which are used in sectors such as health, security and commerce.

Conclusion: In the study of the applications of artificial intelligence in different fields of medicine, both clinical and surgical, a trend has been identified towards improving the quality of life of patients, anticipating the treatment of diseases and automating procedures. In order to obtain faster responses for decision-making that impacts health.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) está ejerciendo una influencia significativa en la cotidianidad de las personas. Se emplea en diversas aplicaciones de alto riesgo, tales como la atención médica, los negocios, el gobierno, la educación y la justicia, promoviendo una sociedad más algorítmica (Kaur et al., 2022). La influencia de los algoritmos se intensifica a través de una creciente presencia en todas las esferas, a menudo sin ser conscientes y, en ciertos casos, usurpando la identidad de otros actores sociales (García et al., 2023). La implementación de sistemas de Inteligencia Artificial en entornos educativos describe las oportunidades para su aplicación por parte de educadores y estudiantes (Flores y García, 2023), fomentando la creación de nuevos modelos pedagógicos.

La implementación de juegos digitales como herramientas pedagógicas y la detección precoz del riesgo de deserción en la educación superior a través de la Inteligencia Artificial constituyen temas relevantes para la investigación (Bañeres et al., 2023).

Adicionalmente, la integración de la Inteligencia Artificial en aplicaciones educativas puede mejorar las habilidades de aprendizaje de los estudiantes y resulta beneficiosa para su difusión a través de diversos servicios y análisis (Alhumaid et al., 2023) de redes epistémicas, tal como lo señala Wang (2023). Para potenciar el compromiso y la

motivación estudiantil, se propone la implementación de un método de minería de datos educativos fundamentado en la Inteligencia Artificial, que facilite el reconocimiento y la identificación de estudiantes.

El desarrollo temprano y personalizado de recomendaciones en el aula invertida (Sayed et al., 2023; Huang et al., 2023).

La red neuronal y la inteligencia artificial

Resultaría altamente beneficioso adquirir una comprensión concisa de la operación de la inteligencia artificial (IA) sin la necesidad de profundizar en disciplinas como las matemáticas, la física, la informática y las redes neuronales, entre otras. Esta simplificación facilitaría una representación nítida, aunque no necesariamente exacta, de la Inteligencia Artificial. Es crucial enfatizar que, de acuerdo con los registros de Google Books, existe un considerable número de libros dedicados a este tópico.

El desarrollo de las redes neuronales implica diversos aspectos: a) la programación de una interfaz en web a través de la cual nos comunicamos; b) un algoritmo complejo que involucre conocimientos avanzados de matemáticas y de programación (construcción de la red neuronal) para ejecutarlos; c) el entrenamiento previo de una red amplia que contenga básicamente todos los temas posibles de la humanidad (el cálculo de los valores numéricos previamente obtenidos para que la red arroje las respuestas correctas); y d) la infraestructura necesaria para ejecutar cálculos, que sólo pueden ser realizados por empresas con recursos económicos “infinitos” y conocimientos muy especializados, tales como Microsoft, Google, Facebook e IBM, que son de alcance mundial.

Lo mencionado en el párrafo anterior implica que muchas naciones serán incapaces de reproducir este tipo de tecnologías y mucho menos de estar a la vanguardia de sus transformaciones, lo que de alguna manera hace que países con escaso desarrollo económico se vuelvan aún más dependientes y vulnerables. No obstante, sostenemos que es imperativo que los individuos en el campo de la docencia y la educación desarrollen actitudes y habilidades para adquirir conocimientos sobre la Inteligencia Artificial y su impacto en el proceso educativo. Retomando la metáfora de las redes neuronales, se puede afirmar que existen múltiples métodos para su creación, optimización, entre otros, lo que las convierte en un campo de investigación de gran relevancia, dado que se están constantemente diseñando y creando nuevos métodos de funcionamiento.

La IA en la salud

La empresa Softel, que forma parte del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), se ha especializado en el desarrollo de soluciones informáticas para el ámbito médico desde sus inicios. Entre sus aplicaciones se encuentra Infotoxi, diseñada para el control y diagnóstico de intoxicaciones por sustancias tóxicas en centros especializados.

Asimismo, han desarrollado Gerisoft, destinada a la atención primaria de la salud en la población adulta mayor, y SEAA, un sistema de ayuda diagnóstica utilizado en la atención primaria. Para el desarrollo de estos sistemas, se contó con la colaboración de médicos especialistas del Ministerio de Salud Pública (Minsap) que actuaron como expertos en la materia. Estas aplicaciones fueron instaladas en diversas unidades del sistema de salud. (Cabrera et al., 2012)

El procesamiento de imágenes mediante métodos de segmentación basados en algoritmos de aprendizaje automático se emplea para obtener datos de resonancias magnéticas a gran escala. Esto permite realizar diagnósticos precisos y tomar decisiones médicas más acertadas, beneficiando al paciente tanto en el ámbito clínico como en el quirúrgico. Por otro lado, existen aplicaciones tecnológicas que se centran en la asistencia diagnóstica de lesiones cancerosas, como el uso de algoritmos de aprendizaje, como en el caso de un sistema de detección de cáncer de piel que evalúa diferentes entradas derivadas de una imagen de dermatoscopia. Por un lado, se examinan las características visuales identificadas mediante el uso de técnicas de aprendizaje profundo. Por otro lado, se considera la utilización de la zonificación en el aprendizaje profundo con el fin de incrementar la exactitud en el proceso de diagnóstico. (Walker et al., 2019)

El empleo de aprendizaje automático en la predicción de eventos o condiciones de salud en el ámbito de la salud pública contribuye a la evaluación del riesgo asociado a dichos sucesos o enfermedades. Estos algoritmos pueden servir como una herramienta de apoyo en la toma de decisiones para académicos, directivos de instituciones epidemiológicas, profesionales de la salud, y en los servicios médicos, tanto en entornos clínicos como quirúrgicos. Los algoritmos de aprendizaje automático poseen la capacidad de reconocer relaciones complejas y no lineales que se encuentran en los datos, lo cual tiene un impacto positivo en la capacidad predictiva de dichos modelos. Esto permite obtener respuestas relevantes para los campos de la salud pública y la medicina. (Santos, 2018)

En entornos domésticos inteligentes, se emplean diversas aplicaciones especializadas en la programación de algoritmos, como la técnica de retropropagación (backpropagation, BP), con el propósito de capacitar la red neuronal de avance en la identificación de patrones de actividad humana. Además, se examina y valida el método de distancia entre clases para la elección de las características de los eventos detectados por los sensores de movimiento. Posteriormente, se analizan las eficiencias en la identificación de la actividad humana por parte de la red neuronal mediante el algoritmo de retropropagación (BP), en contraste con otros algoritmos de naturaleza probabilística como el clasificador Naïve Bayes (NB) y el Modelo Hidden Markov (HMM).

Los resultados indican que la precisión de reconocimiento de actividad varía según los distintos conjuntos de datos de dichas características. La elección de conjuntos de datos inapropiados incrementa la complejidad computacional y disminuye la precisión en la

identificación de actividades. Por otra parte, la red neuronal empleada por el algoritmo BP muestra un desempeño en la identificación de actividades humanas que es comparativamente superior al de los clasificadores NB y HMM. (Fang et al., 2014)

El sistema de aprendizaje automático tiene como objetivo mejorar la asistencia a pacientes con insuficiencia cardíaca al proporcionar una evaluación de la gravedad y predicción de la enfermedad. Además, incluye una interfaz de gestión que permite comparar los distintos seguimientos de los pacientes. El sistema en cuestión se compone de un núcleo inteligente y una herramienta de gestión especializada que cumple la función de servir como interfaz para el entrenamiento y la utilización de inteligencia artificial, con énfasis en el aprendizaje automático. Como instrumento de gestión, permite al cardiólogo completar una base de datos supervisada apropiada para el aprendizaje automático durante sus consultas ambulatorias regulares. (Guidi et al., 2014)

2. Metodología

La revisión sistemática y bibliométrica se realiza con el propósito de responder preguntas específicas mediante métodos de búsqueda que sean transparentes, sistemáticos y susceptibles de ser reproducidos. El objetivo principal es reconocer de forma precisa las fuentes de información con el propósito de reducir cualquier tipo de sesgo en el procedimiento de selección (Díaz et al., 2021; Lame, 2019). Se realiza a continuación un proceso de extracción y codificación de datos de investigaciones con el propósito de sintetizar hallazgos y aplicar conocimientos en la práctica.

La estrategia de búsqueda desempeña un papel crucial en la labor investigativa académica, dado que posibilita la identificación y recolección de datos pertinentes para abordar un tema específico. La búsqueda de información implica la planificación y realización de pasos estructurados y sistemáticos con el fin de identificar fuentes relevantes, tales como artículos científicos y libros.

3. Resultados

Inteligencias artificiales

Las inteligencias artificiales actuales abarcan una amplia variedad de enfoques y aplicaciones, cada una diseñada para resolver problemas específicos. Entre las más destacadas se encuentran las IA generativas, como los modelos de lenguaje (por ejemplo, ChatGPT), que pueden crear texto, imágenes, música y código a partir de datos. También están las IA especializadas, como las de reconocimiento facial, procesamiento de voz y análisis de datos, que se utilizan en sectores como la salud, la seguridad y el comercio. Las IA autónomas, como los sistemas de conducción automatizada, combinan sensores, aprendizaje profundo y toma de decisiones en tiempo real. Por otro lado, las IA predictivas aplican análisis de datos y machine learning para anticipar tendencias y

resultados, siendo clave en finanzas, logística y marketing. Cada tipo de IA refleja el rápido avance tecnológico, pero también plantea desafíos éticos y sociales sobre su impacto en el futuro.

Tabla 1

Inteligencias artificiales

Inteligencia Artificial	Descripción	Comentario
CHAT GPT	Funciona mediante el uso de técnicas de procesamiento del lenguaje natural y se entrena en una gran cantidad de texto para generar respuestas a preguntas o sugerencias dadas por los usuarios. Chat GPT está construido sobre la familia GPT-3.5, considerado uno de los modelos de lenguaje más avanzados hasta la fecha (Brown et al., 2020).	Las inteligencias artificiales como Chat GPT, pueden realizar una gran cantidad de actividades, como resumir, ampliar información, traducir textos, hacer predicciones, crear guiones, escribir código y generar discursos todo esto lo realiza gracias al aprendizaje automático.
DALL - E	Están programados para producir imágenes de altísima calidad en segundos, siendo capaces de disimular diversas técnicas, materiales, estilos, medios y composiciones con base en los procesos de Deep learning, generación y difusión probabilística que habilitan la traducción de comando escrito a imagen. (Braidotti et al., 2013)	Estos programas brindan representaciones digitales confiables de pinturas, esculturas, dibujos, grabados, collages, fotografías, mapas, mosaicos, renderizados en tercera dimensión, entre otros, con la capacidad del usuario de guiar la máquina con pocas palabras o frases.

Tabla 1

Inteligencias artificiales (continuación)

Inteligencia Artificial	Descripción	Comentario
COPY.AI	<p>Copy.ai es una compañía de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural (PLN) fundada en 2017 (Martínez, 2022).</p> <p>Sus principales características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación automatizada de contenido. • Resumen automatizado de texto: puede resumir automáticamente grandes bloques de texto en un resumen conciso y preciso. 	<p>La empresa se especializa en crear de forma rápida y efectiva contenido de alta calidad que permiten a los usuarios crear contenido de alta calidad de forma rápida y eficaz. De igual manera se centra en el contenido generado automáticamente, contenidos generados texto resúmenes de texto y generación de ideas.</p>
CANVAS	<p>El modelo Canvas fue creado con el fin de establecer una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y todos los factores que influyen para que tenga o no éxito. (Amit et al., 2001)</p>	<p>El objetivo principal de este modelo es evidenciar la eficacia de la idea y, a través del establecimiento de todas sus características, determinar si la idea pierde credibilidad si no hay material sustentado para llevar el diagrama.</p>

Tabla 1
Inteligencias artificiales (continuación)

Inteligencia Artificial	Descripción	Comentario
NOTION AI	El uso complementario de Notion y Notion AI puede funcionar como una plataforma de portafolios electrónicos con un generador de AWCF, que ayuda a los estudiantes a promover la autorregulación y la observación, y a recibir andamiaje de maneras que otras herramientas de escritura de IA no pueden ofrecer. (Lee I, 2017)	La inteligencia artificial tiene el potencial para mejorar la autorregulación, paso del proceso de escritura (como lluvia de ideas, edición, corrección y comentarios) en una sola página.
SCRIBBR	Scribbr es una plataforma diseñada para ayudar a estudiantes y académicos a mejorar sus habilidades de escritura. Ofrece servicios de corrección de estilo, revisión de plagio y guías de citación, siendo especialmente valiosa para quienes enfrentan la escritura de trabajos académicos. Este documento analiza Scribbr a través de las perspectivas de diversos autores en el campo de la educación y la escritura. (Purdue OWL, 2019).	Se presenta Scribbr como una herramienta útil para mejorar la escritura académica. La plataforma no solo ayuda a los estudiantes a corregir errores, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades de escritura a largo plazo a través de la combinación de tecnología y retroalimentación humana. La investigación realizada por varios autores destaca la relevancia de herramienta

Inteligencias artificiales en educación

Las inteligencias artificiales están transformando la educación al personalizar el aprendizaje y optimizar los procesos educativos. Herramientas como tutores virtuales y plataformas adaptativas utilizan IA para identificar las necesidades de cada estudiante, ajustando el contenido y el ritmo según su progreso. Además, los sistemas de evaluación

automatizada agilizan la retroalimentación, permitiendo a los docentes enfocarse en aspectos más

La creciente digitalización ha propiciado el desarrollo de nuevos enfoques en inteligencia artificial, como la localización automática de neuronas y la cirugía basada en la evidencia, que se apoyan en instrumentos quirúrgicos modulares. Estos avances prometen beneficios significativos gracias a la implementación de herramientas de asistencia innovadoras. (Miller et al., 2009)

Para el quirófano. El uso de videos capturados con cámaras endoscópicas o instaladas en el techo mejora las habilidades y el rendimiento de los equipos quirúrgicos. Además, esta tecnología permite un mayor nivel de precisión durante los procedimientos médicos.

La inteligencia artificial se emplea en diversos procedimientos quirúrgicos en especialidades como oftalmología, neurocirugía y cirugía general. También se utiliza en la creación de sistemas inteligentes para el entrenamiento en toracocentesis y en el tratamiento de diversas afecciones quirúrgicas. (Nakawala et al., 2018).

En la actualidad, se emplean modelos de regresión logística combinados con algoritmos de minería de datos para identificar los factores de riesgo quirúrgico en niños y estimar la probabilidad de complicaciones postoperatorias. Existe un interés creciente en la aplicación del aprendizaje automático en el ámbito médico, tanto para la mejora de los procesos y procedimientos quirúrgicos como para la educación y diagnóstico en el campo de la medicina.

La implementación de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA) en las unidades de cuidados intensivos (UCI) es fundamental para disminuir eventos adversos y riesgos quirúrgicos, mejorar la seguridad de los pacientes y perfeccionar las habilidades técnicas de los profesionales de la salud. La IA facilita la gestión de grandes cantidades de datos complejos y diversos en las UCI, agilizando su procesamiento y convirtiéndolos en información más útil y manejable. De esta manera, es posible anticipar desenlaces desfavorables y apoyar la toma de decisiones médicas con el fin de mejorarlos. (Lovejoy et al., 2018).

El personal médico debe estar preparado para enfrentar situaciones altamente complejas y estar disponible para la práctica clínica asistencial con la calidad humana adecuada.

Un aporte adicional se materializó en el desarrollo de una herramienta más precisa basada en inteligencia artificial para la realización de biopsias en el colon rectal, con especial énfasis en mejorar la detección de células cancerígenas. La endocitoscopia asistida es una técnica novedosa que ha sido desarrollada recientemente. Esta técnica permite realizar biopsias ópticas utilizando un endoscopio ultra magnificado para observar células y analizarlas en tiempo real durante una colonoscopia. (Mori et al., 2018).

La evaluación histológica de los pólipos identificados se expresa en términos de la probabilidad de ser neoplásicos o no neoplásicos. El algoritmo utilizado en este sistema de inteligencia artificial se fundamenta en la extracción automática de características de una imagen, seguida por el proceso de aprendizaje.

automático. Con este sistema, se obtuvieron valores de sensibilidad, especificidad, precisión, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del 98%. (Quan et al., 2013).

El modelo de inteligencia artificial demostró una sensibilidad destacada y un valor predictivo negativo que posiblemente alcanzó el umbral necesario para la realización de una biopsia óptica. Se recomienda verificar este hallazgo con más pruebas, como un análisis del rendimiento del modelo de inteligencia artificial con una mayor cantidad de imágenes de entrenamiento en desarrollo.

4. Conclusiones

- En el estudio de las aplicaciones de la inteligencia artificial en distintos campos de la medicina, tanto clínica como quirúrgica, se ha identificado una tendencia hacia la mejora de la calidad de vida de los pacientes, la anticipación en el tratamiento de enfermedades y la automatización de procedimientos. Con el fin de obtener respuestas más rápidas para la toma de decisiones que impacten en la salud.
- La mayoría de los artículos sobre Inteligencia Artificial encontrados provienen de la base de datos de MEDLINE y están escritos en inglés. La tendencia observada indica que los países desarrollados han sido líderes en la implementación de avances en el campo de la medicina, especialmente en procedimientos quirúrgicos, y son los que más investigaciones han publicado al respecto.
- Las publicaciones de los países menos desarrollados, incluidos los de habla hispana, reflejaron una relación directamente proporcional con el nivel de avance tecnológico en inteligencia artificial.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

6. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencia Bibliográficas

- Alhumaid, K., Naqbi, S.A., ElSORI, D., y Mansoori, M.A. (2023). The adoption of artificial intelligence applications in education. *International Journal of Data and Network Science*, 7(1), 457-466. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.8.013>
- Amit, R. y Zott, C. (2001), Value creation in E-business. *Strat. Mgmt. J.*, 22: 493-520. <https://doi.org/10.1002/smj.187>
- Balmaseda Espinosa, C., Mederos Machado, M., Sarduy Lugo, A., y García Perdigón, A. (2024). Integración de gestores bibliográficos y herramientas de inteligencia artificial para el manejo de información científica. *Atenas*, (62 (enero-diciembre) En edición). <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/986>
- Bañeres, D., Rodríguez González, M.E., Guerrero Roldán, A.E., y Cortadas, P. (2023). An early warning system to identify and intervene online dropout learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00371-5>
- Braidotti, R. (2013). The posthuman. Polity Press. *Rosi Braidotti Philosopher, Writer, Feminist*. <https://rosibraidotti.com/publications/the-posthuman-2/>
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. CoRR, abs/2005.14165. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Cabrera Hernández, Mirna, Paderni López, María del Carmen, Hita Torres, Ramón, Delgado Ramos, Ariel, Tardío López, María Antonia, y Derivet Thaureaux, Denis. (2012). Aplicaciones médicas como ayuda al diagnóstico en la medicina. Experiencia SOFTEL-MINSAP. *Revista Cubana de Informática Médica*, 4(2), 199-212. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592012000200010&lng=es&tlng=es.
- Díaz Arévalo, B. . M., Ricce Salazar, C. R., y López Regalado, Óscar. (2021). Plataforma Moodle para la formación docente en servicio. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport*, 39(2), 75-83. <https://doi.org/10.51698/aloma.2021.39.2.75-83>

- Fang, H., He, L., Si, H., Liu, P., y Xie, X. (2014). Human activity recognition based on feature selection in smart home using back-propagation algorithm. *ISA transactions*, 53(5), 1629–1638. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2014.06.008>
- Flores Vivar, J., y García Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y desafíos de la inteligencia artificial en el marco de una educación de calidad (ODS4). [Reflexiones sobre la ética, potencialidades y desafíos de la IA en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)]. *Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- García Orosa, B., Canavilhas, J., y Vázquez-Herrero, J. (2023). Algorithms and communication: A systematized literature review. [Algoritmos y comunicación: Revisión sistematizada de la literatura]. *Comunicar*, 74, 9-21. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-01>
- Guidi, G., Pettenati, M. C., Melillo, P., y Iadanza, E. (2014). A machine learning system to improve heart failure patient assistance. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 18(6), 1750–1756. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2014.2337752>
- Hinojosa Mamani, J., Perez Lima, Y., Mamani Roque, M., Mamani Maquera, C. N., y Catacora Lucana, E. (2024). Transformación Educativa: La inteligencia artificial en las ciencias sociales y humanas en la educación superior universitaria. *A multidisciplinaria de em foco: ensino, pesquisa e extensão - Volume 1*, 268–281. <https://doi.org/10.37885/240315999>
- Huang, A.Y.Q., Lu, O.H.T., y Yang, S.J.H. (2023). Effects of artificial Intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers and Education*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K.J., y Durresti, A. (2022). Trustworthy artificial intelligence: A review. *ACM Computing Surveys*, 55(2), 1-38. <https://doi.org/10.1145/3491209>
- Lame, G. (2019). Systematic Literature Reviews: An Introduction. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 1(1), 1633-1642. DOI: <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Lee, I (2017) Evaluación y retroalimentación de la escritura en el aula en contextos escolares de segunda lengua. Singapur: Springer.
- Lovejoy, C. A., Buch, V., y Maruthappu, M. (2019). Artificial intelligence in the intensive care unit. *Critical care* (London, England), 23(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2301-9>

- Martínez Martínez, I. J., Aguado, J. M., y Sánchez Cobarro, P. del H.. (2022). Smart Advertising: Innovación y disrupción tecnológica asociadas a la IA en el ecosistema publicitario. *Revista Latina De Comunicación Social*, (80), 69–90. <https://doi.org/10.4185/10.4185/RLCS-2022-1693>
- Miller, D. J., Nelson, C. A., y Oleynikov, D. (2009). Shortened OR time and decreased patient risk through use of a modular surgical instrument with artificial intelligence. *Surgical endoscopy*, 23(5), 1099–1105. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-0321-2>
- Mori, Y., Kudo, S. E., y Mori, K. (2018). Potential of artificial intelligence-assisted colonoscopy using an endocytoscope (with video). *Digestive endoscopy: official journal of the Japan Gastroenterological Endoscopy Society*, 30 Suppl 1, 52–53. <https://doi.org/10.1111/den.13005>
- Nakawala, H., Ferrigno, G., y De Momi, E. (2018). Development of an intelligent surgical training system for Thoracentesis. *Artificial intelligence in medicine*, 84, 50–63. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2017.10.004>
- Purdue OWL. (2019). Online Writing Lab: Writing Resources. <https://owl.purdue.edu/owl/>
- Quan, T., Zheng, T., Yang, Z., Ding, W., Li, S., Li, J., Zhou, H., Luo, Q., Gong, H., y Zeng, S. (2013). NeuroGPS: automated localization of neurons for brain circuits using L1 minimization model. *Scientific reports*, 3, 1414. <https://doi.org/10.1038/srep01414>
- Sanabria Navarro, J. R., Niebles Núñez, W. A., y Silveira Pérez, Y. (2024). Análisis bibliométrico de la inteligencia artificial en el deporte (Bibliometric analysis of artificial intelligence in sport). *Retos*, 54, 312–319. <https://doi.org/10.47197/retos.v54.103531>
- Santos, H. G. (2018). Comparação da performance de algoritmos de machine learning para a análise preditiva em saúde pública e medicina. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.6.2018.tde-09102018-132826. www.teses.usp.br
- Sayed, B.T., Madanan, M., y Biju, N. (2023). An efficient artificial intelligence-based educational data mining approach for higher education and early recognition system. *SN Computer Science*, 4(2), 130-130. <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01562-7>
- Walker, B. N., Rehg, J. M., Kalra, A., Winters, R. M., Drews, P., Dascalu, J., David, E. O., y Dascalu, A. (2019). Dermoscopy diagnosis of cancerous lesions utilizing

dual deep learning algorithms via visual and audio (sonification) outputs: Laboratory and prospective observational studies. *EBioMedicine*, 40, 176–183. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2019.01.028>

Wang, X., Liu, Q., Pang, H., Tan, S.C., Lei, J., Wallace, M.P., y Li, L. (2023). What matters in AI-supported learning: A study of human-AI interactions in language learning using cluster analysis and epistemic network analysis. *Computers and Education*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104703>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Neurotecnología educativa y su aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje del bachillerato de informática

Educational neurotechnology and its application in the teaching-learning process of the computer science baccalaureate

- ¹ Narcisa Giselle Pinzón Murillo  <https://orcid.org/0009-0000-5666-3856>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.
ngpinzonm@ube.edu.ec
- ² Jennifer Tatiana Polo Mejía  <https://orcid.org/0009-0001-4337-2109>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.
jtpolom@ube.edu.ec
- ³ Paulina Mesa Villavicencio  <https://orcid.org/0000-0001-6696-4900>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.
pmesav@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/09/2024

Revisado: 12/10/2024

Aceptado: 11/11/2024

Publicado: 11/12/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.565>

Cítese:

Pinzón Murillo, N. G., Polo Mejía, J. T., & Mesa Villavicencio, P. (2024). Neurotecnología educativa y su aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje del bachillerato de informática. AlfaPublicaciones, 6(4), 174–195. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.565>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Palabras claves:

Neurotecnología-
enseñanza-
aprendizaje;
soporte técnico;
bachillerato
técnico.

Resumen:

Introducción: la neurotecnología educativa, que combina neurociencia y tecnología avanzada, ha demostrado ser una herramienta prometedora para optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje. En el contexto del bachillerato en informática, esta transformación es particularmente importante debido al carácter técnico y complejo del plan de estudios. Actualmente, las clases teóricas basadas en la memorización y la repetición desmotivan a los estudiantes, no logran su participación y afectan negativamente el rendimiento académico. **Objetivos:** el propósito de la investigación es analizar cómo la tecnología realidad aumentada y realidad virtual pueden integrarse efectivamente al proceso de enseñanza – aprendizaje para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. **Metodología:** el enfoque de esta investigación es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Se utiliza un diseño de investigación exploratorio y descriptivo. La población está compuesta por estudiantes y profesores del bachillerato de informática. Se selecciona una muestra representativa de 1 institución educativa que oferte el bachillerato en informática. La muestra incluye a 35 estudiantes y 4 profesores de la institución educativa. **Resultados:** en los resultados se evidencia que los estudiantes y profesores revelan una percepción positiva sobre el uso de la neurotecnología. Los docentes destacan el potencial de estas herramientas para facilitar la enseñanza de conceptos complejos y para involucrar a los estudiantes de manera más efectiva. **Conclusiones:** en consecuencia, se subraya la importancia de adoptar innovaciones tecnológicas en la educación y sugieren que la neurotecnología tiene el potencial de transformar positivamente el ámbito educativo, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y prácticas en el campo. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Neurociencia, Tecnología. **Tipo de estudio:** artículo original.

Keywords:

Neurotechnology,
teaching-learning,
technical support,

Abstract

Introduction: educational neurotechnology, which combines neuroscience and advanced technology, has proven to be a promising tool to optimize the teaching-learning process. In the context of the Baccalaureate in Computer Science, this

technical
bachelor's degree

transformation is particularly important due to the technical and complex nature of the curriculum. Currently, theoretical classes based on memorization and repetition demotivate students, fail to engage them, and negatively affect academic performance. **Objectives:** the purpose of the research is to analyze how augmented reality and virtual reality technology can be effectively integrated into the teaching-learning process to improve students' motivation and academic performance. **Methodology:** the focus of this research is mixed, combining qualitative and quantitative methods. An exploratory and descriptive research design is used. The population is made up of students and teachers of the computer science baccalaureate. A representative sample of 1 educational institution that offers a bachelor's degree in computer science is selected. The sample includes 35 students and 4 teachers from the educational institution. **Results:** the results show that students and teachers reveal a positive perception about the use of neurotechnology. Teachers highlight the potential of these tools to facilitate the teaching of complex concepts and to engage students more effectively. **Conclusions:** consequently, the importance of adopting technological innovations in education is underlined and suggests that neurotechnology has the potential to positively transform the educational field, providing a solid foundation for future research and practices in the field. **General Study Area:** Education. **Specific study area:** Neuroscience, Technology. **Type of study:** Original article.

1. Introducción

La educación vive actualmente un proceso de transformación impulsado por los avances tecnológicos y las nuevas pedagogías. La neurotecnología educativa, que combina neurociencia y tecnología avanzada, ha demostrado ser una herramienta prometedora para optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje. Según Casanova-Borjas (2022) la neurotecnología se refiere a “una nueva ciencia de aprendizaje implementada a través de herramientas basadas en el uso de la tecnología como recurso de innovación dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje” (p. 90). Esta tecnología no sólo permite una comprensión más profunda de cómo aprende el cerebro humano, sino que también

proporciona herramientas innovadoras para aumentar la interactividad y la personalización del aprendizaje.

En el contexto del bachillerato en informática, esta transformación es particularmente importante debido al carácter técnico y complejo del plan de estudios. El bachillerato técnico en informática es una etapa educativa importante que requiere que los estudiantes adquieran competencias técnicas avanzadas y desarrollen las habilidades prácticas necesarias en el mundo laboral. Sin embargo, los métodos educativos tradicionales a menudo no logran abordar estos desafíos. Las clases teóricas basadas en la memorización y la repetición pueden desmotivar a los estudiantes, no lograr su participación y afectar negativamente el rendimiento académico y la preparación profesional. “En la formación académica actual en los distintos sistemas educativos se requiere de la interacción con recursos innovadores como las TIC y la Neurociencia, ambos, permiten satisfacer necesidades educativas, juntamente con los métodos y técnicas de investigación” (Casanova, 2021, p. 137). La neurotecnología educativa proporciona soluciones innovadoras a estos problemas mediante la integración de herramientas como Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV). Estas tecnologías pueden crear un entorno de aprendizaje inmersivo y adaptativo que permita a los estudiantes interactuar con conceptos de una manera más significativa y personalizada. Piedra (2023) señala que “la posibilidad de vivir aprendizajes divertidos y estimulantes no sólo disminuye los niveles de temor y rechazo hacia las clases, sino que también fomenta una participación” (p. 20). Por ejemplo, la RA y la RV se pueden utilizar para simular escenarios y prácticas de laboratorio que son difíciles de reproducir en entornos tradicionales, proporcionando una experiencia de aprendizaje más rica y eficaz.

El módulo formativo de soporte técnico en el bachillerato en informática de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro”, enfrenta varios problemas que justifican la necesidad del presente estudio. En primer lugar, los métodos de enseñanza tradicionales carecen de interactividad y personalización, lo que limita la participación y la motivación de los estudiantes. En un campo como la informática, donde la práctica y aplicación del conocimiento es importante, la educación basada pasivamente en la teoría no es suficiente para desarrollar las habilidades necesarias. Además, los estudiantes de informática deben estar preparados para un entorno laboral que está evolucionando rápidamente con la tecnología. Los planes de estudio actuales a menudo no reflejan las últimas tendencias y herramientas tecnológicas, lo que deja a los estudiantes mal preparados para las demandas del mercado laboral. La integración de la neurotecnología educativa puede abordar eficazmente estos problemas. Investigaciones anteriores han demostrado que tecnologías como RA y RV no solo mejoran la retención de información, sino que también mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes. El uso de la RA y RV en el proceso de enseñanza aprendizaje ha demostrado “el aumento del interés de los estudiantes por su autoaprendizaje, potencia el aprendizaje por medio de juegos y genera interacción en

tiempo real, permite conectar lo intelectual con la experiencia física, mejorando la asimilación y comprensión” (Pimentel et al., 2023, p. 80). El principal problema que aborda este estudio es que los métodos de enseñanza tradicionales en el bachillerato de informática son ineficaces para mantener la motivación de los estudiantes y mejorar el rendimiento académico. A pesar de los avances tecnológicos en otros campos, la educación en informática sigue utilizando enfoques pedagógicos obsoletos que no logran involucrar a los estudiantes ni proporcionar las habilidades prácticas necesarias.

La falta de interactividad y personalización en el aula limita el pleno desarrollo de las habilidades técnicas necesarias. Los estudiantes acostumbrados a un mundo digital y altamente interactivo encuentran menos estimulantes las lecciones teóricas y los métodos de enseñanza pasivos. Esto conduce a una mala retención de información, una reducción de la motivación y, en última instancia, un bajo rendimiento académico. Por lo tanto, existe la necesidad de integrar la neurotecnología educativa como una estrategia para mejorar estos importantes aspectos del proceso educativo. La hipótesis central del estudio es que tecnologías como RA y RV, cuando se introducen en las aulas con apoyo tecnológico, pueden mejorar significativamente tanto el rendimiento académico como la motivación de los estudiantes.

La motivación juega un papel primordial en el aprendizaje, ya que en dicho estado se despliegan emociones y de ellas surge la curiosidad, la misma que precede a la atención. Es decir, los estudiantes aprenden y asimilan información de manera significativa cuando se sienten motivados (Barreto et al., 2023, p. 302).

En particular, el estudio planteó como problema de investigación: ¿Cómo influye la neurotecnología educativa (RA y RV) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el módulo formativo de soporte técnico del bachillerato de informática para el mejoramiento de la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato?

Este estudio se centra en analizar cómo influye las tecnologías RA y RV en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de soporte técnico del bachillerato en informática. Es decir, valorar cómo la integración de la neurotecnología cambia la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje sea más interactivo, personalizado y efectivo.

El objetivo es analizar cómo la tecnología realidad aumentada y realidad virtual pueden integrarse efectivamente al proceso de enseñanza – aprendizaje para mejoramiento la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Objetivos específicos

- Indagar los fundamentos teóricos que sustentan el uso o aplicación de las herramientas de la realidad aumentada y la realidad virtual en el módulo formativo de soporte técnico en el bachillerato técnico de informática.

- Diagnosticar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato técnico en informática.
- Aplicar la neurotecnología educativa por medio de la realidad virtual y realidad aumentada mediante el cuasi experimento a los estudiantes del primer año de bachillerato técnico en informática mediante un pretest y post test.
- Analizar la relación entre el uso de la neurotecnología en el módulo formativo de soporte técnico y la motivación, el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

2. Metodología

Para analizar el uso de la neurotecnología educativa en el bachillerato técnico de informática en Ecuador, se propuso una investigación de tipo mixto, con un diseño no experimental y de campo.

La investigación se centró en la aplicación de un pretest y un post test para evaluar en relación de la neurotecnología educativa en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

La población de estudio estuvo compuesta por estudiantes de primero de bachillerato técnico de informática, con un enfoque en aquellos que tuvieron dificultades en el aprendizaje de las asignaturas relacionadas con la informática.

Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de bachillerato técnico de informática en Ecuador, tener dificultades en el aprendizaje de las asignaturas relacionadas con la informática, y tener una edad entre 16 y 18 años.

Los criterios de exclusión fueron: no ser estudiante de bachillerato técnico de informática, no tener dificultades en el aprendizaje de las asignaturas relacionadas con la informática, y tener una edad fuera del rango de 16 a 18 años.

Para la recolección de datos, se utilizaron los siguientes métodos y procedimientos:

- a) Pretest y post test: se diseñaron dos test, uno antes de la aplicación de la neurotecnología educativa y otro después. Los test evaluaron el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en las asignaturas relacionadas con la informática.
- b) Encuestas: se realizaron encuestas a los estudiantes para evaluar su motivación y satisfacción con el proceso de aprendizaje.
- c) Observación participativa: se observaron las clases y las actividades de aprendizaje para evaluar la implementación de la neurotecnología educativa y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1*Ejemplo de realidad aumentada*

Nota: uso de la Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) con la aplicación de Merge cube desde un dispositivo móvil. El funcionamiento de esta app consiste en apuntar con la cámara del dispositivo hacia alguna de las caras del cubo (podemos descargar en una hoja de papel desde la web). Se obtiene un objeto en 3D y se puede rotar para poder ver los elementos de nuestro trabajo y sus partes. **Fuente:** imágenes Google 2024.

Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los datos recopilados mediante diversas metodologías, incluyendo un pretest y post test, encuestas y observación participativa. Este enfoque permitió obtener una comprensión más completa en relación que la neurotecnología educativa tiene en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

La evaluación de la implementación de la neurotecnología educativa en el aula se llevó a cabo considerando varios aspectos clave, entre los cuales destacan la capacitación del docente y la disponibilidad de recursos tecnológicos. Estos elementos son fundamentales para garantizar que las herramientas neuro tecnológicas se integren de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje (ver figura 1).

3. Resultados

Los resultados de las entrevistas con los estudiantes indican que la mayoría no ha utilizado herramientas de neurotecnología educativa y, por lo tanto, no están familiarizados con ellas. Sin embargo, piensan que la implementación de herramientas de Neurotecnología a través del celular puede ser oportuna. La mayoría no conocen la realidad aumentada o la realidad virtual y no han utilizado estas herramientas en el módulo formativo de soporte técnico.

En esta investigación se emplearon formularios de *Microsoft Forms* para realizar la encuesta a los estudiantes de Primero de bachillerato técnico de informática, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados mediante el uso del software Microsoft Excel para analizar de manera descriptiva los datos adquiridos. Cabe destacar que se realizaron 11

preguntas en la encuesta de las cuales se seleccionaron las más importantes para presentar los resultados.

3.1. Encuesta a estudiantes

A pesar de esta falta de conocimiento, los estudiantes expresan una percepción positiva respecto a la implementación de herramientas de neurotecnología a través de dispositivos móviles. Por lo tanto, la consideran oportuna y potencialmente beneficiosa para su proceso de aprendizaje.

Tabla 1

Uso y conocimiento de la neurotecnología educativa (pretest)

Preguntas	Alternativas	
	Si	No
1. ¿Usted conoce sobre qué es la neurotecnología educativa?	67%	33%
2. ¿Se utiliza la neurotecnología educativa en su institución educativa?	67%	33%
3. ¿Tiene acceso a herramientas de neurotecnología educativa en su institución educativa?	47%	53%

Nota: Datos estadísticos del uso y conocimiento de la neurotecnología educativa en los estudiantes.

Con respecto a los resultados del pretest aplicado a los estudiantes, en los que se observa en la tabla 1 con relación a las 3 primeras preguntas, se evidencia lo siguiente:

Pregunta 1: los resultados indican que una mayoría significativa (67%) de los encuestados tiene conocimiento sobre qué es la neurotecnología educativa. Esto sugiere un nivel general de familiaridad con el concepto entre los participantes, lo cual es positivo para la integración de estas tecnologías en el entorno educativo. Sin embargo, el 33% que no conoce sobre la neurotecnología educativa destaca la necesidad de continuar con esfuerzos educativos y de sensibilización para asegurar que todos los involucrados en el proceso educativo tengan un entendimiento básico de estas tecnologías emergentes.

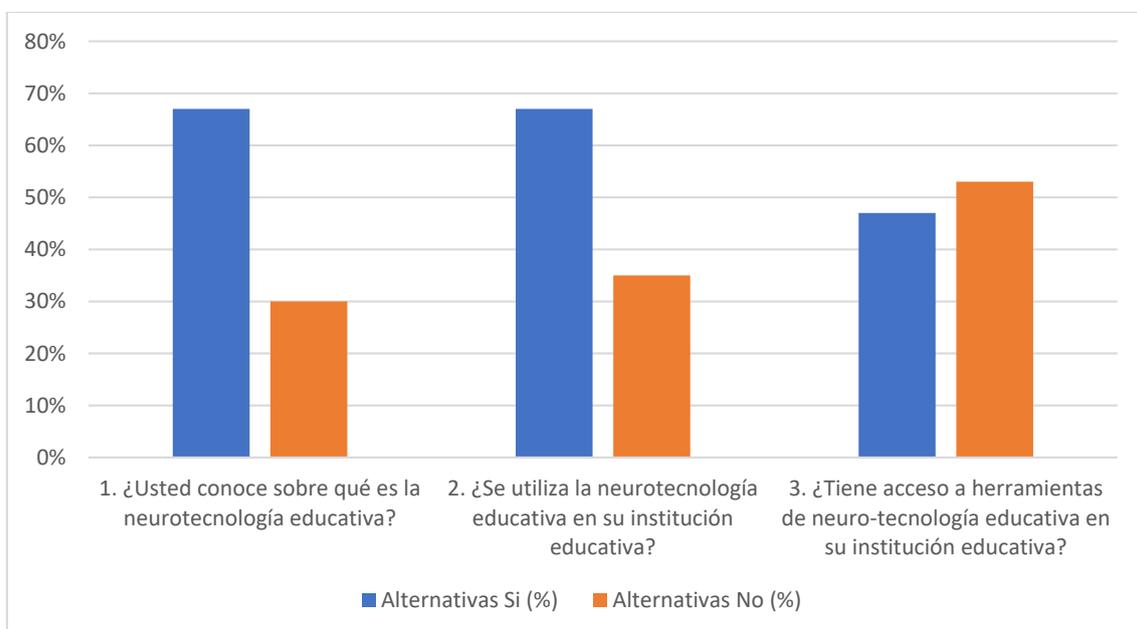
Pregunta 2: el hecho de que el 67% de los encuestados confirme que se utiliza neurotecnología educativa en su institución sugiere que existe una implementación considerable de estas herramientas. Esto es indicativo de una adopción significativa de innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo. Sin embargo, el 33% que afirma que no se utiliza neurotecnología educativa resalta una posible área de mejora para la institución, que podría beneficiarse de la exploración y posible adopción de estas tecnologías para complementar y enriquecer el proceso educativo.

Pregunta 3: los resultados muestran una división casi equitativa en el acceso a herramientas de neurotecnología educativa, con un 47% de los encuestados que tiene

acceso y un 53% que no lo tiene. Esta diferencia sugiere que, aunque existe un uso de la neurotecnología en la institución, el acceso a estas herramientas no está igualmente distribuido. La falta de acceso para más de la mitad de los encuestados puede limitar la capacidad de los estudiantes y profesores para beneficiarse de estas tecnologías. Esto subraya la importancia de mejorar la disponibilidad y accesibilidad de las herramientas de neurotecnología educativa para garantizar que todos los miembros de la comunidad educativa puedan aprovechar sus beneficios (ver figura 2).

Figura 2

Uso y conocimiento de la neurotecnología educativa



Nota: la figura 2 representa el resultado obtenido en el pretest sobre la neurotecnología educativa aplicado a los estudiantes de primero de bachillerato de Informática de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro” (2024)

Aunque hay un buen nivel de conocimiento y uso de la neurotecnología educativa en las instituciones, hay áreas que requieren atención, especialmente en términos de acceso equitativo a las herramientas disponibles. Estos resultados sugieren la necesidad de políticas y estrategias que fomenten la capacitación continua y la expansión del acceso a estas tecnologías para maximizar su impacto positivo en el proceso educativo.

Tabla 2
Manejo de la neurotecnología educativa en las clases (post test)

Preguntas	Alternativas			
	Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy fácil
1. ¿Qué tan fácil ha sido usar herramientas de neurotecnología para mejorar tu aprendizaje?	17%	23%	37%	23%
2. ¿Qué tan difícil considera que sería implementar actividades con realidad aumentada y realidad virtual en las clases?	23%	37%	31%	9%
3. ¿Cómo considera usted que sería usar herramientas digitales para aprender en lugar de métodos tradicionales?		12%	57%	31%

Nota: datos estadísticos del manejo de la neurotecnología educativa en los estudiantes.

Pregunta 1: los resultados indican que una mayoría combinada del 60% (37% fácil + 23% muy fácil) encuentra el uso de herramientas de neurotecnología educativa relativamente accesible para mejorar su aprendizaje. Esto sugiere que, para una parte significativa de los usuarios, estas herramientas están diseñadas y son implementadas de manera efectiva para apoyar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, el 40% restante (17% muy difícil + 23% difícil) experimenta dificultades, lo que podría reflejar desafíos relacionados con la usabilidad, la capacitación, o la integración de estas tecnologías en el entorno educativo. Es esencial abordar estas dificultades para mejorar la experiencia de todos los estudiantes (ver tabla 2).

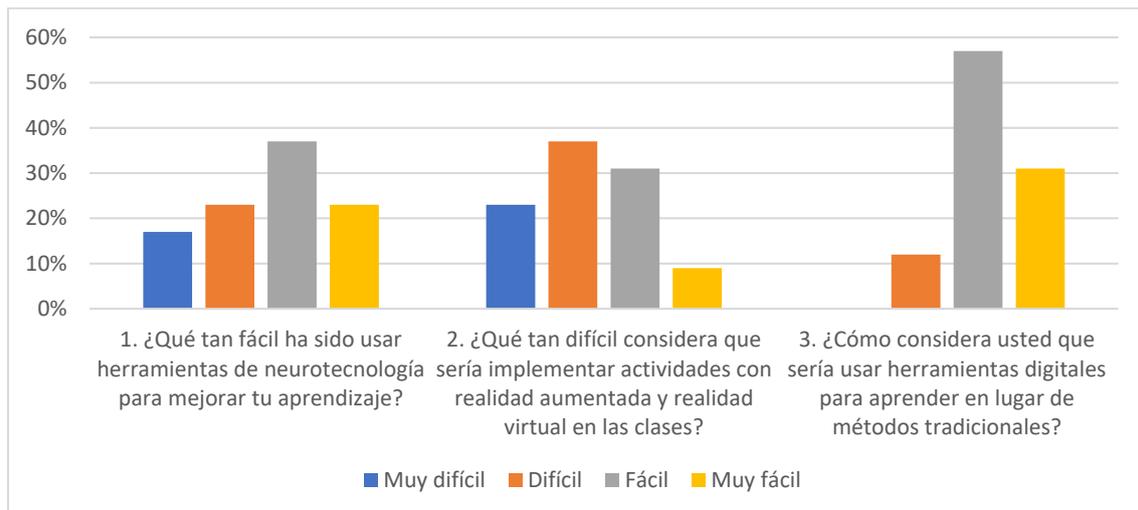
Pregunta 2: la percepción de dificultad para implementar actividades con realidad aumentada y realidad virtual en las clases varía, con el 60% de los encuestados (23% muy difícil + 37% difícil) considerando que la implementación sería complicada. Este resultado resalta que existen barreras significativas que podrían incluir costos, falta de infraestructura adecuada, o una curva de aprendizaje para los docentes y estudiantes. En contraste, el 40% (31% fácil + 9% muy fácil) cree que la implementación no sería tan complicada, sugiriendo que, con el enfoque y los recursos adecuados, estas tecnologías pueden ser integradas exitosamente en el aula. Estas percepciones deben ser tomadas en cuenta al planificar la incorporación de tecnologías avanzadas en el currículo.

Pregunta 3: una mayoría significativa del 88% (57% fácil + 31% muy fácil) considera que usar herramientas digitales para aprender en lugar de métodos tradicionales sería relativamente fácil. Esto sugiere una actitud positiva hacia la digitalización del aprendizaje, con muchos viendo las herramientas digitales como una mejora respecto a los métodos tradicionales. Sin embargo, el 12% que considera que sería difícil refleja que hay ciertos desafíos o resistencias que aún persisten, que podrían estar relacionados con la falta de familiaridad con las tecnologías digitales o una preferencia por los métodos

tradicionales. Es crucial continuar ofreciendo apoyo y formación para superar estas barreras y maximizar los beneficios del aprendizaje digital.

Figura 3

Manejo de la neurotecnología educativa en clases



Nota: la figura 3 representa el resultado obtenido en el post test sobre la neurotecnología educativa aplicado a los estudiantes de primero de bachillerato de Informática de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro” (2024)

Los resultados sugieren que, en general, los encuestados encuentran que las herramientas de neurotecnología educativa y el uso de herramientas digitales son relativamente accesibles y beneficiosos para el aprendizaje. Sin embargo, también existen desafíos importantes relacionados con la implementación y el acceso a estas tecnologías. Abordar estos desafíos mediante capacitación, recursos adecuados y apoyo institucional puede facilitar una transición más fluida hacia métodos de enseñanza - aprendizaje más avanzados (ver figura 3).

3.2. Encuesta a docentes

Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar estos retos mediante estrategias que incluyan formación continua para los docentes, así como la provisión de recursos adecuados, lo que facilitaría una transición más fluida hacia métodos de enseñanza-aprendizaje más avanzados y adaptados a las exigencias del entorno educativo contemporáneo.

Tabla 3

Evaluación del conocimiento y uso de herramientas de neurotecnología educativa

Preguntas	Alternativas	
	Si	No
1. ¿Ha recibido capacitación sobre la neurotecnología educativa durante el proceso de enseñanza aprendizaje?	25%	75%
2. ¿Conoce herramientas de neurotecnología educativa?	50%	50%
3. ¿Ha utilizado la realidad aumentada y la realidad virtual durante su práctica educativa?	25%	75%

Nota: datos estadísticos de la evaluación del conocimiento y uso de herramientas de neurotecnología educativa en los docentes.

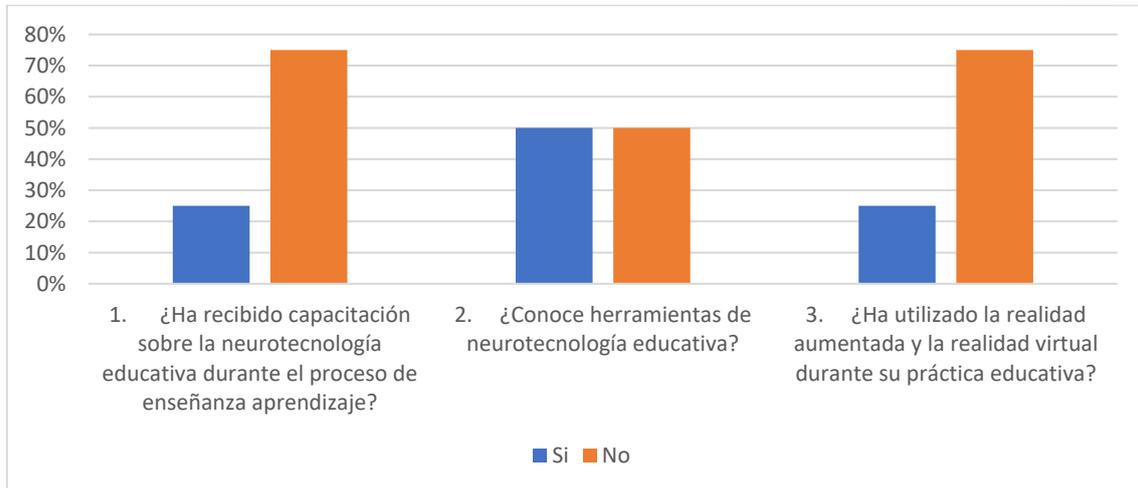
Pregunta 1: el hecho de que solo el 25% de los encuestados haya recibido capacitación en neurotecnología educativa sugiere una falta de formación específica en esta área para la mayoría de los participantes. Este bajo porcentaje indica que la capacitación en neurotecnología educativa no es común o no está suficientemente integrada en los programas de formación de los docentes. La falta de capacitación puede limitar la capacidad de los educadores para utilizar efectivamente estas tecnologías y para implementar métodos innovadores en el aula. Para maximizar los beneficios de la neurotecnología educativa, es crucial desarrollar y ofrecer programas de capacitación que ayuden a los docentes a comprender y utilizar estas herramientas.

Pregunta 2: el equilibrio en las respuestas (50% sí y 50% no) indica que la mitad de los encuestados está familiarizada con herramientas de neurotecnología educativa, mientras que la otra mitad no lo está. Esto refleja una brecha en el conocimiento y la exposición a estas tecnologías. Para promover una mayor integración de la neurotecnología en el entorno educativo, es importante no solo aumentar el conocimiento sobre estas herramientas, sino también proporcionar recursos y apoyo para aquellos que aún no están familiarizados con ellas. Estrategias como talleres, demostraciones prácticas y acceso a recursos educativos pueden ser efectivas para cerrar esta brecha.

Pregunta 3: el bajo porcentaje de 25% de encuestados que ha utilizado realidad aumentada y realidad virtual en su práctica educativa sugiere que estas tecnologías aún no están ampliamente adoptadas en el entorno educativo. El 75% que no ha utilizado estas herramientas puede indicar barreras como falta de recursos, infraestructura adecuada o formación para su implementación. La baja adopción podría limitar el potencial de estas tecnologías para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. Para aumentar su uso, se deben superar estas barreras mediante inversiones en tecnología, formación específica para los docentes y la integración de estas herramientas en el currículo educativo (ver tabla 3).

Figura 4

Evaluación del conocimiento y uso de herramientas de neurotecnología educativa



Nota: la figura 4 representa el resultado obtenido sobre la neurotecnología educativa aplicado a los directivos y docentes de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro” (2024)

Los resultados reflejan una falta general de capacitación y familiaridad con la neurotecnología educativa y las tecnologías avanzadas como la realidad aumentada y virtual. La capacitación insuficiente y el limitado uso de estas herramientas destacan la necesidad de un enfoque más estructurado y proactivo para integrar la neurotecnología educativa en las prácticas pedagógicas. Invertir en formación, proporcionar recursos adecuados y fomentar una mayor exposición a estas tecnologías puede facilitar una adopción más amplia y efectiva, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas (ver figura 4).

Tabla 4

Comparativa de resultados de pretest y post test

	Pretest	Post test	Resultados
Motivación	La falta de interacción y dinamismo en el aula parecía afectar su motivación. Los resultados indican que el 75% de los estudiantes no se sienten motivados durante las clases del módulo formativo de	Los estudiantes expresaron una mayor curiosidad y deseo de explorar temas relacionados, indicando que la interacción a través de RA y RV no solo había hecho las lecciones más atractivas, sino que también fomentó un ambiente de aprendizaje más dinámico.	Los resultados del pretest subrayan la necesidad de transformar las estrategias de enseñanza para mejorar la motivación estudiantil, y la neurotecnología se presenta como una solución prometedora en este sentido, puesto que,

Tabla 4

Comparativa de resultados de pretest y post test (continuación)

	Pretest	Post test	Resultados
Motivación	Soporte Técnico, mientras que el 25% si sienten motivados.	Los resultados señalan que el 85% de los estudiantes si se sienten motivados durante las clases del módulo formativo de Soporte Técnico y el 15% no se sienten motivados.	según los resultados obtenidos los estudiantes motivados aumentaron a la interacción a través de RA y RV.
Rendimiento académico	Los resultados del pretest evidencian que antes de implementar RA y RV, los estudiantes presentaban un rendimiento académico insatisfactorio, lo que subraya la urgencia de explorar métodos innovadores que puedan mejorar su aprendizaje y comprensión. En los resultados se evidenciaron que el 72% de los estudiantes tienen un promedio de 7,00 en el módulo formativo de Soporte Técnico, el 13% un promedio de 8,00 y el 15% un promedio de 9,00.	Los resultados del post test evidencian que la integración de neurotecnología en el aula no solo ha mejorado el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también ha transformado su actitud hacia el aprendizaje, haciéndolo más interactivo y efectivo. Los resultados mostraron un aumento en el rendimiento académico, debido a que, el 88% de los estudiantes obtuvieron un promedio de 8,00; el 7% un promedio de 9,00; y 5% un promedio de 10.	Tras la implementación de neurotecnología con (RA) y (RV), muestran una mejora notable en el rendimiento académico de los estudiantes. Las calificaciones en las evaluaciones reflejan un aumento significativo en la comprensión y asimilación de conceptos clave, con muchos estudiantes mostrando una mayor capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones prácticas. Los resultados evidencian que el rendimiento académico de la mayoría de los estudiantes aumento de un promedio de 7,00 a un promedio de 8,00.

Nota: Comparación de resultados obtenidos entre el pretest y el post test aplicado a los estudiantes de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro” (2024)

4. Discusión

Cabe destacar que, la neurociencia educativa busca aplicar hallazgos del cerebro y el comportamiento humano para optimizar los métodos de enseñanza y aprendizaje. Según Gkintoni et al. (2023) la integración de la neurociencia en la práctica educativa es fundamental para mejorar los procesos de aprendizaje. En nuestro estudio se relaciona con la importancia de esta integración para desarrollar una educación basada en evidencia científica, debido a que, la neurociencia educativa proporciona conocimientos de los

procesos cognitivos y la neurotecnología usa esta información para crear herramientas que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje en el bachillerato.

De igual forma Farmakopoulou et al. (2023), examinan cómo las aplicaciones educativas de la neurociencia pueden proporcionar metodologías y perspectivas que apoyen la mejora del aprendizaje. En este estudio se coincide con esos autores cuando se destaca la importancia de adoptar prácticas basadas en evidencia para abordar los desafíos educativos contemporáneos en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el bachillerato en Informática.

Asimismo Zardo et al. (2023), subrayan que los docentes deben ser protagonistas en la integración de la neurociencia en la educación. Basados en nuestros resultados, los docentes están en una posición única para aplicar estos hallazgos en prácticas pedagógicas efectivas.

Según el Ministerio de Educación de Ecuador (2021), el plan de estudios incluye módulos formativos como programación, redes de computadoras, bases de datos y desarrollo de software, soporte técnico, entre otras. En nuestra investigación se puede evidenciar que la aplicación de la neurotecnología educativa en el módulo formativo de soporte técnico permite a los estudiantes que les serán útiles en su futuro profesional.

Según Pradas (2017), la neurotecnología educativa puede ser una herramienta valiosa para diseñar estrategias didácticas que se alineen con los procesos cognitivos de los estudiantes, facilitando así un aprendizaje más efectivo. Por ejemplo, la implementación de proyectos de desarrollo de software en equipo permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto real, fomentando habilidades como la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico (Tacca et al., 2019). En este sentido, el estudio reveló que el uso de neurotecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el módulo formativo de Soporte Técnico mejora la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

Asimismo Gómez (2022), analiza el impacto de las herramientas digitales en el proceso educativo durante la pandemia. Su estudio revela que herramientas como *Microsoft Teams*, *Kahoot* y *Quizizz* fueron ampliamente utilizadas, demostrando un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además Veintimilla et al. (2023), también estudian el uso de herramientas digitales como estrategia pedagógica en el bachillerato unificado general del sistema educativo ecuatoriano. En este estudio los resultados del pretest y post test se evidencia que el uso de la RV y RA genera cambios por medio del aprendizaje interactivo en entornos educativos.

A esto se suma que la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) se presentan como tecnologías emergentes que pueden enriquecer el entorno de aprendizaje. Paredes-

Velasteguí et al. (2018) demostraron que la introducción de contenidos de RA en la educación secundaria en Ecuador mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. De manera similar Toala-Palma et al. (2020), investigaron el uso de RV como herramienta de innovación educativa, concluyendo que estas tecnologías permiten una adquisición de conocimientos más experiencial y el desarrollo de competencias clave. Al comparar con nuestra investigación se evidencia que estas tecnologías ofrecen un entorno inmersivo que puede facilitar la comprensión de conceptos complejos, especialmente en asignaturas técnicas como soporte técnico.

En la discusión sobre la neurotecnología educativa, se destaca el reconocimiento general de su potencial para personalizar y mejorar el aprendizaje al adaptar los métodos educativos a las necesidades cognitivas individuales de los estudiantes. Comparado con las ideas de otros autores, quienes también valoran la neurotecnología por su capacidad para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se subraya un consenso sobre sus beneficios del uso en el aula y en la personalización del contenido en el bachillerato de Informática.

El estudio podría beneficiarse de una mayor exploración de los aspectos éticos y de privacidad relacionados con el uso de tecnologías neurológicas en la educación. Para mejorar la aplicación y el impacto de la neurotecnología, es crucial abordar estas limitaciones y considerar aspectos adicionales en investigaciones futuras.

4.1. Propuesta de estrategia metodológica

La propuesta utilizada es una estrategia metodológica titulada **Implementación de neurotecnología educativa en el módulo de soporte técnico utilizando MergeCube para mejorar la motivación y rendimiento académico** el objetivo de ésta estrategia es diseñar o utilizar la realidad aumentada o realidad virtual como propuesta para el desarrollo y estimulación del proceso de enseñanza aprendizaje mediante ésta aplicación MergeCube; ésta estrategia consiste en que los estudiantes utilizarán MergeCube en actividades prácticas que les permitirán visualizar y ensamblar piezas de hardware, analizar configuraciones de redes y realizar simulaciones de mantenimiento de equipos.

Esta fase se llevará a cabo a lo largo de 6 semanas, con sesiones dedicadas exclusivamente al uso de la herramienta en diversas actividades del módulo:

1. Preparación previa:

Los estudiantes deben descargar la aplicación Merge EDU en sus dispositivos móviles o tabletas, y asegurarse de tener el cubo MergeCube impreso o físico.

Los docentes deben asegurarse de que los estudiantes tengan acceso a la aplicación y de que comprendan cómo interactuar con los modelos 3D.

2. Paso 1: Exploración de los componentes

Abre la aplicación Merge EDU en tu dispositivo móvil y enfoca la cámara hacia el MergeCube.

Selecciona la opción "Componentes de un PC" dentro de la biblioteca de modelos 3D de la aplicación.

Aparecerán los componentes principales de una computadora en el cubo, como la placa base, procesador, memoria RAM, disco duro, fuente de poder y tarjeta gráfica.

3. Paso 2: Interacción con los componentes

Explora cada uno de los componentes visualizando cómo se ven y su ubicación dentro del chasis del PC.

Gira el MergeCube para ver el modelo 3D desde diferentes ángulos. Observa los detalles de cada pieza.

A medida que visualizas cada componente, la aplicación proporcionará una breve descripción de su función. Por ejemplo "La fuente de poder convierte la Corriente Alterna (AC) en Corriente Continua (DC) para alimentar los componentes del PC".

4. Paso 3: Ensamblaje virtual

La aplicación te guiará a través del proceso de ensamblaje de las piezas. Sigue las indicaciones para colocar cada componente en su lugar dentro del modelo 3D.

Por ejemplo, coloca el procesador en su zócalo en la placa base, la memoria RAM en las ranuras correspondientes, y conecta la fuente de poder al resto de los componentes.

Mientras ensamblas el equipo virtualmente, observa cómo los componentes interactúan entre sí y cómo se conecta todo para formar un sistema funcional.

5. Paso 4: Reflexión final

Al completar el ensamblaje, la aplicación mostrará un esquema completo del PC ensamblado. Los estudiantes deben observar cómo cada componente está conectado y su importancia dentro del sistema.

Realiza una pequeña discusión con tus compañeros o escribe una reflexión de una página sobre la importancia del correcto ensamblaje de los componentes y las implicaciones de su mal uso o colocación incorrecta.

Evaluación del ejercicio:

Los estudiantes deben demostrar haber completado el ensamblaje correcto del PC en la aplicación.

Se evaluará la comprensión del uso y función de cada componente a través de una breve presentación donde el estudiante explica su proceso de ensamblaje y la función de las piezas.

MergeCube facilita la interacción con modelos virtuales que representan componentes de hardware, configuraciones de red y otros elementos clave del módulo de soporte técnico. Mediante esta herramienta, los estudiantes pueden manipular, visualizar y aprender sobre piezas de computadoras y sistemas complejos en tiempo real, desde diferentes perspectivas. Esto ofrece una experiencia inmersiva que transforma el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes comprendan conceptos técnicos de manera más significativa y práctica.

El propósito es mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes del módulo de soporte técnico del bachillerato en informática, mediante la implementación de la aplicación MergeCube como una herramienta de neurotecnología educativa.

Los estudios en neurotecnología han demostrado que la RA puede mejorar tanto la motivación como el rendimiento académico al proporcionar experiencias de aprendizaje más dinámicas. Con MergeCube, los estudiantes no solo observan las explicaciones teóricas, sino que participan activamente en su propio aprendizaje, manipulando objetos virtuales, lo que facilita una comprensión más profunda de los temas.

En el aula, la estrategia de utilizar MergeCube se enfocará en actividades específicas del módulo de soporte técnico. Por ejemplo, en las sesiones sobre ensamblaje de computadoras, los estudiantes podrán visualizar en 3D los componentes internos de un ordenador a través de la aplicación. Verán cada pieza del hardware desde diferentes ángulos, ensamblándolas virtualmente y comprendiendo su función dentro del equipo. Esta experiencia interactiva superará las limitaciones de los métodos tradicionales, que se basan en imágenes estáticas o descripciones teóricas.

5. Conclusiones

- La indagación de los fundamentos teóricos para la aplicación de RA y RV en el módulo formativo de Soporte Técnico ha revelado que estas tecnologías ofrecen un marco pedagógico sólido que puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto sugiere que la implementación de RA y RV no solo es viable, sino que también puede ser altamente beneficiosa para el desarrollo de competencias técnicas en los estudiantes.
- Las teorías del conectivismo y constructivismo son esenciales para comprender como los estudiantes pueden beneficiarse de la neurotecnología. El

constructivismo sostiene que el aprendizaje se construye activamente por el estudiante, mientras que el conectivismo hace hincapié en la importancia de las redes de información en el proceso de aprendizaje. La RA y RV permiten que los estudiantes exploren el conocimiento de manera activa y significativa, tal como lo proponen estas teorías.

- El diagnóstico de la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de primer año de bachillerato técnico sugiere que el nivel de motivación es un factor crucial para su desempeño. Los estudiantes que muestran una alta motivación intrínseca, es decir, que están impulsados por el interés y la satisfacción personal en el aprendizaje, tienden a obtener mejores resultados académicos.
- La aplicación de RA y RV a través de un pre-experimento ha demostrado ser una metodología efectiva para evaluar el impacto de estas herramientas en el aprendizaje. Los resultados obtenidos de los pretest y post test indican una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes, sugiriendo que la integración de neurotecnología puede facilitar un aprendizaje más profundo y retentivo. Esta evidencia apoya la necesidad de incorporar estas herramientas en el currículo educativo para maximizar su potencial educativo.
- El uso de neurotecnología en el módulo formativo de soporte técnico ha revelado que la implementación de estas herramientas no solo potencia el rendimiento académico, sino que también mejora la motivación de los estudiantes. Estos hallazgos sugieren que la neurotecnología puede ser un catalizador para un aprendizaje más efectivo, haciendo hincapié en la importancia de su inclusión en el proceso educativo para cultivar un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante en el bachillerato.
- La investigación ha revelado que la aplicación de herramientas de neurotecnología, específicamente la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), tiene una relación positiva y significativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje provocando la mejora de la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en el módulo formativo de soporte técnico en el bachillerato técnico de informática. Los principios de aprendizaje activo y constructivista, junto con la capacidad de estas herramientas para proporcionar experiencias inmersivas, respaldan su uso en el aula. A través del análisis comparativo de los resultados del pretest y post test, se evidenció una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes que interactuaron con estas tecnologías. Este hallazgo confirma la hipótesis de que la incorporación de RA y RV puede transformar la forma en que los estudiantes experimentan y comprenden el contenido educativo, llevando a un mayor compromiso y mejores resultados académicos.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

Barreto Ramírez, X. M., Pendolema, D. M., Moreira Rivera, J. M., Arteaga Gualan, F. F., & Marcillo Ponce, R. X. (2023). La neurotecnología educativa: estrategia didáctica para mejorar la atención en estudiantes de educación básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(4), 300–308. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1216>

Casanova Borjas, L. (2021). Incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *REDIELUZ*, 11(1), 135-139. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/36944>

Casanova-Borjas, L. (2022). Neuroeducación y neurotecnología. *Saberes Andantes*, 4(Especial), 87–96. <https://saberessandantes.org/index.php/sa/article/view/155>

Farmakopoulou, I., Theodoratou, M., & Gkintoni, E. (2023). Neuroscience as a Component in Educational Setting. An Interpretive Overview. *Technium Education and Humanities*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.47577/teh.v4i.8236>

Gkintoni, E., Dimakos, I., Halkiopoulos, C., & Antonopoulou, H. (2023). Contributions of neuroscience to educational praxis: a systematic review. *Emerging Science Journal*, 7, 146-158. <https://doi.org/10.28991/esj-2023-sied2-012>

Gómez, J. M. (2022). The impact of digital tools on the education process in times of pandemic in Ecuador [Conference: 13th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2022)]. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002082>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). *Oferta formativa de bachillerato*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/Oferta-Formativa-Bachillerato-2021.pdf>

- Paredes-Velasteguí, D., Lluma-Noboa, A., Olmedo-Vizueta, D., Avila-Pesantez, D., & Hernandez-Ambato, J. (2018). *Augmented reality implementation as reinforcement tool for public textbooks education in Ecuador* [2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)], 1243-1250.
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363372>
- Piedra, G. (2023). Realidad virtual y aumentada: herramienta multisensorial para la excelencia académica y continuidad educativa. *Vr Latam*, 3-23.
<https://www.vrlatam.io/assets/pdf/paper1-es.pdf>
- Pimentel Elbert, M. J., Zambrano Mendoza, B. M., Mazzini Aguirre, K. A., & Villamar Cárdenas, M. A. (2023). Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación. *Recimundo*, 7(2), 74–88.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.74-88](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.74-88)
- Pradas Montilla, S. (2017). La neurotecnología educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea*, 6(Monográfico), 40-47.
<https://doi.org/10.30827/Digibug.47144>
- Tacca Huamán, D. R., Tacca Huamán, A. L., & Alva Rodríguez, M. A. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(2), 15–32. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2905>
- Toala-Palma, J. K., Arteaga-Mera, J. L., Quintana-Loor, J. M., Santana-Vergara, M. I. (2020). La realidad virtual como herramienta de innovación educativa. *Episteme Koinonia*, 3(5), 1-10.
<https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2581039017/2581039017.pdf>
- Veintimilla Guerrero, M. A., Veintimilla Guerrero, B. A., Nivelá Cornejo, M. A. (2023). Incidencia del uso de herramientas digitales como estrategia didáctica en el nivel de bachillerato general unificado del sistema ecuatoriano. *Revista Académica y científica VICTEC*, 4(7).
<https://portal.amelica.org/ameli/journal/572/5724522003/html/>
- Zardo, A. L., Schroeder, T. M. R., & Abreu, C. B. de M. (2023). Teacher's work in neuroscience and education research. *Concilium*, 23(2), 307–317.
<https://doi.org/10.53660/CLM-793-23A48>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Uso de la APP Carmín Lite en el aprendizaje de electromecánica

Use of the Carmín Lite APP in learning electromechanics

- ¹ Cruz María Vargas Vera  <https://orcid.org/0009-0001-9825-6850>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
cmvargasv@ube.edu.ec
- ² Ángel Vicente Robalino Guevara  <https://orcid.org/0009-0008-3017-0963>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
avrobalinog@ube.edu.ec
- ³ Juan Eduardo Anzules Ballesteros  <https://orcid.org/0000-0003-1926-2492>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
jeanzulesb@ube.edu.ec
- ⁴ Wellington Isaac Maliza Cruz  <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
wimalizac@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/09/2024

Revisado: 11/10/2024

Aceptado: 19/11/2024

Publicado: 12/12/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.563>

Cítese:

Vargas Vera, C. M., Robalino Guevara, Ángel V., Anzules Ballesteros, J. E., & Maliza Cruz, W. I. (2024). Uso de la APP Carmín Lite en el aprendizaje de electromecánica. AlfaPublicaciones, 6(4), 196–216. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.563>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Palabras claves:

App, aprender electromecánica, Carmen lite, métodos enseñanza, software.

Resumen:

Introducción: Este estudio examina cómo esta herramienta puede impactar de manera positiva el aprendizaje en estudiantes de formación técnica en electromecánica. **Metodología:** Se realizó un estudio cuantitativo cuasi-experimental sin grupo control con una muestra de 120 estudiantes de electromecánica automotriz. Se aplicaron encuestas con escala Likert para evaluar percepciones sobre cinco dimensiones: interactividad, facilidad de uso, diversión, efectividad percibida y aplicabilidad de la app. La validez y confiabilidad del instrumento fueron verificadas mediante un piloto y el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach (0.98). Los datos se analizaron mediante estadísticas descriptivas y el coeficiente de correlación de Spearman, con un software estadístico, para identificar la relación entre el uso de la app y el desarrollo de habilidades en electromecánica. **Objetivo:** El objetivo general fue el conocer el impacto de la App Carmín Lite en el método de enseñanza. **Resultados:** los hallazgos mostraron una fuerte correlación positiva ($r = 0,823$, $p < 0,01$) entre el uso de la aplicación y la mejora en las habilidades prácticas y teóricas de los estudiantes. La mayoría de los estudiantes percibieron la aplicación como interactiva y fácil de usar, y reportaron mejoras en la comprensión de conceptos (75%) y habilidades prácticas (75%). La investigación también revisó antecedentes y teorías sobre el aprendizaje interactivo, encontrando que las herramientas digitales, como las aplicaciones móviles y simuladores, son efectivas para la educación técnica. Estos resultados son consistentes con estudios previos que destacan la eficacia de los materiales didácticos digitales y simuladores en mejorar el aprendizaje en áreas técnicas. **Conclusiones:** en conclusión, la APP Carmín Lite demuestra ser una herramienta valiosa para la enseñanza de la electromecánica automotriz, respaldada tanto por los datos empíricos como por la literatura existente, y tiene el potencial de mejorar significativamente el rendimiento académico y las competencias prácticas de los estudiantes. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Entorno Digital. **Tipo de artículo:** Original.

Keywords:

App, learn electromechanics,

Abstract

Introduction: This study examines how this tool can positively impact learning in students of technical training in

Carmen lite,
teaching methods,
software.

electromechanics. **Methodology:** A quasi-experimental quantitative study without a control group was conducted with a sample of 120 automotive electromechanics students. Likert-scale surveys were applied to assess perceptions on five dimensions: interactivity, ease of use, fun, perceived effectiveness, and applicability of the app. The validity and reliability of the instrument were verified through a pilot and the calculation of Cronbach's alpha coefficient (0.98). The data were analyzed using descriptive statistics and Spearman's correlation coefficient, with statistical software, to identify the relationship between the use of the app and the development of electromechanical skills. **Objective:** The general objective was to know the impact of the Carmín Lite App on the teaching method. **Results:** The findings showed a strong positive correlation ($r = 0.823$, $p < 0.01$) between the use of the application and the improvement in students' practical and theoretical skills. Most students perceived the application as interactive and easy to use and reported improvements in understanding concepts (75%) and practical skills (75%). The research also reviewed background and theories on interactive learning, finding that digital tools, such as mobile applications and simulators, are effective for technical education. These results are consistent with previous studies highlighting the effectiveness of digital teaching materials and simulators in improving learning in technical areas. **Conclusions:** In conclusion, the Carmín Lite APP proves to be a valuable tool for teaching automotive electromechanics, supported by both empirical data and existing literature, and has the potential to significantly improve students' academic performance and practical skills. **General study area:** Education. **Specific study area:** Digital Environment **Type of article:** Original.

1. Introducción

La electromecánica automotriz es una disciplina técnica que combina principios de electricidad y mecánica para el mantenimiento y reparación de vehículos (Muñoz, 2024). En este contexto, el uso de aplicaciones móviles se ha convertido en una herramienta clave para mejorar el aprendizaje y la práctica de estas habilidades (Fernández & Chavarro, 2024). La APP como la Carmín Lite, diseñada específicamente para la

educación en electromecánica, proporciona una plataforma interactiva que facilita la comprensión y aplicación de conceptos técnicos (Vera et al., 2024). Variables como la interactividad, accesibilidad, y efectividad de la app son cruciales para evaluar su impacto educativo (Montenegro, 2023). La interactividad se refiere a la capacidad de la aplicación para involucrar a los usuarios a través de ejercicios prácticos y simulaciones. La accesibilidad implica la facilidad con la que los estudiantes pueden utilizar la aplicación en diferentes dispositivos y contextos. La efectividad se mide en términos de la mejora en el rendimiento académico y habilidades prácticas de los usuarios (Cercado & Jaramillo, 2022).

El problema de investigación radica en determinar si las APP, en este caso la Carmín Lite, realmente mejora el aprendizaje en electromecánica automotriz. Porque de acuerdo con (Bonilla, 2022), a pesar de la proliferación de herramientas digitales en la educación técnica, existe una falta de evidencia empírica sobre su efectividad específica en este campo. Las preguntas clave incluyen: ¿Cómo influye el uso de la aplicación en la comprensión teórica y práctica de los estudiantes? ¿Qué tan accesible es la aplicación para diferentes perfiles de estudiantes? ¿Cuál es el impacto de la interactividad de la aplicación en la retención del conocimiento? Estas cuestiones son fundamentales para desarrollar estrategias educativas más efectivas y personalizadas en la enseñanza de la electromecánica.

La justificación teórica de esta investigación se basa en los principios del aprendizaje activo y la teoría constructivista, que postulan que los estudiantes aprenden mejor cuando están activamente involucrados en el proceso educativo (Bier, 2022). La APP Carmín Lite, al proporcionar simulaciones interactivas y ejercicios prácticos, permite a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en un entorno controlado, facilitando así un aprendizaje más profundo. Metodológicamente, el estudio utilizará un diseño cuasi-experimental con grupos de control y experimentales para evaluar la efectividad de la aplicación. Los datos se recopilarán a través de encuestas, pruebas de conocimiento y análisis de uso de la aplicación. En términos prácticos según Garces (2023), esta investigación tiene el potencial de proporcionar evidencia concreta sobre la utilidad de herramientas digitales en la educación técnica, lo que puede guiar futuras implementaciones y desarrollos de aplicaciones educativas.

Los objetivos específicos de la investigación son tres. El primero se orienta a analizar los antecedentes del estado del arte en el uso de aplicaciones móviles para la enseñanza de la electromecánica, lo cual es fundamental para contextualizar la investigación y entender las soluciones previamente exploradas y sus resultados. El segundo objetivo se centra en investigar los conceptos y teorías relacionados con el aprendizaje interactivo y la educación técnica, proporcionando una base teórica sólida que sustente el uso de herramientas digitales en este ámbito. El tercer objetivo consiste en medir la efectividad

de la APP Carmín Lite en términos de mejora del rendimiento académico y habilidades prácticas de los estudiantes, lo cual es esencial para validar la utilidad de la aplicación y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia para su integración en programas educativos.

Esta estructura garantiza un abordaje comprehensivo del tema, considerando tanto los antecedentes y fundamentos teóricos como la aplicación práctica y medición de resultados, lo cual es crucial para realizar una investigación robusta y relevante en el campo de la educación técnica en electromecánica automotriz.

1.1. Revisión de la literatura

En la última década, el uso de tecnologías digitales ha revolucionado la educación técnica, especialmente en áreas como la electromecánica. Diversos estudios han explorado la implementación de aplicaciones móviles, simuladores y materiales didácticos digitales para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se comparan las coincidencias y contribuciones de ocho estudios recientes sobre este tema, destacando sus enfoques comunes y diferencias.

Bier (2022) investigó la configuración constructiva de estaciones escolares para espacios educativos en territorios rurales. Su estudio subraya la importancia de adaptar los entornos educativos a las necesidades específicas de las comunidades rurales, argumentando que un entorno adecuado puede facilitar significativamente el aprendizaje. Bier (2022) enfatiza que la infraestructura escolar debe ser flexible y responder a las particularidades del contexto rural, lo cual es también relevante en la enseñanza de la electromecánica, donde se requieren espacios adecuados para la práctica y experimentación con equipos y herramientas especializadas. Aunque su enfoque no es directamente sobre la tecnología digital, resalta la importancia del entorno físico, que puede complementarse con herramientas digitales para una educación más completa.

Bonilla (2022) desarrolló un aplicativo móvil para gestionar las órdenes de trabajo en una empresa de electromecánica en Ambato. Este estudio destaca la relevancia de las aplicaciones móviles en la mejora de la eficiencia y gestión de procesos técnicos. Bonilla (2022) encontró que el uso de la aplicación no solo agilizó la gestión de órdenes de trabajo, sino que también mejoró la comunicación entre los técnicos y los administradores. Este hallazgo resuena con el estudio de Cercado & Jaramillo (2022), quienes crearon un aplicativo móvil de lectura de inventario a través de realidad aumentada para un laboratorio de electromecánica. Ambos estudios subrayan la utilidad de las aplicaciones móviles para optimizar procesos técnicos y educativos, proporcionando herramientas que facilitan tanto la gestión como el aprendizaje práctico.

Cercado & Jaramillo (2022) destacan la implementación de la realidad aumentada como una herramienta poderosa para la enseñanza de la electromecánica. La realidad aumentada permite a los estudiantes visualizar componentes y procesos electromecánicos en un entorno interactivo, lo que mejora significativamente la comprensión y retención de conceptos complejos. La combinación de aplicaciones móviles y realidad aumentada no solo facilita el aprendizaje teórico, sino que también proporciona una experiencia práctica que es crucial en la formación técnica.

Fernández & Chavarro (2024) diseñaron material didáctico digital para la enseñanza de la termodinámica a estudiantes de ingeniería electromecánica. Este estudio subraya la necesidad de recursos didácticos específicos y digitales que complementen la enseñanza teórica. Fernández & Chavarro (2024) encontraron que el uso de material didáctico digital mejoró significativamente la comprensión de conceptos complejos en termodinámica, facilitando un aprendizaje más efectivo. Este enfoque es similar al de Muñoz (2024), quien evaluó el uso del simulador Electude en electromecánica automotriz para mejorar competencias laborales. Muñoz (2024) demostró que el uso de simuladores puede replicar situaciones reales, permitiendo a los estudiantes practicar y perfeccionar sus habilidades en un entorno seguro y controlado. Ambos estudios destacan la efectividad de los materiales didácticos digitales y simuladores para mejorar tanto la comprensión teórica como las habilidades prácticas de los estudiantes.

Muñoz (2024) también resalta la importancia de los simuladores en la educación técnica, argumentando que estos permiten a los estudiantes experimentar con sistemas y componentes electromecánicos sin los riesgos asociados a la práctica real. La capacidad de los simuladores para proporcionar una retroalimentación inmediata y precisa es crucial para el desarrollo de habilidades prácticas y la corrección de errores en tiempo real. Este enfoque se alinea con las teorías de aprendizaje experiencial de Kolb que enfatizan la importancia de la experiencia directa en el aprendizaje.

Garces (2023) propuso estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en electromecánica en una unidad educativa, enfocándose en la implementación de metodologías activas y participativas. Garces (2023) encontró que la integración de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo, aumentó la motivación y el compromiso de los estudiantes, mejorando así los resultados de aprendizaje. Montenegro (2023) también exploró el uso de una ficha interactiva como estrategia de enseñanza y evaluación, subrayando la importancia de herramientas interactivas para aumentar la participación y la evaluación continua de los estudiantes. Ambos estudios reflejan un consenso en la necesidad de metodologías innovadoras que involucren activamente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, promoviendo un aprendizaje más significativo y efectivo.

Montenegro (2023) destacó la efectividad de las fichas interactivas en la enseñanza de la electromecánica automotriz. Las fichas interactivas permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera dinámica, lo que mejora la retención y comprensión de los conceptos. Además Montenegro (2023) encontró que el uso de fichas interactivas facilita la evaluación continua y formativa, permitiendo a los profesores identificar rápidamente las áreas donde los estudiantes necesitan más apoyo y ajuste en las estrategias de enseñanza en consecuencia.

Vera et al. (2024) investigaron la aplicación del simulador Electude para el aprendizaje significativo en bachillerato técnico en electromecánica automotriz, coincidiendo con los hallazgos de Muñoz (2024) sobre la efectividad de los simuladores. Ambos estudios apoyan la idea de que los simuladores no solo mejoran las habilidades prácticas, sino que también contribuyen a un aprendizaje más significativo y contextualizado. Vera et al. (2024) destacaron que el simulador Electude permite a los estudiantes aplicar teoría a la práctica de manera efectiva, facilitando la comprensión de conceptos complejos y su aplicación en situaciones del mundo real.

Los estudios revisados comparten varias coincidencias en sus enfoques y hallazgos. Todos destacan la importancia de integrar tecnologías digitales, como aplicaciones móviles, simuladores y materiales didácticos digitales, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la electromecánica. Además, enfatizan la necesidad de adaptar las estrategias educativas a las especificidades de los entornos y las necesidades de los estudiantes, proponiendo metodologías interactivas y participativas que fomenten un aprendizaje activo y significativo. Esta convergencia en los hallazgos refuerza la relevancia de las tecnologías educativas en la formación técnica y ofrece una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones en el campo.

1.2. Uso de la APP Carmín Lite

La APP Carmín Lite representa una herramienta innovadora para el aprendizaje de la electromecánica automotriz, abordando múltiples dimensiones esenciales para un aprendizaje efectivo. La interactividad, facilidad de uso, diversión, efectividad percibida y aplicabilidad son factores clave que influyen en su adopción y éxito en el contexto educativo. Además, al centrarse en el desarrollo de habilidades prácticas, comprensión, seguridad y memoria, la APP proporciona una formación integral que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real. Las teorías de aprendizaje respaldan la efectividad de estas dimensiones, destacando la importancia de un enfoque activo, práctico y seguro en la educación técnica. Con la creciente integración de tecnologías digitales en la educación, herramientas como Carmín Lite tienen el potencial de transformar la enseñanza y el aprendizaje en electromecánica automotriz y más allá (González-Zamar et al., 2020).

1.3. Interactividad

La interactividad en el aprendizaje se refiere a la participación del estudiante en el proceso educativo a través de herramientas que facilitan la retroalimentación inmediata y la toma de decisiones. La APP Carmín Lite ha sido diseñada para ofrecer un entorno de aprendizaje altamente interactivo, donde los estudiantes pueden interactuar con simulaciones, videos tutoriales y ejercicios prácticos que replican escenarios reales en la electromecánica automotriz. Según Sablić et al. (2021), la interactividad es esencial para el aprendizaje profundo ya que permite a los estudiantes experimentar y aplicar conocimientos en contextos realistas.

La teoría del constructivismo de Piaget (1981), también apoya la idea de que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno. En este sentido, la APP Carmín Lite proporciona una plataforma donde los estudiantes pueden explorar y manipular conceptos de electromecánica, promoviendo un aprendizaje activo y significativo (Piaget, 1981).

1.4. Facilidad de uso

La facilidad de uso es una dimensión crítica en la adopción de tecnologías educativas. Se refiere a la capacidad de una aplicación para ser utilizada de manera intuitiva y sin esfuerzo significativo por parte del usuario. Cunningham & Menter (2020), define la usabilidad como un atributo de calidad que evalúa qué tan fáciles son de usar las interfaces de usuario. La APP Carmín Lite está diseñada con una interfaz amigable y accesible, facilitando que los estudiantes de diferentes niveles de competencia tecnológica puedan navegar y utilizar sus recursos sin dificultad. Según Tejedor et al. (2020), la facilidad de uso percibida es uno de los principales determinantes en la aceptación y uso de una tecnología. En el contexto de la educación técnica, una aplicación que es fácil de usar puede reducir la barrera de entrada para los estudiantes, permitiéndoles concentrarse más en el aprendizaje de los conceptos de electromecánica que en la tecnología en sí misma.

1.5. Diversión

La diversión en el contexto educativo se refiere al grado en que los estudiantes encuentran las actividades de aprendizaje agradables y entretenidas. La teoría del flujo de González-Hernández (2019) sugiere que cuando las personas están completamente involucradas en una actividad, experimentan un estado de flujo que es altamente gratificante. La APP Carmín Lite incorpora elementos de gamificación, como recompensas y desafíos, para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Según Makmuroh (2021), los juegos educativos pueden transformar el aprendizaje al hacerlo más atractivo y menos monótono. La diversión en el aprendizaje puede llevar a una mayor motivación intrínseca, lo que a su vez mejora la retención y la comprensión de los conceptos enseñados.

1.6. Efectividad percibida

La efectividad percibida se refiere a la percepción del usuario sobre el impacto positivo de una herramienta en su aprendizaje. Es una medida subjetiva que puede influir significativamente en la adopción y uso continuado de una tecnología educativa. La APP Carmín Lite ha sido desarrollada para mejorar tanto la comprensión teórica como las habilidades prácticas en electromecánica automotriz. Varios estudios de Alam & Asimiran (2021), Alam & Parvin (2021) y Cabaleiro-Cerviño & Vera (2020), han demostrado que las herramientas educativas interactivas pueden tener un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. La percepción de efectividad puede ser influenciada por la calidad del contenido, la relevancia de los ejercicios y la facilidad de uso de la aplicación. Una alta efectividad percibida puede motivar a los estudiantes a utilizar la aplicación con más frecuencia y dedicación.

1.7. Aplicabilidad

La aplicabilidad se refiere a la relevancia y utilidad de una herramienta educativa en diferentes contextos y materias. La APP Carmín Lite, aunque está específicamente diseñada para la enseñanza de la electromecánica automotriz, tiene características que pueden ser adaptadas a otras áreas técnicas. Según Barone & Ortiz (2011), las aplicaciones educativas deben ser contextualmente relevantes y permitir a los estudiantes transferir lo aprendido a situaciones del mundo real. La capacidad de la APP Carmín Lite para ser utilizada en diversas situaciones de aprendizaje y su flexibilidad para adaptarse a diferentes necesidades educativas puede hacerla una herramienta valiosa no solo para electromecánica sino también para otras disciplinas técnicas.

1.8. Desarrollo de habilidades en electromecánica

Las habilidades prácticas en electromecánica son esenciales para la formación de técnicos competentes. Estas habilidades incluyen la capacidad de diagnosticar problemas, realizar reparaciones y mantener sistemas electromecánicos. La APP Carmín Lite incluye módulos prácticos donde los estudiantes pueden simular reparaciones y diagnósticos, permitiéndoles practicar y perfeccionar sus habilidades en un entorno controlado y seguro. Sithole & Pereira (2019) mencionan la teoría de Kolb del aprendizaje experiencial destaca la importancia de la práctica directa y la experiencia en el proceso de aprendizaje. A través de la APP, los estudiantes pueden desarrollar y mejorar sus habilidades prácticas antes de enfrentarse a situaciones reales en el taller.

1.9. Comprensión

La comprensión es una de las dimensiones clave del aprendizaje, que implica la capacidad de un estudiante para entender y aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos. La APP Carmín Lite facilita la comprensión al ofrecer explicaciones detalladas,

simulaciones interactivas y ejercicios prácticos que refuerzan los conceptos de electromecánica. Castañeda & Selwyn (2018) sugieren que el aprendizaje efectivo ocurre cuando los estudiantes pueden conectar la teoría con la práctica. La APP Carmín Lite proporciona un entorno donde los estudiantes pueden experimentar y observar directamente los efectos de sus acciones, lo que mejora su comprensión y retención de los conceptos.

1.10. Seguridad

La seguridad es un aspecto crítico en la formación en electromecánica, ya que el trabajo con sistemas eléctricos y mecánicos puede ser peligroso si no se realiza correctamente. La APP Carmín Lite incluye instrucciones detalladas y simulaciones que enseñan a los estudiantes las mejores prácticas de seguridad. Núñez (2022) cita a Bandura (1977) en su teoría del aprendizaje social sugiere que las personas aprenden observando y modelando comportamientos. Al utilizar simulaciones interactivas que demuestran procedimientos seguros, los estudiantes pueden internalizar estas prácticas y aplicarlas en el mundo real, reduciendo el riesgo de accidentes y errores.

1.11. Memoria

La memoria es una dimensión crucial en el aprendizaje, ya que se refiere a la capacidad de los estudiantes para retener y recuperar información. La APP Carmín Lite utiliza técnicas de aprendizaje repetitivo y espaciado para mejorar la retención de conceptos de electromecánica. López (2014) en sus estudios sobre la curva del olvido demostró que la repetición y la práctica espaciada pueden mejorar significativamente la retención de la información. A través de cuestionarios, revisiones periódicas y simulaciones, la APP ayuda a los estudiantes a reforzar y consolidar su conocimiento, facilitando la recuperación de información cuando sea necesario.

2. Metodología

La metodología de esta investigación se enfoca en evaluar el uso de la APP Carmín Lite en el aprendizaje de electromecánica automotriz, a través de la percepción de los estudiantes en términos de interactividad, facilidad de uso, diversión, efectividad percibida y aplicabilidad. Además, se busca analizar cómo esta herramienta contribuye al desarrollo de habilidades en electromecánica, incluyendo comprensión, habilidades prácticas, seguridad y memoria. Para lograr estos objetivos, se diseñó un estudio cuantitativo utilizando encuestas como principal método de recolección de datos.

Este estudio se enmarca en un diseño cuasi-experimental sin grupo control, dado que se pretende evaluar la percepción de los estudiantes sobre el uso de la APP Carmín Lite en su proceso de aprendizaje sin la necesidad de comparación con un grupo que no utilice la aplicación.

La población del estudio está compuesta por cuatro aulas de 30 estudiantes cada una, todas pertenecientes a una institución educativa que ofrece formación técnica en electromecánica automotriz. En total, se consideraron 120 estudiantes para participar en la investigación. No se realizó un cálculo muestral debido a que el número de estudiantes era lo suficientemente alcanzable para ser encuestado en su totalidad, lo cual facilita una evaluación completa y representativa de las percepciones de todos los participantes.

Se diseñó una encuesta estructurada (tabla 1), para recopilar información sobre las variables de interés. La encuesta se compone de preguntas cerradas con escala Likert de cinco puntos (1 = Muy en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Indiferente, 4 = De acuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Las preguntas fueron agrupadas en dos secciones principales: uso de la APP Carmín Lite y desarrollo de habilidades en electromecánica.

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los estudiantes y se les explicó el propósito del estudio, asegurándoles la confidencialidad de sus respuestas. La encuesta se administró durante una sesión de clase programada, con la presencia del investigador para resolver cualquier duda y garantizar la correcta comprensión de las preguntas.

Las respuestas de la encuesta fueron recolectadas y almacenadas de manera anónima en una base de datos para su posterior análisis. Los datos recolectados fueron analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para cada ítem de la encuesta. Además, se realizaron análisis de correlación para identificar relaciones significativas entre las variables.

La validez y fiabilidad del instrumento de encuesta fueron evaluadas mediante un piloto con un grupo reducido de estudiantes (10% de la población total). Los resultados del piloto permitieron ajustar y mejorar las preguntas para asegurar su claridad y relevancia. Además, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna de la encuesta, obteniéndose un valor de 0.98, lo cual indica una alta fiabilidad. El análisis de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS. Se aplicaron las siguientes técnicas estadísticas:

Estadísticas descriptivas: para obtener una visión general de las respuestas de los estudiantes sobre cada dimensión evaluada.

Correlación de Pearson: para identificar relaciones significativas entre las diferentes dimensiones del uso de la APP Carmín Lite y el desarrollo de habilidades en electromecánica.

Tabla 1
Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Pregunta de la encuesta	Categoría
Independiente: Uso de la APP Carmín Lite	APP1 Interactividad	¿Te resulta interactiva la APP Carmín Lite para aprender electromecánica automotriz?	
	APP2 Facilidad de uso	¿Consideras que la APP Carmín Lite es fácil de usar?	
	APP3 Diversión	¿Las actividades en la APP Carmín Lite te parecen divertidas?	
	APP4 Efectividad percibida	¿Sientes que aprendes mejor con la APP Carmín Lite que con métodos tradicionales?	
	APP5 Aplicabilidad	¿Te gustaría usar la APP Carmín Lite en otras áreas de la electromecánica?	1.Muy en desacuerdo 2.Desacuerdo 3.Indiferente 4.De acuerdo 5.Muy de acuerdo
Dependiente: Desarrollo de habilidades electromecánicas en	HE1 Comprensión	¿Crees que la APP Carmín Lite te ayuda a entender mejor los conceptos de electromecánica automotriz?	
	HE2 Habilidades prácticas	¿Sientes que la APP Carmín Lite mejora tus habilidades prácticas en electromecánica automotriz?	
	HE3 Seguridad	¿Te sientes más seguro al realizar tareas de electromecánica automotriz usando la APP Carmín Lite?	
	HE4 Memoria	¿Crees que la APP Carmín Lite te ayuda a recordar mejor los conceptos de electromecánica automotriz?	
	HE5 Preparación	¿Te sientes más preparado para los exámenes de electromecánica automotriz usando la APP Carmín Lite?	

Nota: la variable independiente se obtuvo del promedio de los resultados APP1-5 y la dependiente del promedio HE1-5.

3. Resultados

Los resultados de la encuesta sobre el uso de la APP Carmín Lite para el aprendizaje de la electromecánica automotriz muestran una tendencia positiva en varias dimensiones clave. La mayoría de los estudiantes perciben la aplicación como interactiva y fácil de usar, con el 66,7% de los encuestados "de acuerdo" y el 13,3% "muy de acuerdo" en ambas dimensiones. Esto sugiere que la interfaz de usuario y la experiencia general de la aplicación son satisfactorias para los estudiantes.

En cuanto a la diversión, un 56,7% de los encuestados están "de acuerdo" en que las actividades en la APP Carmín Lite son divertidas, aunque un 21,7% expresaron "desacuerdo". Esto indica que, si bien la mayoría encuentra la aplicación atractiva, hay una porción significativa que no la percibe de esta manera.

La efectividad percibida de la APP Carmín Lite en comparación con los métodos tradicionales muestra que un 55,8% de los estudiantes creen que aprenden mejor con la aplicación, y un 14,2% están "muy de acuerdo" con esta afirmación. Sin embargo, un 26,7% de los encuestados están en desacuerdo o muy en desacuerdo, lo que señala la necesidad de mejorar algunos aspectos para aumentar la efectividad percibida.

En términos de aplicabilidad, el 70% de los estudiantes indicaron que les gustaría usar la APP Carmín Lite en otras áreas de la electromecánica, con un 22,5% "de acuerdo" y un significativo 47,5% "muy de acuerdo". Esto refleja una alta aceptación y deseo de integración de la aplicación en otros contextos educativos.

La percepción de la APP Carmín Lite como una herramienta que ayuda a entender mejor los conceptos de electromecánica es muy positiva, con un 60% de los estudiantes "muy de acuerdo" y un 15% "de acuerdo". Esto demuestra una fuerte confianza en la capacidad de la aplicación para facilitar la comprensión teórica.

Respecto a las habilidades prácticas, el 60,8% de los estudiantes están "de acuerdo" y un 14,2% "muy de acuerdo" en que la APP Carmín Lite mejora sus habilidades prácticas en electromecánica automotriz. Esta dimensión también tiene un 16,7% en desacuerdo, lo que indica que hay espacio para mejoras en la práctica interactiva que ofrece la aplicación.

La seguridad al realizar tareas de electromecánica usando la APP Carmín Lite también es notable, con un 52,5% "de acuerdo" y un 22,5% "muy de acuerdo".

Solo un 21,7% está en desacuerdo o muy en desacuerdo, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes se sienten más seguros al usar la aplicación.

La aplicación también parece ser efectiva para ayudar a recordar conceptos, con un 71,7% "de acuerdo" y un 6,7% "muy de acuerdo". Sin embargo, un 16,7% no están convencidos de esta efectividad, lo que nuevamente señala áreas de mejora potencial.

Sobre la preparación para exámenes, el 53,3% de los estudiantes están "de acuerdo" y un 21,7% "muy de acuerdo" en que la APP Carmín Lite les ayuda a sentirse más preparados. Sin embargo, un 21,7% está en desacuerdo, lo que sugiere la necesidad de seguir ajustando la aplicación para maximizar su impacto en la preparación para evaluaciones formales.

Tabla 2
Resultados de las encuestas

Preguntas de la encuesta	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
¿Te resulta interactiva la APP Carmín Lite para aprender electromecánica automotriz?	5,0%	11,7%	3,3%	66,7%	13,3%
¿Consideras que la APP Carmín Lite es fácil de usar?	3,3%	8,3%	8,3%	66,7%	13,3%
¿Las actividades en la APP Carmín Lite te parecen divertidas?	8,3%	21,7%	0,0%	56,7%	13,3%
¿Sientes que aprendes mejor con la APP Carmín Lite que con métodos tradicionales?	11,7%	15,0%	3,3%	55,8%	14,2%
¿Te gustaría usar la APP Carmín Lite en otras áreas de la electromecánica?	6,7%	16,7%	6,7%	22,5%	47,5%
¿Crees que la APP Carmín Lite te ayuda a entender mejor los conceptos de electromecánica automotriz?	6,7%	15,0%	3,3%	15,0%	60,0%
¿Sientes que la APP Carmín Lite mejora tus habilidades prácticas en electromecánica automotriz?	5,0%	16,7%	3,3%	60,8%	14,2%
¿Te sientes más seguro al realizar tareas de electromecánica automotriz usando la APP Carmín Lite?	1,7%	20,0%	3,3%	52,5%	22,5%
¿Crees que la APP Carmín Lite te ayuda a recordar mejor los conceptos de electromecánica automotriz?	6,7%	10,0%	5,0%	71,7%	6,7%
¿Te sientes más preparado para los exámenes de electromecánica automotriz usando la APP Carmín Lite?	5,0%	16,7%	3,3%	53,3%	21,7%

Los resultados de la encuesta obtenidos en la tabla 2 muestran una recepción mayoritariamente positiva de la APP Carmín Lite en diversas dimensiones clave del aprendizaje de la electromecánica automotriz. No obstante, hay áreas específicas que requieren atención y mejoras para aumentar la efectividad percibida y la satisfacción general de los usuarios.

Tabla 3
Correlación de variables

		Correlaciones		
			Variable independiente	Variable dependiente
Rho de Spearman	Variable independiente:	Coefficiente de correlación	1,000	,823**
	Uso de la APP Carmín Lite	Sig. (bilateral)		0,000
		N	120	120
	Variable dependiente:	Coefficiente de correlación	,823**	1,000
	Desarrollo de habilidades en electromecánica	Sig. (bilateral)	0,000	
		N	120	120

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 3 de correlaciones presentada utiliza el coeficiente de correlación de Spearman para analizar la relación entre dos variables: el uso de la APP Carmín Lite (variable independiente) y el desarrollo de habilidades en electromecánica (variable dependiente).

El coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica que evalúa la fuerza y dirección de la asociación entre dos variables ordinales. En este caso, se reporta un coeficiente de correlación de 0,823** entre el uso de la APP Carmín Lite y el desarrollo de habilidades en electromecánica, con un nivel de significancia bilateral de 0,000.

Este coeficiente de 0,823** indica una correlación positiva muy fuerte entre las dos variables. En términos prácticos, esto significa que a medida que aumenta el uso de la APP Carmín Lite, también se observa un incremento en el desarrollo de habilidades en electromecánica. El doble asterisco (**) denota que esta correlación es estadísticamente significativa al nivel de 0,01, lo que indica que la probabilidad de que este resultado haya ocurrido por azar es menor al 1%.

El tamaño de la muestra (N) es de 120 para ambas variables, lo que proporciona una base sólida para el análisis estadístico y refuerza la confiabilidad de los resultados. La significancia bilateral de 0,000 refuerza aún más la robustez de la correlación encontrada, indicando que hay una alta certeza en la existencia de una relación significativa entre el uso de la APP Carmín Lite y el desarrollo de habilidades en electromecánica.

Los resultados de esta tabla de correlaciones sugieren una fuerte y significativa asociación positiva entre el uso de la APP Carmín Lite y el desarrollo de habilidades en electromecánica entre los estudiantes. Estos hallazgos son importantes porque respaldan la hipótesis de que la integración de aplicaciones educativas digitales como la APP

Carmín Lite puede tener un impacto positivo considerable en la formación técnica de los estudiantes, específicamente en el ámbito de la electromecánica automotriz.

Este resultado es consistente con la literatura existente que señala la eficacia de las herramientas digitales interactivas en la educación técnica y profesional, como se observó en los estudios de Fernández & Chavarro (2024) y Muñoz (2024). En ambos casos, se encontró que el uso de simuladores y materiales didácticos digitales mejora significativamente tanto la comprensión teórica como las habilidades prácticas de los estudiantes. Por lo tanto, la evidencia empírica presentada en esta correlación respalda la idea de que la APP Carmín Lite no solo es una herramienta útil, sino que también contribuye de manera efectiva al desarrollo de competencias esenciales en electromecánica automotriz.

4. Discusión

La metodología utilizada en este estudio permite evaluar de manera integral las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la APP Carmín Lite y su impacto en el desarrollo de habilidades en electromecánica. Los resultados obtenidos servirán como base para futuras investigaciones y desarrollos en el ámbito de las tecnologías educativas aplicadas a la formación técnica.

Los resultados de esta investigación, junto con la literatura revisada, indican una tendencia positiva y significativa en el uso de aplicaciones móviles para la enseñanza de la electromecánica. Estudios como los de Bonilla (2022) y Cercado & Jaramillo (2022) muestran que las aplicaciones móviles pueden mejorar la gestión de procesos técnicos y facilitar el aprendizaje práctico mediante herramientas innovadoras como la realidad aumentada. Asimismo el estudio de Muñoz (2024) sobre el uso del simulador Electude subraya la efectividad de las herramientas digitales para mejorar competencias laborales en sistemas eléctricos. Estos antecedentes confirman que las aplicaciones móviles, al igual que la APP Carmín Lite, tienen un gran potencial para transformar la educación técnica, proporcionando entornos de aprendizaje interactivos y eficaces.

La investigación y los datos recopilados refuerzan la idea de que el aprendizaje interactivo y las herramientas digitales son fundamentales para la educación técnica. Las teorías de aprendizaje constructivista y de aprendizaje experiencial, como las postuladas por Piaget (1981) y Kolb respectivamente, respaldan el uso de tecnologías interactivas para facilitar la comprensión y aplicación de conocimientos. La interactividad, la facilidad de uso y la diversión, como dimensiones evaluadas en esta investigación, fueron percibidas positivamente por los estudiantes, lo que concuerda con los hallazgos de Fernández & Chavarro (2024), quienes encontraron que los materiales didácticos digitales mejoran significativamente la comprensión de conceptos complejos. Estos resultados sustentan

teóricamente la integración de herramientas digitales como la APP Carmín Lite en la educación técnica.

La efectividad de la APP Carmín Lite se mide claramente a través de las percepciones positivas de los estudiantes en varias dimensiones. Los resultados muestran una correlación positiva fuerte y significativa (0,823, $p < 0,01$) entre el uso de la aplicación y el desarrollo de habilidades en electromecánica. La mayoría de los estudiantes perciben mejoras en la comprensión de conceptos (75%), habilidades prácticas (75%) y preparación para exámenes (75%). Estas percepciones son coherentes con los estudios de Muñoz (2024) y Vera et al. (2024), que destacaron la efectividad de los simuladores y herramientas digitales en el desarrollo de competencias prácticas. La aplicación no solo facilita el aprendizaje teórico, sino que también mejora la seguridad y la confianza de los estudiantes al realizar tareas prácticas, lo que es crucial para su formación integral.

5. Conclusiones

- Como conclusión podemos mencionar en cuanto al primer objetivo que el uso de las aplicaciones móviles es fundamental en la enseñanza de la electromecánica como herramienta adaptativa.
- El uso de las herramientas digitales y el aprendizaje interactivo son elementos importantes porque fomentan la participación de los estudiantes en la educación técnica.
- La APP Carmín Lite es una herramienta colaborativa de efectividad en la mejora del rendimiento académico y habilidades prácticas de los estudiantes.

5.1. Limitaciones del estudio

Algunas de las limitaciones identificadas en este estudio incluyen la falta de un grupo control, lo que impide comparar los resultados con estudiantes que no utilizaron la APP Carmín Lite. Además, al tratarse de un estudio basado en encuestas, los resultados se basan en las percepciones subjetivas de los estudiantes, lo que puede introducir sesgos. Sin embargo, estos hallazgos proporcionan una valiosa visión inicial sobre la efectividad de la APP en la enseñanza de la electromecánica automotriz.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

- Alam, G. M., & Asimiran, S. (2021). Online technology: Sustainable higher education or diploma disease for emerging society during emergency - comparison between pre and during COVID-19. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121034. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121034>
- Alam, G. M., & Parvin, M. (2021). Can online higher education be an active agent for change? Comparison of academic success and job-readiness before and during COVID-19. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121008. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121008>
- Barone, C., & Ortiz, L. (2011). Overeducation among European University Graduates: A comparative analysis of its incidence and the importance of higher education differentiation. *Higher Education*, 61, 325-337. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9380-0>
- Bier, Melinka. (2022). *Atacama operacional: estaciones escolares: configuración constructiva para el espacio educativo en territorios rurales* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile]. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/63610>
- Bonilla Chimborazo, L. E. (2022). *Desarrollo de un aplicativo móvil para gestionar las órdenes de trabajo en la Electromecánica Sur de la ciudad de Ambato* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, Ecuador]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4573>
- Sithole, B. M., & Pereira, L. (2019). Towards constructivist learning and teaching in accounting education. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 10(1), 1-9. <https://hdl.handle.net/10520/EJC-149b24258d>
- Cabaleiro-Cerviño, G., & Vera, C. (2020). The Impact of Educational Technologies in Higher Education. *GIST – Education and Learning Research Journal*, 20, 155–169. <https://latinjournal.org/index.php/gist/article/view/711>
- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(22). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>

- Cercado, D. A., & Jaramillo, D. F. (2022). *Creación de aplicativo móvil de lectura de inventario a través de realidad aumentada para laboratorio de electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión—La Maná* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), La Mana, Ecuador].
<http://localhost/handle/27000/9094>
- Cunningham, J. A., & Menter, M. (2020). Transformative change in higher education: entrepreneurial universities and high-technology entrepreneurship. *Industry and Innovation*, 28(3), 343–364. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1763263>
- Fernández Ortiz, N. E., & Chavarro Cruz, J. G. (2024). *Diseño de material didáctico digital para la enseñanza de la termodinámica a estudiantes de ingeniería electromecánica* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia].
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/16204>
- Muñoz Fuerez, O. R. (2024). La aplicación de Electude simulator en electromecánica automotriz en la Unidad Educativa Otavalo para el mejoramiento de competencias laborales de sistemas eléctricos. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 1(1), 24-32.
<https://alumnieditora.com/index.php/ojs/article/view/4>
- Garces Puniba, S. M. (2023). *Estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del segundo de bachillerato en el área de electromecánica de la Unidad Educativa Ismael Pérez Pazmiño* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador].
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15606>
- González-Hernández, Lolita. (2019). The virtual classroom as a tool for increasing satisfaction levels in the study of mathematics. *Información Tecnológica*, 30(1), 203-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100203>
- González-Zamar, M.-D., Abad-Segura, E., López-Meneses, E., & Gómez-Galán, J. (2020). Managing ICT for sustainable education: research analysis in the context of higher education. *Sustainability*, 12(19), 8254.
<https://doi.org/10.3390/su12198254>
- Vera Indio, R. A., Aldaz Borja, A. B., & Maliza Cruz, W. I. (2024). Aplicación del simulador Electude para el aprendizaje significativo en el bachillerato técnico figura profesional de electromecánica automotriz. *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 1552–1567. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3893>

- López, J. (Director). (2014). *Elementos del diseño y la estructura de la memoria de investigación* [Video]. Kaltura.com.
- Makmuroh, U. (2021). Digital training of kinemaster application for learning video: perspectives from kindergarten schoolteachers. *International Journal of Research in Education*, 1(2). <https://doi.org/10.26877/ijre.v1i2.8612>
- Núñez Manzueta, A. M. (2022). Teoría del aprendizaje desde las perspectivas de Albert Bandura y Burrhus Frederic Skinner: vinculación con aprendizaje organizacional de Peter Senge. (2022). *UCE Ciencia Revista de Postgrado*, 10(3). <https://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/295>
- Montenegro Salazar, J. A. (2023). *Uso de una ficha interactiva liveworksheets como estrategia de enseñanza aprendizaje y evaluación en los estudiantes de bachillerato técnico de electromecánica automotriz de la unidad educativa “17 de Julio” de la ciudad de Ibarra* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador]. <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/14963/2/PG%201621%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Journal for the Study of Education and Development*, 4(sup2), 13-54. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>
- Sablić, M., Mirosavljević, A. & Škugor, A. (2021). Video-Based Learning (VBL) - past, present and future: an overview of the research published from 2008 to 2019. *Tech Know Learn*, 26, 1061–1077. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09455-5>
- Tejedor, S., Cervi, L., Pérez-Escoda, A., & Jumbo, F. T. (2020). Digital Literacy and Higher Education during COVID-19 Lockdown: Spain, Italy, and Ecuador. *Publications*, 8(4), 48. <https://doi.org/10.3390/publications8040048>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Programa Aula Lengua como herramienta tecnológica en el aprendizaje adaptativo en la mejora del rendimiento académico en lengua y literatura en estudiantes de segundo grado de educación básica

Aula Lengua program as a technological tool in adaptive learning to improve academic performance in language and literature in second grade students of basic education

- ¹ Martha Mariucxi Reyes Pezo  <https://orcid.org/0009-0004-1815-1947>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
mmreyesp@ube.edu.ec
- ² Lissette Liliana Crespín Bohórquez  <https://orcid.org/0009-0008-0614-655X>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
llcrespinb@ube.edu.ec
- ³ Juan Eduardo Anzules Ballesteros  <https://orcid.org/0000-0003-1926-2492>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
jeanzulesb@ube.edu.ec
- ⁴ Lorena Boderó Arizaga  <https://orcid.org/0000-0002-8081-5861>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
ldboderoa@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/09/2024

Revisado: 11/10/2024

Aceptado: 22/11/2024

Publicado: 12/12/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.564>

Cítese:

Reyes Pezo, M. M., Crespín Bohórquez, L. L., Anzules Ballesteros, J. E., & Boderó Arizaga, L. (2024). Programa Aula Lengua como herramienta tecnológica en el aprendizaje adaptativo en la mejora del rendimiento académico en lengua y literatura en estudiantes de segundo grado de educación básica. AlfaPublicaciones, 6(4), 217–239. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.564>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Palabras claves:

Educación básica, tecnologías educativas, rendimiento académico, lengua y literatura.

Keywords:

basic education, educational technologies, academic performance, language, and literature.

Resumen:

Introducción: este estudio busca analizar el impacto de la implementación de "Aula Lengua" en el rendimiento académico de los estudiantes, evaluando su efectividad como una herramienta de apoyo en el desarrollo de competencias lingüísticas fundamentales. **Objetivos:** el objetivo general de la investigación fue evaluar la percepción de los estudiantes sobre la herramienta tecnológica "Aula Lengua" y su impacto en el aprendizaje de Lengua y Literatura. El problema abordado fue la necesidad de identificar la efectividad de "Aula Lengua" en mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. **Metodología:** se utilizó una metodología cuantitativa con encuestas estructuradas aplicadas a una muestra de 120 estudiantes de segundo grado. El instrumento de recolección de datos obtuvo un alfa de Cronbach de 0.93, indicando alta confiabilidad. **Resultados:** el principal resultado reveló una correlación positiva significativa entre la facilidad de uso de la herramienta y la satisfacción general de los estudiantes ($r = 0.854, p < 0.01$). **Conclusiones:** la conclusión es que "Aula Lengua" es efectiva en mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, se recomienda seguir ajustando la herramienta para maximizar su impacto positivo en diferentes contextos educativos. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Entorno Digital **Tipo de artículo:** Original.

Abstract

Introduction: this study seeks to analyze the impact of the implementation of "Aula Lengua" on students' academic performance, evaluating its effectiveness as a support tool in the development of fundamental linguistic skills. **Objectives:** the general objective of the research was to evaluate students' perception of the technological tool "Aula Lengua" and its impact on the learning of Language and Literature. The problem addressed was the need to identify the effectiveness of "Aula Lengua" in improving students' academic performance and motivation. **Methodology:** a quantitative methodology was used with structured surveys applied to a sample of 120 second grade students. The data collection instrument obtained Cronbach's alpha of 0.93, indicating high reliability. **Results:** the main result

revealed a significant positive correlation between the ease of use of the tool and the overall satisfaction of students ($r = 0.854$, $p < 0.01$). **Conclusions:** the conclusion is that "Aula Lengua" is effective in improving students' motivation and academic performance. It is recommended to continue adjusting the tool to maximize its positive impact in different educational contexts.

General study area: Education. **Specific study area:** Digital Environment. **Type of article:** Original.

1. Introducción

En un mundo cada vez más impulsado por la tecnología, la educación enfrenta el desafío de adaptarse a las demandas y expectativas de una sociedad en constante cambio (Artola, 2024). Las tecnologías educativas, como herramientas de aprendizaje adaptativo, han emergido como soluciones prometedoras para mejorar la calidad de la enseñanza y, en consecuencia, los resultados académicos de los estudiantes (Pontes, 2024). En este contexto, el programa "Aula Lengua" se presenta como una herramienta tecnológica innovadora diseñada para potenciar el aprendizaje adaptativo en el área de Lengua y Literatura, con un enfoque particular en los estudiantes de segundo grado de educación básica. Este estudio busca analizar el impacto de la implementación de "Aula Lengua" en el rendimiento académico de los estudiantes, evaluando su efectividad como una herramienta de apoyo en el desarrollo de competencias lingüísticas fundamentales.

El programa "Aula Lengua" está diseñado para proporcionar un entorno de aprendizaje personalizado que se adapta a las necesidades individuales de cada estudiante (Sartor et al., 2023). A través de una plataforma interactiva, los alumnos tienen acceso a una variedad de recursos didácticos que abarcan desde ejercicios de gramática y ortografía hasta actividades de comprensión lectora y expresión escrita (Sevilla-Vallejo, 2023). La característica distintiva de "Aula Lengua" radica en su capacidad para ajustar automáticamente el nivel de dificultad de las actividades en función del rendimiento y progreso del estudiante, permitiendo así una experiencia de aprendizaje más alineada con las habilidades y necesidades de cada niño. Este enfoque adaptativo es esencial para abordar las diferencias individuales en el proceso de aprendizaje, promoviendo un avance académico más equitativo y efectivo.

La necesidad de herramientas como "Aula Lengua" en la educación contemporánea es evidente, especialmente en un contexto donde la diversidad de habilidades y ritmos de aprendizaje entre los estudiantes se ha convertido en un desafío significativo para los

docentes (Choez-Quimiz et al., 2024). Las aulas tradicionales, con sus enfoques homogéneos, a menudo no logran satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, lo que lleva a disparidades en el rendimiento académico (Sánchez, 2023). Esta situación es particularmente problemática en áreas fundamentales como la lengua y literatura, donde las competencias desarrolladas son esenciales para el éxito académico en otras disciplinas (Cusin, 2023). "Aula Lengua" surge como una respuesta a esta necesidad, ofreciendo un enfoque adaptativo que busca reducir la brecha de rendimiento y asegurar que todos los estudiantes alcancen un nivel de competencia adecuado en estas habilidades básicas.

El problema que "Aula Lengua" ayuda a resolver es, por tanto, doble. Por un lado, responde a la necesidad de personalizar la enseñanza para atender a la diversidad de capacidades y estilos de aprendizaje que existen en cualquier grupo de estudiantes. Por otro lado Lozada (2023), considera que trabajos como este aborda el reto de mejorar el rendimiento académico en un área que es fundamental para el desarrollo educativo integral de los alumnos.

En muchos sistemas educativos, el rendimiento en Lengua y Literatura es un indicador clave del éxito escolar, ya que estas habilidades son transversales y afectan el desempeño en otras áreas del currículo (Tandazo et al., 2023). Sin embargo, la enseñanza tradicional de la lengua, con su enfoque uniforme, a menudo falla en involucrar a los estudiantes que se encuentran por debajo o por encima del promedio, lo que resulta en una falta de motivación y progreso desigual. "Aula Lengua" intenta mitigar estos problemas proporcionando una experiencia de aprendizaje que es tanto desafiante como accesible para cada estudiante.

La metodología de investigación para evaluar la efectividad de "Aula Lengua" como herramienta educativa se basará en un enfoque cuasi-experimental con un diseño de grupos comparativos. El estudio se llevará a cabo en cuatro aulas de segundo grado de educación básica, con un total de 120 estudiantes participantes. Se espera que los resultados de esta investigación revelen mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan "Aula Lengua". En particular, se anticipa que los estudiantes con niveles de competencia más bajos experimentarán un mayor progreso, gracias a la personalización y adaptación del contenido que ofrece la herramienta. Asimismo, es probable que se observe un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de la lengua y literatura, ya que "Aula Lengua" promueve una mayor interacción y retroalimentación continua. Por otro lado, se espera que los docentes reporten una mayor facilidad en la gestión de la diversidad en el aula y una mejora en el seguimiento del progreso individual de los estudiantes.

El estudio de la implementación de "Aula Lengua" en las aulas de segundo grado de educación básica no solo busca evaluar su efectividad como herramienta tecnológica, sino también contribuir al entendimiento de cómo las tecnologías educativas pueden integrarse

en el currículo escolar para mejorar los resultados académicos. A medida que la educación continúa evolucionando en respuesta a las demandas del siglo XXI, herramientas como "Aula Lengua" podrían desempeñar un papel crucial en la creación de entornos de aprendizaje más inclusivos y efectivos, donde todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

1.1. Revisión de la literatura

El análisis de la literatura reciente en torno a la enseñanza de lengua y literatura en el contexto educativo revela una creciente convergencia de enfoques que integran la tecnología, la innovación pedagógica y la diversidad en el aula (Escalante, 2023). Este estado del arte muestra cómo los investigadores han explorado y propuesto distintas metodologías con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, aunque también se observan discrepancias y debates sobre la eficacia de ciertas estrategias y su implementación en el contexto educativo actual.

Uno de los temas más recurrentes en la literatura es la integración de las tecnologías digitales en la enseñanza de Lengua y Literatura. Artola (2024) propone el uso de TikTok como una herramienta pedagógica innovadora para la reseña literaria en el aula de lengua y literatura. Su trabajo sugiere que el uso de redes sociales puede motivar a los estudiantes al permitirles conectar las prácticas letradas vernáculas con las escolares, lo que potencialmente mejora su interés y rendimiento en la asignatura. Esta visión es compartida por Godoy (2023a, 2023b), quien en dos estudios distintos, argumenta que la incorporación de tecnologías digitales es esencial para adaptar las prácticas educativas a las realidades contemporáneas de los estudiantes. Godoy (2023a, 2023b) destaca cómo las prácticas letradas digitales pueden enriquecer la enseñanza de la lengua al proporcionar un espacio en el que los estudiantes puedan interactuar con contenidos en formatos que les resultan familiares y atractivos. No obstante, la autora también advierte que estas integraciones deben realizarse de manera crítica, asegurando que las herramientas tecnológicas no sustituyan, sino que complementen las prácticas pedagógicas tradicionales.

En paralelo Escalante (2023), aborda el uso de tecnología móvil en el aula como una herramienta didáctica para la evaluación formativa en lengua castellana y literatura. Este autor sugiere que las aplicaciones móviles pueden facilitar la evaluación continua y proporcionar retroalimentación inmediata, lo que contribuye a un aprendizaje más adaptativo y personalizado. Sin embargo, reconoce que la implementación de estas tecnologías requiere una capacitación adecuada de los docentes para asegurar que sean utilizadas de manera efectiva y no simplemente como una moda pasajera.

De manera similar Olalla & Mula (2023), exploran cómo Instagram puede ser utilizado para conectar la literatura con otras formas de arte, proponiendo una innovación docente

que trasciende las fronteras tradicionales del currículo literario. Esta propuesta resuena con la idea de que las plataformas digitales pueden servir como puentes entre diferentes disciplinas, enriqueciendo la enseñanza de la literatura a través de la intertextualidad y la interdisciplinariedad (Roncero et al., 2023).

Otro enfoque que ha ganado popularidad en la enseñanza de lengua y literatura es la gamificación. Cusin (2023) presenta un estudio sobre cómo la gamificación puede ser un método efectivo para mejorar la motivación y el rendimiento en estudiantes de educación básica media. La autora argumenta que los elementos de juego, cuando se integran adecuadamente, pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y accesible, especialmente para los estudiantes que pueden tener dificultades con los métodos tradicionales.

Este punto de vista es respaldado por Madrid & Correa (2023), quienes desarrollaron un juego móvil educativo gamificado diseñado para fortalecer la participación en el aprendizaje de lengua y literatura. Los resultados de su estudio indican que la gamificación puede ser particularmente útil para fomentar un aprendizaje más dinámico y participativo, aunque también advierten que su efectividad depende de la correcta implementación y del diseño del juego en relación con los objetivos educativos.

Sin embargo, no todos los autores son unánimes en su valoración de la gamificación. Tandazo et al. (2023) advierten sobre los posibles riesgos de depender demasiado de la gamificación, señalando que si no se integra de manera crítica y consciente, podría trivializar el aprendizaje y desviar la atención de los contenidos fundamentales. Estos autores sugieren que la gamificación debe ser una herramienta complementaria y no la base central de la enseñanza, enfatizando la necesidad de mantener un equilibrio entre lo lúdico y lo educativo. Esta visión es compartida por Ledesma (2023), quien en su tesis sobre la introducción de la literatura con perspectiva de género en una escuela bilingüe intercultural, subraya la importancia de un enfoque pedagógico equilibrado que no sacrifique la profundidad académica en favor de la innovación superficial.

El enfoque del aula invertida también ha sido objeto de estudio en la literatura reciente. Arroba et al. (2023) y Sánchez (2023), exploran esta metodología en el contexto de la enseñanza de Lengua y Literatura, encontrando que puede fomentar un aprendizaje más autónomo y participativo. Arroba et al. (2023) destacan que el aula invertida permite a los estudiantes acceder a los contenidos teóricos fuera del aula, dejando el tiempo de clase para la aplicación práctica y el análisis crítico, lo que podría mejorar la comprensión y retención del material. Sin embargo Sánchez (2023), alerta sobre los desafíos logísticos y pedagógicos que conlleva esta metodología, como la necesidad de asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a los recursos digitales necesarios y de que los docentes estén adecuadamente formados para facilitar el aprendizaje en este nuevo formato. Nieto (2024) considera que la controversia aquí radica en la viabilidad de esta metodología en

diferentes contextos educativos, especialmente en aquellos donde los recursos tecnológicos son limitados, en este caso la revisión de una herramienta digital indicará lo que consideran los alumnos sobre su funcionamiento.

En cuanto a la enseñanza de la escritura en la educación infantil Roncero et al. (2023), realizan una revisión de la literatura que destaca la importancia de introducir a los niños en la escritura de manera temprana y estructurada. Este estudio coincide con los hallazgos de Sevilla-Vallejo (2023), quien subraya la necesidad de inculcar en los estudiantes una comprensión temprana de la identidad a través de la literatura infantil, utilizando autores reconocidos en el área. Ambos estudios apuntan a la importancia de la literatura como una herramienta para desarrollar no solo habilidades lingüísticas, sino también competencias sociales y emocionales en los estudiantes desde una edad temprana.

Otro aspecto que ha sido ampliamente discutido es el uso de la literatura en contextos bilingües y la promoción de actitudes positivas hacia ella. Fernández & López-Fuentes (2024) realizan un estudio sobre el desarrollo de actitudes positivas hacia la literatura en un aula bilingüe, destacando que los estudiantes que son expuestos a la literatura en ambos idiomas tienden a desarrollar una mayor apreciación por la lectura y un mejor rendimiento académico. Esta perspectiva es complementada por el trabajo de Choez-Quimiz et al. (2024), quienes muestran cómo la literatura y los mitos pueden ser utilizados eficazmente en la enseñanza del español como lengua extranjera, sugiriendo que el enfoque en la literatura no solo enriquece el vocabulario y la gramática, sino que también ayuda a los estudiantes a comprender mejor las culturas hispanohablantes.

En relación con la inclusión de la perspectiva de género en el aula de literatura, Ledesma (2023) ofrece una revisión teórica que destaca los desafíos y oportunidades que presenta este enfoque en una escuela bilingüe intercultural. Su estudio sugiere que, aunque la inclusión de la perspectiva de género es crucial para una educación más equitativa y crítica, su implementación efectiva requiere una revisión cuidadosa de los materiales didácticos y un compromiso por parte de los docentes para abordar temas sensibles de manera inclusiva y respetuosa.

La controversia más pronunciada en la literatura revisada gira en torno a la tensión entre innovación y tradición en la enseñanza de la literatura. Mientras que autores como Olalla & Mula (2023) abogan por una innovación pedagógica que integra la literatura con otras formas de arte y utiliza plataformas digitales para hacerlo, otros como Pontes (2024) insisten en la importancia de mantener un enfoque tradicional en el análisis literario, argumentando que el estudio profundo de textos clásicos es fundamental para el desarrollo de un pensamiento crítico y una comprensión avanzada de la lengua. Este debate refleja una divergencia en las prioridades pedagógicas: por un lado, la necesidad de adaptar la enseñanza a las nuevas tecnologías y, por otro, la preservación de métodos pedagógicos que se consideran esenciales para el desarrollo académico.

La revisión de la literatura sugiere que, aunque hay un consenso general sobre la necesidad de integrar la tecnología y la innovación en la enseñanza de Lengua y Literatura, existen diferencias significativas en cuanto a cómo y en qué medida se deben implementar estas estrategias. Los autores coinciden en que las tecnologías digitales, la gamificación y el aula invertida pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje si se utilizan de manera adecuada y contextualizada. No obstante, también subrayan que estas metodologías deben complementarse con enfoques tradicionales para garantizar una educación completa y equilibrada. Las controversias y debates presentes en la literatura reflejan la complejidad de adaptar la enseñanza a un mundo en constante cambio, donde la innovación debe ir de la mano con el rigor académico para lograr resultados educativos significativos.

2. Metodología

Este estudio tiene como objetivo principal evaluar la percepción de los estudiantes sobre la implementación de la herramienta tecnológica "Aula Lengua" en el aprendizaje de lengua y literatura durante el último período lectivo 2022-2023. Se adoptó un enfoque cuantitativo para la recolección de datos, utilizando encuestas estructuradas aplicadas a una muestra de 120 estudiantes de segundo grado de educación básica, distribuidos en cuatro aulas.

La investigación se diseñó de forma descriptiva y correlacional, con un enfoque cuantitativo, orientado a medir la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de "Aula Lengua" a través de diferentes dimensiones clave del aprendizaje. Estas dimensiones incluyeron la facilidad de uso, la utilidad percibida, la satisfacción general, el impacto en el rendimiento académico, y la motivación para el aprendizaje. Cada una de estas dimensiones se abordó mediante un conjunto de preguntas formuladas en una escala Likert de cinco puntos, donde 1 representaba "muy en desacuerdo" y 5 "muy de acuerdo".

El instrumento principal para la recolección de datos fue una encuesta estructurada, diseñada específicamente para captar las percepciones de los estudiantes sobre la herramienta "Aula Lengua" (ver tabla 1). Las preguntas fueron elaboradas para evaluar de manera exhaustiva cada dimensión seleccionada:

- **Facilidad de uso:** Evaluó la percepción de los estudiantes sobre la facilidad con la que pudieron utilizar la herramienta.
- **Utilidad percibida:** Se centró en la efectividad de la herramienta en mejorar las habilidades de Lengua y Literatura.
- **Satisfacción general:** Medía el grado de satisfacción de los estudiantes con la herramienta.

- Impacto en el rendimiento académico: Evaluó la percepción de los estudiantes sobre cómo la herramienta afectó sus resultados académicos.
- Motivación para el aprendizaje: Se enfocó en cómo la herramienta influyó en la motivación de los estudiantes para aprender.

Tabla 1
Instrumento de investigación

Dimensión	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3
Facilidad de uso	¿Consideras que la herramienta "Aula Lengua" es fácil de usar desde el primer momento?	¿Tuviste alguna dificultad técnica al utilizar "Aula Lengua"?	¿Crees que la navegación dentro de "Aula Lengua" es intuitiva?
Utilidad percibida	¿Piensas que "Aula Lengua" te ha ayudado a mejorar tus habilidades en comprensión lectora?	¿Crees que "Aula Lengua" ha facilitado tu aprendizaje en las áreas de gramática y ortografía?	¿Consideras que los ejercicios y actividades de "Aula Lengua" son útiles para mejorar tu escritura?
Satisfacción general	¿Estás satisfecho con la integración de "Aula Lengua" en tus clases de Lengua y Literatura?	¿Recomendarías el uso de "Aula Lengua" a otros compañeros para mejorar su aprendizaje?	¿Cómo calificarías tu experiencia general con "Aula Lengua"?
Impacto en el rendimiento académico	¿Crees que tu rendimiento en las evaluaciones de Lengua y Literatura ha mejorado gracias a "Aula Lengua"?	¿Has notado mejoras en tus calificaciones desde que comenzaste a usar "Aula Lengua"?	¿Consideras que "Aula Lengua" te ha ayudado a comprender mejor los temas de la asignatura?
Motivación para el aprendizaje	¿Te sientes más motivado para participar en las actividades de clase cuando usas "Aula Lengua"?	¿Crees que "Aula Lengua" ha hecho el aprendizaje de Lengua y Literatura más interesante para ti?	¿Te gustaría seguir utilizando "Aula Lengua" en futuros cursos de Lengua y Literatura?

Nota: preguntas adaptadas de Cusin (2023), Godoy (2023a) y Madrid & Correa (2023)

Para asegurar la validez y confiabilidad del instrumento, se realizó un análisis piloto con un pequeño grupo de estudiantes, lo que permitió ajustes en las formulaciones de las preguntas. El Alfa de Cronbach obtenido fue de 0.984, indicando un alto nivel de confiabilidad del instrumento.

La población objetivo de la investigación incluyó a todos los estudiantes de segundo grado de educación básica en la institución educativa seleccionada. De un total de 120 estudiantes distribuidos en cuatro aulas, se realizó un muestreo completo, aplicando la encuesta a la totalidad de la población debido a su tamaño manejable.

La recolección de datos se llevó a cabo en la última semana del período lectivo 2022-2023, después de que los estudiantes hubieran utilizado la herramienta "Aula Lengua" de manera continua durante el semestre. Las encuestas se aplicaron de manera anónima y voluntaria, garantizando la confidencialidad de las respuestas. Los datos recopilados se analizaron utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Se empleó el

software SPSS para calcular medidas de tendencia central y dispersión, así como para realizar análisis correlacionales que permitieran identificar relaciones significativas entre las percepciones de los estudiantes y las distintas dimensiones evaluadas. El análisis se centró en identificar patrones en la percepción de los estudiantes respecto a la efectividad de la herramienta, así como posibles áreas de mejora.

Se espera que los resultados muestren una percepción mayoritariamente positiva por parte de los estudiantes respecto a la facilidad de uso y la utilidad percibida de "Aula Lengua". Además, se anticipa que la satisfacción general y el impacto en el rendimiento académico serán percibidos favorablemente, reflejando un alto nivel de aceptación de la herramienta. Asimismo, se prevé que la motivación para el aprendizaje será significativamente mayor en los estudiantes que utilizaron "Aula Lengua", en comparación con periodos anteriores sin el uso de esta herramienta.

El estudio proporcionará una visión integral del impacto de "Aula Lengua" en el aprendizaje de Lengua y Literatura, contribuyendo a la toma de decisiones informadas para la implementación de tecnologías educativas en el aula. Los resultados serán valiosos para evaluar la efectividad de herramientas tecnológicas en contextos educativos y para identificar las mejores prácticas en su aplicación.

3. Resultados

Los resultados descriptivos de la encuesta sobre la percepción de los estudiantes respecto a la herramienta "Aula Lengua" (tabla 2), revelan una valoración generalmente positiva, aunque con algunas áreas que requieren atención. Al igual que los resultados de las correlaciones detalladas en la tabla 3.

3.1. Resultados descriptivos

Facilidad de uso: la mayoría de los estudiantes considera que "Aula Lengua" es fácil de usar desde el primer momento, con un 60.0% de acuerdo y un 23.3% muy de acuerdo. Solo un pequeño porcentaje (6.7%) expresó desacuerdo, lo que sugiere que la interfaz es accesible para la mayoría de los usuarios, aunque hay una minoría que podría haber experimentado dificultades iniciales.

Utilidad percibida en la comprensión lectora: el 66.7% de los estudiantes está de acuerdo en que "Aula Lengua" ha mejorado sus habilidades en comprensión lectora, y un 13.3% está muy de acuerdo. Sin embargo, un 16.7% de los estudiantes no percibió esta mejora (10.0% en desacuerdo y 6.7% en muy desacuerdo), lo que indica que, si bien la herramienta es efectiva para la mayoría, no lo es para todos.

Satisfacción general: la satisfacción con la integración de "Aula Lengua" en las clases es elevada, con un 60.0% de acuerdo y un 13.3% muy de acuerdo. No obstante, un 23.3%

(10.0% en muy desacuerdo y 13.3% en desacuerdo) no está satisfecho, lo que sugiere la necesidad de mejoras o adaptaciones para incrementar la satisfacción general.

Impacto en el rendimiento académico: el 70.0% de los estudiantes percibe una mejora en su rendimiento académico gracias a "Aula Lengua" (46.7% de acuerdo y 23.3% muy de acuerdo). Sin embargo, un 23.3% no ha notado una mejora, lo que podría implicar que la herramienta no es igualmente efectiva para todos los estudiantes.

Motivación para el aprendizaje: un 80.0% de los estudiantes se siente más motivado para participar en las actividades de clase cuando usa "Aula Lengua" (63.3% de acuerdo y 16.7% muy de acuerdo). Sin embargo, un 16.6% no comparte esta opinión, lo que sugiere que la herramienta es motivadora para la mayoría, pero no para todos.

Dificultades técnicas: un 80.0% de los estudiantes informó no haber tenido dificultades técnicas significativas al usar la herramienta (63.3% de acuerdo y 16.7% muy de acuerdo), lo cual es positivo. Sin embargo, un pequeño porcentaje (16.6%) sí experimentó problemas técnicos, lo que podría indicar áreas de mejora en la estabilidad o accesibilidad de la herramienta.

Facilitación del aprendizaje en gramática y ortografía: la mayoría de los estudiantes (83.3%) considera que "Aula Lengua" ha facilitado su aprendizaje en estas áreas (63.3% de acuerdo y 20.0% muy de acuerdo), aunque un 13.3% no está de acuerdo, sugiriendo que la herramienta es más efectiva en ciertos aspectos o para ciertos estudiantes.

Recomendación a otros compañeros: un alto porcentaje (90.0%) de los estudiantes recomendaría el uso de "Aula Lengua" a otros (70.0% de acuerdo y 20.0% muy de acuerdo), lo que refleja una percepción positiva generalizada de la herramienta.

Mejoras en calificaciones: el 86.6% de los estudiantes ha notado mejoras en sus calificaciones desde que comenzaron a usar "Aula Lengua" (53.3% de acuerdo y 33.3% muy de acuerdo), lo que indica una correlación positiva entre el uso de la herramienta y el rendimiento académico.

Interés en el aprendizaje: el 90.0% de los estudiantes considera que "Aula Lengua" ha hecho el aprendizaje de lengua y literatura más interesante (60.0% de acuerdo y 30.0% muy de acuerdo), lo que muestra que la herramienta es efectiva en captar el interés de los estudiantes.

Navegación intuitiva: la percepción sobre la navegación de "Aula Lengua" es mayormente positiva, con un 86.7% de acuerdo o muy de acuerdo (56.7% y 30.0%, respectivamente), aunque un 6.6% tiene una opinión negativa sobre la intuitividad del sistema.

Utilidad para mejorar la escritura: un 90.0% de los estudiantes considera que los ejercicios y actividades de "Aula Lengua" son útiles para mejorar su escritura (70.0% de acuerdo y 20.0% muy de acuerdo), indicando una valoración positiva en esta dimensión.

Experiencia general: la calificación general de la experiencia con "Aula Lengua" es positiva, con un 86.6% de los estudiantes manifestando satisfacción (53.3% de acuerdo y 33.3% muy de acuerdo). Solo un 10.0% tiene una experiencia negativa, lo que refleja una aceptación generalizada de la herramienta.

Comprensión de los temas: el 90.0% de los estudiantes cree que "Aula Lengua" les ha ayudado a comprender mejor los temas de la asignatura (60.0% de acuerdo y 30.0% muy de acuerdo), lo que subraya su efectividad en este aspecto.

Continuidad en el uso: finalmente, un 86.7% de los estudiantes desea seguir utilizando "Aula Lengua" en futuros cursos (56.7% de acuerdo y 30.0% muy de acuerdo), lo que demuestra una disposición positiva hacia la herramienta en el largo plazo.

En general, los resultados de la encuesta reflejan una percepción positiva sobre la herramienta "Aula Lengua" en términos de facilidad de uso, utilidad percibida, impacto en el rendimiento académico, y motivación para el aprendizaje. Aunque hay áreas que podrían beneficiarse de mejoras adicionales, como la experiencia de usuarios que encontraron dificultades técnicas o la necesidad de ajustar la herramienta para aumentar la satisfacción general, la herramienta es vista favorablemente por la mayoría de los estudiantes, quienes valoran su impacto en su aprendizaje y están interesados en continuar utilizándola en el futuro.

Tabla 2

Preguntas de la investigación

Preguntas de investigación	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indistinto	De acuerdo	Muy de acuerdo
¿Consideras que la herramienta "Aula Lengua" es fácil de usar desde el primer momento?	6,7%	6,7%	3,3%	60,0%	23,3%
¿Piensas que "Aula Lengua" te ha ayudado a mejorar tus habilidades en comprensión lectora?	6,7%	10,0%	3,3%	66,7%	13,3%
¿Estás satisfecho con la integración de "Aula Lengua" en tus clases de Lengua y Literatura?	10,0%	13,3%	3,3%	60,0%	13,3%
¿Crees que tu rendimiento en las evaluaciones de Lengua y Literatura ha mejorado gracias a "Aula Lengua"?	3,3%	20,0%	6,7%	46,7%	23,3%

Tabla 2
Preguntas de la investigación (continuación)

Preguntas de investigación	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indistinto	De acuerdo	Muy de acuerdo
¿Te sientes más motivado para participar en las actividades de clase cuando usas "Aula Lengua"?	3,3%	13,3%	3,3%	63,3%	16,7%
¿Tu viste alguna dificultad técnica al utilizar "Aula Lengua"?	3,3%	13,3%	3,3%	63,3%	16,7%
¿Crees que "Aula Lengua" ha facilitado tu aprendizaje en las áreas de gramática y ortografía?	3,3%	10,0%	3,3%	63,3%	20,0%
¿Recomendarías el uso de "Aula Lengua" a otros compañeros para mejorar su aprendizaje?	3,3%	3,3%	3,3%	70,0%	20,0%
¿Has notado mejoras en tus calificaciones desde que comenzaste a usar "Aula Lengua"?	3,3%	6,7%	3,3%	53,3%	33,3%
¿Crees que "Aula Lengua" ha hecho el aprendizaje de Lengua y Literatura más interesante para ti?	3,3%	3,3%	3,3%	60,0%	30,0%
¿Crees que la navegación dentro de "Aula Lengua" es intuitiva?	3,3%	3,3%	6,7%	56,7%	30,0%
¿Consideras que los ejercicios y actividades de "Aula Lengua" son útiles para mejorar tu escritura?	3,3%	3,3%	3,3%	70,0%	20,0%
¿Cómo calificarías tu experiencia general con "Aula Lengua"?	3,3%	6,7%	3,3%	53,3%	33,3%
¿Consideras que "Aula Lengua" te ha ayudado a comprender mejor los temas de la asignatura?	3,3%	3,3%	3,3%	60,0%	30,0%
¿Te gustaría seguir utilizando "Aula Lengua" en futuros cursos de Lengua y Literatura?	3,3%	3,3%	6,7%	56,7%	30,0%

3.2. Resultados de las correlaciones

Los resultados de la tabla 2 muestran las correlaciones de Spearman entre cinco dimensiones clave relacionadas con la herramienta educativa "Aula Lengua": facilidad de uso, utilidad percibida, satisfacción general, impacto en el rendimiento académico y motivación en el aprendizaje. Cada una de estas dimensiones está fuertemente interrelacionada, lo que refleja una experiencia de uso cohesiva y holística.

En primer lugar, la facilidad de uso de "Aula Lengua" está altamente correlacionada con otras dimensiones. La correlación entre facilidad de uso y utilidad percibida es extremadamente alta ($r = 0.937$, $p < 0.01$), lo que sugiere que los estudiantes que encuentran la herramienta fácil de usar también tienden a percibirla como útil. Esto es significativo porque indica que una interfaz accesible y fácil de manejar es crucial para que los estudiantes valoren la herramienta como un recurso útil en su aprendizaje. De

manera similar, existe una alta correlación entre la facilidad de uso y la satisfacción general ($r = 0.854$, $p < 0.01$).

Esto significa que los estudiantes que consideran "Aula Lengua" fácil de usar también tienden a estar más satisfechos con la herramienta en general. Además, la correlación entre facilidad de uso e impacto en el rendimiento académico es alta ($r = 0.803$, $p < 0.01$), lo que indica que los estudiantes que encuentran la herramienta fácil de usar también creen que tiene un impacto positivo en su rendimiento académico. Por último, la facilidad de uso también está fuertemente correlacionada con la motivación en el aprendizaje ($r = 0.828$, $p < 0.01$), lo que sugiere que cuando los estudiantes encuentran la herramienta fácil de manejar, están más motivados para participar activamente en su aprendizaje.

La utilidad percibida de la herramienta también muestra correlaciones significativas con las otras dimensiones. La utilidad percibida y la satisfacción general están altamente correlacionadas ($r = 0.817$, $p < 0.01$), lo que implica que los estudiantes que consideran útil a "Aula Lengua" tienden a estar satisfechos con su uso. Asimismo, la correlación entre la utilidad percibida y el impacto en el rendimiento académico es alta ($r = 0.770$, $p < 0.01$), lo que sugiere que aquellos estudiantes que encuentran la herramienta útil también creen que mejora su rendimiento académico. Además, la utilidad percibida está positivamente correlacionada con la motivación en el aprendizaje ($r = 0.783$, $p < 0.01$), lo que indica que los estudiantes que consideran útil la herramienta tienden a estar más motivados para aprender.

En cuanto a la satisfacción general, esta dimensión tiene una correlación extremadamente alta con el impacto en el rendimiento académico ($r = 0.936$, $p < 0.01$) y con la motivación en el aprendizaje ($r = 0.980$, $p < 0.01$). Esto sugiere que la satisfacción de los estudiantes con "Aula Lengua" está estrechamente vinculada a su percepción de que la herramienta mejora su rendimiento académico y a su motivación para aprender. La satisfacción general parece ser un indicador clave de la efectividad de la herramienta, ya que influye en múltiples aspectos de la experiencia de aprendizaje.

El impacto en el rendimiento académico también muestra correlaciones muy altas con la motivación en el aprendizaje ($r = 0.959$, $p < 0.01$). Esto indica que los estudiantes que creen que "Aula Lengua" ha mejorado su rendimiento académico también están más motivados para aprender. Esta relación sugiere que cuando los estudiantes ven resultados tangibles en su rendimiento académico, su motivación para seguir utilizando la herramienta y participar en el proceso de aprendizaje aumenta significativamente.

La motivación en el aprendizaje está fuertemente correlacionada con todas las demás dimensiones, especialmente con la satisfacción general ($r = 0.980$) y el impacto en el rendimiento académico ($r = 0.959$). Estas altas correlaciones reflejan que la motivación de los estudiantes es un factor central que influye en su percepción de todas las demás

dimensiones. La motivación no solo está relacionada con cómo los estudiantes perciben la facilidad de uso y la utilidad de la herramienta, sino también con su satisfacción general y su percepción del impacto en su rendimiento académico.

Los resultados reflejan que todas las dimensiones están fuertemente interrelacionadas, lo que indica que la experiencia de uso de "Aula Lengua" es integral y cohesiva. Mejorar una dimensión, como la facilidad de uso, probablemente tendrá efectos positivos en otras dimensiones, como la satisfacción general, la percepción de utilidad, el impacto en el rendimiento y la motivación para aprender. La significancia estadística en todas las correlaciones ($p < 0.01$) confirma la solidez de estas relaciones, sugiriendo que cada dimensión juega un papel crucial en la efectividad global de la herramienta educativa "Aula Lengua" (ver tabla 3).

Tabla 3

Correlaciones

Rho de Spearman		Facilidad de uso	Utilidad Percibida	Satisfacción General	Impacto rendimiento	Motivación en aprendizaje
Facilidad de uso	Coefficiente de correlación	1,000	,937**	,854**	,803**	,828**
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000
Utilidad Percibida	Coefficiente de correlación	,937**	1,000	,817**	,770**	,783**
	Sig. (bilateral)	0,000		0,000	0,000	0,000
Satisfacción General	Coefficiente de correlación	,854**	,817**	1,000	,936**	,980**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000		0,000	0,000
Impacto rendimiento	Coefficiente de correlación	,803**	,770**	,936**	1,000	,959**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000		0,000
Motivación en aprendizaje	Coefficiente de correlación	,828**	,783**	,980**	,959**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	

4. Discusión

El presente estudio evaluó la percepción de los estudiantes sobre la herramienta tecnológica "Aula Lengua" y su impacto en el aprendizaje de lengua y literatura, considerando diversas dimensiones como la facilidad de uso, utilidad percibida, satisfacción general, impacto en el rendimiento académico y motivación en el aprendizaje. Los resultados obtenidos a través de encuestas y análisis de correlación permiten una comprensión integral de cómo esta herramienta ha influido en la experiencia educativa de los estudiantes de segundo grado de educación básica durante el período lectivo 2022-2023.

En primer lugar, la alta correlación entre la facilidad de uso y las otras dimensiones estudiadas destaca la importancia de un diseño accesible y amigable para los estudiantes. Como se observa en la correlación positiva con la utilidad percibida ($r = 0.937$), los estudiantes que encuentran "Aula Lengua" fácil de usar tienden a percibirla como una herramienta útil para su aprendizaje. Este hallazgo es consistente con los estudios de Godoy (2023a, 2023b), quienes subrayan la importancia de integrar tecnologías digitales en la enseñanza de Lengua y Literatura de manera que sean accesibles y fáciles de utilizar, permitiendo a los estudiantes concentrarse en el contenido sin ser obstaculizados por la tecnología misma. De hecho, la facilidad de uso es un aspecto crítico que puede determinar el éxito o fracaso de una herramienta educativa, como lo evidencian los estudios previos sobre la implementación de tecnologías educativas.

Además, la correlación entre facilidad de uso y satisfacción general ($r = 0.854$) refuerza la idea de que un diseño intuitivo no solo mejora la percepción de utilidad, sino también la satisfacción general de los estudiantes con la herramienta. Esto coincide con los hallazgos de Artola (2024), quien explora cómo la accesibilidad y el diseño intuitivo de plataformas como TikTok pueden aumentar la satisfacción de los estudiantes al integrarse en el proceso de aprendizaje. El estudio sugiere que, al igual que con las redes sociales utilizadas en contextos educativos, una herramienta como "Aula Lengua" que sea fácil de usar y navegar puede mejorar significativamente la satisfacción de los estudiantes con su experiencia de aprendizaje.

Por otro lado, la utilidad percibida de "Aula Lengua" también muestra una fuerte correlación con la satisfacción general ($r = 0.817$), lo que sugiere que los estudiantes que perciben la herramienta como útil tienden a estar más satisfechos con su uso en el aula. Esto es coherente con los estudios de Cusin (2023), quien señala que la percepción de utilidad en la gamificación y otras metodologías innovadoras está estrechamente ligada a la satisfacción y compromiso de los estudiantes. En este sentido, la utilidad percibida se convierte en un predictor importante de la satisfacción general, lo que implica que para que una herramienta educativa sea bien recibida, debe demostrar claramente su valor en el proceso de aprendizaje.

El impacto de "Aula Lengua" en el rendimiento académico de los estudiantes también es digno de mención. La correlación positiva entre la utilidad percibida y el impacto en el rendimiento ($r = 0.770$) indica que los estudiantes que consideran la herramienta útil también perciben mejoras en su rendimiento académico. Este hallazgo es similar a las conclusiones de Arroba et al. (2023) sobre el aula invertida, donde la percepción de utilidad de los recursos digitales se traduce en un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, es importante señalar que, aunque la mayoría de los estudiantes percibió mejoras en su rendimiento, un porcentaje no despreciable (23.3%) no notó un impacto significativo, lo que sugiere que la efectividad de la herramienta puede

variar según las características individuales de los estudiantes y el contexto de su aplicación.

La motivación en el aprendizaje es otra dimensión crucial que mostró correlaciones significativas con todas las demás dimensiones, especialmente con la satisfacción general ($r = 0.980$) y el impacto en el rendimiento ($r = 0.959$). Estos resultados subrayan la idea de que la motivación es un factor central que influye en la efectividad de cualquier herramienta educativa, como lo señala Sevilla-Vallejo (2023), quien destaca la importancia de la motivación en la enseñanza de la literatura infantil. La alta correlación entre motivación y satisfacción general sugiere que los estudiantes que están más motivados son también los que están más satisfechos con "Aula Lengua". Esto puede explicarse por el hecho de que una herramienta que motiva a los estudiantes a participar activamente en su aprendizaje tiende a ser percibida como más efectiva y satisfactoria.

Comparando estos resultados con otros estudios, como el de Madrid & Correa (2023), quienes investigaron la gamificación en el aprendizaje, se observa que la motivación es un factor determinante para el éxito de las herramientas tecnológicas en el aula. Los estudiantes que se sienten más motivados tienden a participar más activamente, lo que no solo mejora su rendimiento, sino que también aumenta su satisfacción con la herramienta utilizada. En este sentido, "Aula Lengua" parece cumplir con el objetivo de incrementar la motivación de los estudiantes, lo que a su vez repercute positivamente en su rendimiento académico y satisfacción general.

Otro aspecto interesante es la correlación entre el impacto en el rendimiento y la motivación en el aprendizaje. La alta correlación entre estas dos dimensiones ($r = 0.959$) sugiere que los estudiantes que perciben mejoras en su rendimiento académico gracias a "Aula Lengua" también experimentan un aumento en su motivación para aprender. Este hallazgo es congruente con los estudios de Ledesma (2023), quien argumenta que cuando los estudiantes ven resultados tangibles en su rendimiento, su motivación para participar en el aprendizaje aumenta significativamente. Esto resalta la importancia de proporcionar herramientas que no solo sean útiles y accesibles, sino que también demuestren un impacto claro en el rendimiento académico de los estudiantes.

Sin embargo, es importante considerar que no todos los estudiantes experimentaron mejoras significativas en su rendimiento, lo que plantea preguntas sobre la equidad en la efectividad de la herramienta. Esta variabilidad en la percepción del impacto en el rendimiento podría estar relacionada con factores como la diversidad de habilidades entre los estudiantes, como lo sugiere Sánchez (2023), quien destaca la necesidad de adaptar las herramientas educativas a las necesidades individuales para maximizar su efectividad. Por lo tanto, aunque "Aula Lengua" parece ser efectiva para la mayoría, es crucial seguir explorando cómo puede ajustarse para apoyar mejor a aquellos estudiantes que no perciben mejoras en su rendimiento académico.

Además, la motivación en el aprendizaje también está altamente correlacionada con la facilidad de uso ($r = 0.828$). Esto sugiere que cuando los estudiantes encuentran la herramienta fácil de usar, están más motivados para participar en las actividades de aprendizaje. Este resultado está alineado con los hallazgos de Roncero et al. (2023), quienes señalan que las herramientas educativas deben ser accesibles y fáciles de manejar para mantener altos niveles de motivación entre los estudiantes, especialmente en la enseñanza infantil y primaria. La facilidad de uso no solo hace que la herramienta sea más atractiva para los estudiantes, sino que también reduce las barreras de entrada, permitiendo que se concentren en el contenido en lugar de en la tecnología misma.

Los resultados también subrayan la importancia de la satisfacción general como un indicador clave del éxito de la herramienta. La alta correlación entre satisfacción general y todas las demás dimensiones sugiere que los estudiantes que están satisfechos con "Aula Lengua" tienden a encontrarla útil, fácil de usar, y perciben un impacto positivo en su rendimiento académico y motivación. Este hallazgo es consistente con los estudios de Nieto (2024), quien destaca la importancia de la satisfacción en la implementación de nuevas metodologías educativas, sugiriendo que la satisfacción general de los estudiantes es un fuerte predictor de la aceptación y éxito de cualquier innovación educativa.

Este estudio revela que la herramienta "Aula Lengua" ha sido bien recibida por los estudiantes en general, mostrando correlaciones positivas significativas entre todas las dimensiones estudiadas. La facilidad de uso, la utilidad percibida, la satisfacción general, el impacto en el rendimiento y la motivación en el aprendizaje están interrelacionados, lo que sugiere que mejorar una dimensión probablemente tendrá efectos positivos en las demás. Estos hallazgos son consistentes con la literatura revisada, que subraya la importancia de la accesibilidad, la percepción de utilidad, la satisfacción y la motivación en la efectividad de las herramientas tecnológicas en la educación.

No obstante, también se identificaron áreas de mejora, como la necesidad de adaptar la herramienta para que sea igualmente efectiva para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades individuales o contextos educativos. Esto implica un enfoque más personalizado y flexible en la implementación de "Aula Lengua", como lo sugieren autores como Ledesma (2023) y Sánchez (2023). Además, es crucial seguir investigando cómo estas herramientas pueden seguir evolucionando para mantener altos niveles de satisfacción y motivación entre los estudiantes, asegurando así un impacto positivo y equitativo en su rendimiento académico.

"Aula Lengua" parece ser una herramienta eficaz y valiosa para la enseñanza de Lengua y Literatura, pero su éxito depende de un diseño accesible, una percepción clara de utilidad y una adaptación cuidadosa a las necesidades y contextos específicos de los estudiantes. Al continuar con su implementación, es fundamental seguir evaluando y

ajustando la herramienta para maximizar su efectividad y asegurar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de su uso de manera equitativa.

Un aspecto clave a considerar en futuras aplicaciones de "Aula Lengua" es la personalización del contenido. Como se ha observado, aunque la mayoría de los estudiantes ha reportado mejoras en su rendimiento académico y una mayor motivación para aprender, existe una minoría significativa que no ha experimentado estos beneficios en la misma medida. Este hallazgo sugiere que la herramienta podría beneficiarse de un enfoque más personalizado, que tenga en cuenta las diferencias individuales en habilidades, estilos de aprendizaje y contextos educativos. La literatura revisada, incluyendo estudios como los de Sánchez (2023) y Ledesma (2023), enfatiza la importancia de adaptar las herramientas educativas a las necesidades específicas de cada estudiante para maximizar su impacto positivo.

Además, la alta correlación entre la satisfacción general y otras dimensiones como la utilidad percibida y la motivación en el aprendizaje resalta la necesidad de mantener altos niveles de satisfacción entre los estudiantes para asegurar el éxito de la herramienta. Como sugieren Artola (2024) y Godoy (2023a, 2023b), la satisfacción con las herramientas tecnológicas no solo depende de su facilidad de uso, sino también de cómo estas herramientas se integran en el currículo y se alinean con los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, es esencial que los educadores continúen monitoreando la satisfacción de los estudiantes y hagan los ajustes necesarios para mejorar la experiencia de aprendizaje con "Aula Lengua".

Otro punto importante es la necesidad de asegurar la capacitación adecuada de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas como "Aula Lengua". Como señalan Roncero et al. (2023) y Sevilla-Vallejo (2023), el éxito de cualquier innovación educativa depende en gran medida de la competencia y disposición de los docentes para implementarla de manera efectiva. Si bien este estudio no se centró en la percepción de los docentes, la literatura sugiere que su rol es crucial para garantizar que los estudiantes utilicen la herramienta de manera efectiva y que se maximice su impacto en el aprendizaje. Por lo tanto, sería beneficioso que futuras investigaciones incluyan la perspectiva de los docentes y evalúen su experiencia con la herramienta, así como su impacto en la enseñanza.

Finalmente, la motivación en el aprendizaje, como se ha discutido, es un factor central que influye en la efectividad de "Aula Lengua". La alta correlación entre motivación, satisfacción general y rendimiento académico subraya la importancia de mantener a los estudiantes motivados para asegurar un aprendizaje efectivo. La literatura revisada, incluidos los estudios de Cusin (2023) y Madrid & Correa (2023), sugiere que las herramientas que logran mantener alta la motivación de los estudiantes tienden a ser más exitosas en mejorar su rendimiento académico. En este sentido, "Aula Lengua" parece

estar bien posicionada para seguir siendo una herramienta valiosa, siempre que se sigan realizando ajustes para mejorar su capacidad de motivar a los estudiantes.

5. Conclusiones

- Este estudio reveló que la aplicación "Aula Lengua" fue recibida con una buena aceptación por los estudiantes en general ayudando a mejorar la competencia gramatical y ortográfica de las alumnas y los alumnos de educación primaria, debido que sirve como herramienta colaborativa para practicar los contenidos del currículum oficial de la asignatura de Lengua.
- Como conclusión podemos describir que la App "Aula Lengua" es efectiva, ayuda en mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, se recomienda seguir ajustando la herramienta para maximizar su impacto positivo en diferentes contextos educativos.

6. Conflictos de Intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Financiamiento

Los autores expresan que no ha sido necesario financiamiento para realizar esta obra de investigación.

9. Referencias bibliográficas

Arroba López, G. A., Moyón Coronel, E. G., Pinta Remache, R. M., & Morales Gómez de la Torre, M. F. (2023). Aplicación del aula invertida en el aprendizaje de lengua y literatura. *Alfa Publicaciones*, 5(2.1), 64–75.

<https://doi.org/10.33262/ap.v5i2.1.355>

Artola Zabaleta, L. (2024). *La reseña literaria a través de TikTok en el aula de lengua y literatura: un proyecto de innovación para 4o de la ESO* [Tesis de maestría, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), Madrid, España].

<https://udimundus.udima.es/handle/20.500.12226/2041>

Choez-Quimiz, L. M., Menéndez-Moreno, J. M., & Lino-Calle, V. A. (2024). Estrategia pedagógica para contribuir las habilidades docentes en la asignatura de Lengua y Literatura. *MQRInvestigar*, 8(2), 4305–4319.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.4305-4319>

Cusin Tixilema, A. I. (2023). *La gamificación como método de aprendizaje en niños de educación básica media en la asignatura de lengua y literatura* [Tesis de pregrado, Universidad de Otavalo, Ecuador]. <https://repositorio.uotavalo.edu.ec/handle/52000/935>

Escalante Barreto, G. A. (2023). *Utilización de la tecnología móvil en el aula de clase como herramienta virtual didáctica para la evaluación formativa en el área de lengua castellana y literatura* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52441>

Fernández Fernández, R., & López-Fuentes, A. V. (2024). El desarrollo de actitudes positivas hacia el uso de la literatura en el aula bilingüe: un estudio con estudiantado de Magisterio en Educación Primaria (Inglés). *Revista de Educación*, 1(403), 173–201. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-606>

Godoy, L. F. (2023a). Integración de las tecnologías digitales en las clases de Lengua y Literatura: categorización a partir de las prácticas letradas en la educación secundaria. *Revista Didáctica Lengua y Literatura*, 35, 147-161. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/228943>

Godoy, L. F. (2023b). Tecnologías digitales en el aula de Lengua y Literatura: combinación de prácticas letradas escolares y vernáculas. *Revista del Instituto de Investigaciones en Educación*, 14(19), 21–42. <https://doi.org/10.30972/riie.19146752>

Ledesma, J. A. (2023). *El aula y la introducción de la literatura con perspectiva de género : Revisiones teóricas y desafíos prácticos en la Escuela Bilingüe Intercultural "Cacique Pelayo"* [Tesis de especialista, Universidad Nacional de La Plata. Argentina]. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jte2543>

Lozada Quito, L. M. (2023). *Guía de actividades basadas en la enseñanza multinivel para atender la diversidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de Lengua y Literatura en un aula multigrado en la Escuela de Educación Básica Benigno Jara* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación, Azoguez, Ecuador]. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3265>

Madrid Jiménez, M. R., & Correa Parra, K. J. (2023). Juego móvil educativo gamificado para el fortalecimiento de la participación activa en la enseñanza y aprendizaje de lengua y literatura [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala, Ecuador]. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/23068>

- Nieto, F. (2024). Ficciones de la ESI: Modos de leer la sexualidad en aulas de literatura. *Catalejos. Revista sobre lectura, formación de lectores y literatura para niños*, 9(18), 4-11. <https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/catalejos/article/view/8072>
- Olalla Ramírez, I. B., & Mula Falcón, J. (2023). Instagram, galería de arte y literatura: diseño de una innovación docente sobre las relaciones interartísticas en la obra de lorca, rodenbach y maeterlinck. En Luceño Casals, L., Hernández Hernández, C. G. & Calvo-Sotelo, P. C. (Coords). *Nuevas tendencias en innovación educativa en arquitectura, arte, moda, historia y humanidades*. Editorial Dykinson. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=947000&orden=0&info=open_link_libro
- Pontes Velasco, R. (2024). Comentario lingüístico del «Soneto V» de Garcilaso de la Vega. La poesía como medio de adquisición de conocimientos fonológicos, morfológicos y sintácticos en el aula universitaria. *Revista académica liLETRAd*, 10(1), 211-226 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9621369>
- Roncero Fernández, A. R., Fernández-Sánchez, M. J., & Durán-Vinagre, M. Á. (2023). Enseñanza de la escritura de castellano en el aula de Educación Infantil: una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 21(2), 172-191. <https://doi.org/10.35869/reined.v21i2.4598>
- Sánchez Cauja, J. A. (2023). *Programa de estrategias de aula inversa para el aprendizaje de lengua y literatura, en una unidad educativa del Ecuador, 2022* [Tesis de doctorado, Universidad Cesar Vallejo, Piura, Perú]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/107718>
- Sartor, E., Beni, M., & Hourani Martín, D. (2023). *Comunicación, traducción pedagógica y humanidades digitales en la enseñanza del español como LE/L2/LH*. Editorial QuiEdit. <https://www.researchgate.net/publication/377002778> Comunicacion traduccion pedagogica y humanidades digitales en la ensenanza del espanol como L EL2LH
- Sevilla-Vallejo, S. (2023). *La identidad en la literatura infantil: María del Pilar Contreras y Carolina de Soto y Corro en el aula de primaria*. Editorial Dykinson. <https://www.torrossa.com/it/resources/an/5585121>
- Tandazo Pineda, L. A., Zambrano Mendoza, Y. Y., & Valle Vargas, M. E. (2023). El Aula invertida en la enseñanza de Lengua y Literatura en la educación escolar. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e151. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e151>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

