

Incidencia de la actividad física en el aprendizaje de nociones matemáticas en los estudiantes de grado cero del colegio COFREM, de la ciudad de Villavicencio-Meta

Tania Johana Alvarez Pardo¹
Daniel Alejandro Santofimio Palacio²
Gloria Isaza de Gil³

Resumen

En el presente artículo se muestran los resultados de la investigación que tuvo como objetivo evaluar la incidencia de la actividad física en el aprendizaje de nociones matemáticas en estudiantes de grado cero del Colegio COFREM de Villavicencio-Meta. Mediante un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental, se implementaron 17 unidades didácticas que integraban actividades físicas con el aprendizaje de matemáticas. La muestra estuvo conformada por 19 estudiantes de entre 5 y 6 años, y los resultados fueron medidos a través de un pretest y postest.

Los resultados revelaron mejoras significativas en las nociones matemáticas evaluadas. En la noción espacial, los estudiantes lograron una mayor comprensión de direcciones y posiciones, con un aumento notable en el uso de conceptos como izquierda-derecha y adelante-atrás. En la noción geométrica, los avances fueron especialmente visibles en la identificación de figuras tridimensionales, mientras que, en la noción de conjunto, se observó una mejora en la capacidad de clasificación y cuantificación. En cuanto a la noción numérica, se registraron incrementos importantes en el reconocimiento de números y en el conteo.

El estudio concluye que la actividad física tiene un impacto positivo en el aprendizaje de nociones matemáticas en niños, facilitando la comprensión de conceptos complejos de manera dinámica y práctica. Asimismo, se sugiere la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas basadas en el movimiento para mejorar el aprendizaje en esta etapa educativa.

Palabras clave: Nociones matemáticas, Actividad física, Aprendizaje, Didáctica, Educación preescolar.

¹ Licenciada en Pedagogía Infantil, Universidad de Los Llanos Docente Titular de Preescolar, Colegio Cofrem, Villavicencio. Magister en Educación, Universidad de Manizales. Correo electrónico: tanijo@gmail.com.

² Licenciado en Educación Física Deportes y Recreación, Universidad del Tolima. Docente de Aula, I.E. Antonio Herrán Zaldúa. Magister en Educación, Universidad de Manizales. Correo electrónico: santofimiodaniel94@gmail.com.

³ Magister en Desarrollo Educativo y Social, Nova University-CINDE. Magister en Educación Psicopedagogía, Universidad de Antioquia. Docente investigadora Instituto Pedagógico de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Manizales. Correo electrónico: gloriai@umanizales.edu.co

The Impact of Physical Activity on the Learning of Mathematical Notions in the Transition Grade at COFREM School in Villavicencio-Meta

Abstract

This article presents the results of the research that aimed to evaluate the impact of physical activity on the learning of mathematical concepts in zero-grade students at the COFREM School in Villavicencio-Meta. Using a quantitative approach and a quasi-experimental design, 17 teaching units were implemented that integrated physical activities with the learning of mathematics. The sample consisted of 19 students between 5 and 6 years old, and the results were measured through a pretest and posttest.

The results revealed significant improvements in the mathematical concepts evaluated. In the spatial concept, students achieved a greater understanding of directions and positions, with a notable increase in the use of concepts such as left-right and forward-backward. In the geometric concept, the advances were especially visible in the identification of three-dimensional figures, while, in the concept of set, an improvement was observed in the capacity for classification and quantification. Regarding the numerical concept, significant increases were recorded in the recognition of numbers and in counting.

The study concludes that physical activity has a positive impact on the learning of mathematical concepts in children, facilitating the understanding of complex concepts in a dynamic and practical way. It also suggests the need to incorporate pedagogical strategies based on movement to improve learning at this educational stage.

Keywords: Mathematical notions, Physical activity, Learning, Didactics, Preschool education.

Introducción

Las nociones matemáticas se refieren a ideas básicas relacionadas con la cantidad, el espacio, el orden y el patrón. Estas nociones son fundamentales para el desarrollo cognitivo y el pensamiento lógico de los niños en edad preescolar. Sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas nociones en el nivel preescolar se ha basado tradicionalmente en el uso del tablero, dibujos guía y explicaciones verbales por parte de los docentes. A pesar de ser una metodología común, se observa que este enfoque no logra despertar el interés de los estudiantes hacia conceptos matemáticos clave como la relación entre número y cantidad, las operaciones básicas, la ubicación espacial, y la lateralidad (Romero, 2022).

Una de las razones por las cuales los docentes no incorporan la actividad física como estrategia pedagógica es la presión del tiempo en el aula, derivada de la necesidad de cubrir todos los contenidos estipulados en el programa educativo. Esta presión, junto con la falta de formación en el diseño, ejecución y evaluación de ambientes de aprendizaje que integren la actividad física, limita la capacidad de los docentes para reflexionar y mejorar su práctica pedagógica. (Medina, 2022)

La actividad física desempeña un papel crucial en el desarrollo integral de los niños en etapas tempranas, aportando beneficios físicos, cognitivos y socioemocionales significativos. Según Jones (2016), "la actividad física aporta beneficios significativos al desarrollo físico, cognitivo y socioemocional de los niños en etapas tempranas" (p. 25). Pérez (2018) refuerza esta idea al destacar que "la actividad física en las etapas tempranas favorece el desarrollo muscular, mejora la coordinación motora y fortalece el sistema cardiovascular" (p. 40). Asimismo, Rodríguez (2019) subraya que "la actividad física también tiene un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y socioemocional de los niños, mejorando su capacidad de atención, memoria, autoestima y habilidades sociales" (p. 55).

La combinación de la actividad física con la enseñanza de las matemáticas ofrece una oportunidad para hacer el aprendizaje más dinámico y significativo. De esta manera, las matemáticas se vuelven más relevantes y comprensibles para los estudiantes, ya que pueden ver su aplicación en situaciones concretas.

Además, la actividad física puede ser utilizada como una herramienta pedagógica eficaz para promover habilidades matemáticas en los niños. Torres (2019) destaca que "los profesores pueden diseñar juegos y actividades en los que los niños deban utilizar habilidades matemáticas como calcular distancias, estimar repeticiones o medir tiempos" (p. 60). Estas actividades no solo motivan a los niños a aplicar conceptos matemáticos de manera práctica y divertida, sino que también promueven un aprendizaje más profundo y duradero.

El aprendizaje temprano de las matemáticas es crucial para sentar las bases del éxito académico y desarrollar habilidades de pensamiento crítico, esenciales en una sociedad avanzada y competitiva. A medida que los niños desarrollan una comprensión temprana de las matemáticas, están mejor preparados para enfrentar los desafíos del mundo moderno.

Finalmente, al revisar la literatura existente, se observa que varios estudios han destacado la importancia de integrar la actividad física en la enseñanza de las matemáticas. Investigaciones recientes, como las de Ávila y Rangel (2022), y Alcívar (2022), demuestran que la actividad física, como estrategia pedagógica, mejora las habilidades cognitivas y, en consecuencia, el rendimiento académico de los estudiantes. Estos hallazgos subrayan la necesidad de incluir la actividad física en el currículo escolar como una estrategia efectiva para mejorar los resultados académicos y promover el bienestar integral de los estudiantes.

A partir de lo expuesto, el objetivo de la presente investigación es determinar la incidencia de la actividad física en el aprendizaje de nociones matemáticas en los estudiantes de grado transición del Colegio COFREM de la ciudad de Villavicencio-Meta.

Marco Teórico

Nociones Matemáticas

La teoría constructivista postula que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno. Ausubel (2002) destaca la importancia del aprendizaje significativo, el cual se logra cuando los nuevos conceptos se relacionan de manera sustancial con los conocimientos previos del estudiante. En el contexto de la educación matemática, Alsina (2022) resalta la relevancia de las experiencias cotidianas, la interacción social y el juego, argumentando que estas actividades permiten a los niños construir nociones matemáticas de manera natural y significativa. Estas comprensiones iniciales se desarrollan de forma intuitiva e informal, sentando las bases para el pensamiento matemático futuro.

Por su parte, Adolph y Robinson (2015) enfatizan que el movimiento corporal contribuye al entendimiento de conceptos matemáticos en los niños. Por ejemplo, manipular objetos y experimentar con posiciones en el espacio desarrolla habilidades geométricas y espaciales esenciales. Así mismo, Clements y Sarama (2021) señalan que las nociones matemáticas abarcan conceptos y habilidades fundamentales que los niños adquieren en sus primeros años, como contar, reconocer patrones, clasificar objetos y medir, los cuales constituyen los cimientos del pensamiento matemático.

Estas comprensiones iniciales no se desarrollan de manera aislada, sino que están interrelacionadas y se refuerzan mutuamente. Alsina (2022) explica que, al contar objetos (número) y agruparlos por color (clasificación), los niños también desarrollan su comprensión de las relaciones espaciales (geometría), evidenciando la interconexión entre diferentes nociones matemáticas.

En la educación matemática infantil, se distinguen dos tipos principales de conocimientos: los contenidos y las habilidades matemáticas. Los contenidos matemáticos incluyen conceptos, hechos y principios que los estudiantes deben aprender y comprender, como la lógica, los números y operaciones, la geometría, la medida y la interpretación de datos. Estas nociones forman la base sobre la cual se construye todo el conocimiento matemático subsecuente Alsina (2022). Por otro lado, las habilidades matemáticas se refieren a la capacidad de aplicar estos contenidos en la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la realización de cálculos efectivos.

Nociones Espaciales

El pensamiento espacial se compone de dos competencias esenciales: la orientación y la visualización espaciales Clements y Sarama (2011). Estas competencias se fundamentan en nociones espaciales básicas que facilitan la comprensión y manipulación del espacio por parte de los niños.

En términos de orientación espacial, los niños demuestran una comprensión básica de direcciones y posiciones en el espacio, tales como arriba, abajo, izquierda, derecha, adelante y atrás. Esta habilidad les ayuda a orientarse y seguir instrucciones relacionadas con el movimiento, como "coloca el cubo a la izquierda de la caja" o "mueve la pelota hacia adelante". Además, desarrollan la capacidad de ubicarse y desplazarse en su entorno, entendiendo conceptos como cerca, lejos, dentro, fuera, encima y debajo, lo que les permite interactuar de manera efectiva con el mundo que les rodea. Adolph y Robinson (2015)

La visualización espacial implica la capacidad de los niños para formar y manipular imágenes mentales de objetos y espacios, lo que es crucial para actividades como el dibujo, la construcción con bloques y la resolución de problemas geométricos simples. A través de la práctica y la experiencia, los niños refinan estas habilidades, contribuyendo al desarrollo

de competencias de mapeo mental que les permiten comprender y recordar la disposición de objetos en diferentes entornos.

Nociones Geométricas

Las nociones geométricas en el aprendizaje infantil se refieren a la comprensión inicial que los niños desarrollan sobre las formas, las relaciones espaciales y las propiedades geométricas de los objetos en su entorno (Muñoz-Catalán y Carrillo, 2018). Alsina (2021) sostiene que el desarrollo de estas nociones implica proporcionar a los niños los recursos necesarios para interpretar, comprender y desenvolverse en su entorno, explorando y manipulando objetos desde un enfoque realista y contextualizado.

Este desarrollo incluye la diferenciación y clasificación de formas geométricas básicas, como círculos, cuadrados, triángulos y rectángulos, así como la composición y descomposición de figuras más complejas. Además, los niños comienzan a percibir las propiedades de los objetos y entender las relaciones entre ellos, como la simetría, la congruencia y las proporciones. (Sobalvarro y Camacho 2018). Estas habilidades son fundamentales para el pensamiento lógico-matemático y sientan las bases para aprendizajes más avanzados en geometría.

Nociones de Conjunto

La noción de conjunto es un concepto fundamental en la educación matemática infantil que se refiere a la habilidad de identificar, agrupar y ordenar objetos según diferentes criterios, proporcionando una base sólida para el aprendizaje matemático posterior (Clements y Sarama, 2009; Chamorro, 2005). Los niños aprenden que los objetos pueden pertenecer a diferentes grupos basados en características compartidas, como color, forma, tamaño o función.

Una vez que comprenden la idea de conjunto, los niños pueden explorar conceptos más avanzados como la clasificación, los subconjuntos y la cuantificación. La clasificación implica agrupar objetos según características comunes, lo que ayuda a los niños a organizar y estructurar su entorno de manera lógica. (Clements y Sarama 2007). El concepto de subconjunto permite entender relaciones de inclusión y desarrollar habilidades de

comparación; por ejemplo, reconocer que todos los perros son animales, pero no todos los animales son perros. (Chamorro, 2005)

La cuantificación, que consiste en determinar la cantidad de elementos en un conjunto, es esencial para el desarrollo de habilidades de conteo y estimación, así como para la comprensión básica de los números y las cantidades (Clements y Sarama, 2007). Esta capacidad permite a los niños realizar comparaciones entre conjuntos, determinando cuál tiene más o menos objetos, y utilizar un vocabulario matemático relacionado con conjuntos, como "todos", "algunos" o "ninguno", además de realizar ordenaciones de acuerdo con cantidades establecidas.

Nociones Numéricas

La noción numérica se refiere al conjunto de conceptos y habilidades fundamentales relacionados con la comprensión y uso de los números como herramientas para contar, medir y representar cantidades (Alsina, 2015). Este componente es esencial en el desarrollo del sentido numérico y el cálculo táctico, permitiendo a los niños realizar operaciones matemáticas de manera flexible y adaptativa mediante estrategias que trascienden los procedimientos mecánicos.

García-Pérez y Adamuz-Povedano (2020), señalan que la noción numérica incluye el uso de estimaciones, la identificación de patrones y la aplicación de estrategias efectivas para la resolución de problemas. Según Clements y Sarama (2021), el desarrollo de la noción numérica se articula a través de varias etapas interrelacionadas:

1. **Reconocimiento de Números:** Los niños se familiarizan con la representación simbólica de los números, aprendiendo a reconocer y escribir números del 0 al 20, y comprendiendo la secuencia numérica.
2. **Conteo:** Esta habilidad implica contar objetos de manera precisa y estable, incluyendo la correspondencia uno a uno, donde cada objeto se empareja con un número en la secuencia adecuada.
3. **Comprensión de la Cardinalidad:** Los niños entienden que el último número contado representa la cantidad total de objetos en un conjunto, consolidando su comprensión de las cantidades.

4. **Comparación de Cantidades:** Desarrollan la habilidad de comparar diferentes cantidades y entender conceptos como "mayor que", "menor que" e "igual a", lo que es crucial para el razonamiento numérico y la toma de decisiones cuantitativas.
5. **Numeración Ordinal:** Los niños aprenden a ordenar objetos o elementos según su posición relativa, utilizando términos como "primero", "segundo" y "tercero", aplicables en situaciones cotidianas como clasificar a los ganadores de una carrera o organizar los días de la semana.
6. **Razonamiento Numérico:** Esta habilidad implica la capacidad de resolver problemas matemáticos más complejos utilizando relaciones numéricas y aplicando conceptos de adición y sustracción, fomentando un pensamiento matemático más avanzado y abstracto.

El desarrollo adecuado de estas nociones numéricas es fundamental para que los niños construyan una base sólida en matemáticas, facilitando su éxito académico y su capacidad para enfrentar desafíos cuantitativos en diversas áreas de conocimiento y contextos de la vida diaria.

Actividad Física

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal que resulta en un gasto energético, involucrando tanto actividades recreativas como deportivas. Este concepto es fundamental en la educación, ya que promueve el desarrollo físico, mental y social de los niños. La actividad física no solo contribuye a la salud física, sino que también tiene efectos positivos en el bienestar emocional y cognitivo, mejorando aspectos como la atención y la memoria. (Davis et al., 2007)

Diversos estudios han demostrado que la actividad física regular puede influir positivamente en el rendimiento académico, especialmente en áreas como las matemáticas. La práctica de actividad física está relacionada con mejoras en las funciones cognitivas, lo que facilita el aprendizaje y la retención de información (Maureira et al., 2014). Además, se ha encontrado que la actividad física puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes hacia las materias académicas. (Arnold, 1991)

La integración de las matemáticas y la actividad física permite un enfoque más dinámico y atractivo para el aprendizaje. Al utilizar actividades físicas para enseñar

conceptos matemáticos, se logra un aprendizaje más significativo y contextualizado. Por ejemplo, juegos que combinan movimiento con operaciones matemáticas pueden facilitar la comprensión de conceptos como suma, resta o medidas. (González, 2019)

El uso del **juego** como metodología educativa es altamente efectivo en la enseñanza de matemáticas a niños. Los juegos fomentan la participación y permiten a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos de manera práctica. Esta metodología no solo mejora el aprendizaje, sino que también reduce la ansiedad hacia las matemáticas. (Triviño-Estévez, 2015)

Metodología

Tipo de estudio

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental de grupo único con pretest y postest. Este tipo de diseño implica evaluar al mismo grupo de participantes antes y después de la intervención o tratamiento, sin la presencia de un grupo control. Adicionalmente, se realiza un análisis correlacional para determinar el grado de relación entre la variable independiente y dependiente.

Muestra

La muestra para este caso fue intencional y la conformaron 19 estudiantes. 11 niñas y 8 niños del grado Transición en el colegio COFREM de Villavicencio, entre 5 y 6 años de la jornada tarde, actualmente están bajo la orientación de la Lic. Tania Álvarez

La población estudiantil del Colegio COFREM Villavicencio está compuesta principalmente por hijos de trabajadores afiliados a la caja de compensación familiar. Estas familias suelen tener empleos formales, lo que les permite acceder a beneficios sociales y educativos proporcionados por la Caja. Sin embargo, los ingresos de la mayoría son limitados, aunque también hay una minoría de estudiantes cuyas familias gozan de mayores recursos económicos. Esta situación crea una mezcla en el contexto socioeconómico, con estudiantes provenientes de distintos estratos, donde la mayoría pertenece a familias de ingresos medios o bajos, pero se encuentran también estudiantes de hogares con mejor poder adquisitivo.

Los estudiantes de preescolar se desarrollan dentro de una amplia diversidad de estructuras familiares. Además de las familias tradicionales, es común encontrar niños cuyos padres están separados, así como aquellos que son criados principalmente por sus abuelos, lo que añade una dimensión intergeneracional al cuidado. También se incluyen hijos únicos, quienes, al no tener hermanos, tienden a recibir una atención más cercana de sus padres o cuidadores, aunque a veces enfrentan desafíos en la socialización temprana debido a la falta de interacción constante con otros niños en casa.

Técnicas e instrumentos

La investigación empleó las técnicas de observación participante y el diario de campo (guía de sistematización). La observación tuvo como finalidad analizar aspectos relacionados tanto al aprendizaje de nociones matemáticas como al desarrollo de habilidades motrices. Posterior a cada sesión se diligenció la guía de sistematización en el cual se destaca las ideas relevantes observadas durante la clase.

Instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación utilizado en la investigación fue desarrollado para medir las nociones matemáticas en los estudiantes del preescolar. Inicialmente, este instrumento fue sometido a un proceso de validación por pares, lo que permitió ajustar y mejorar su estructura con base en el análisis y retroalimentación de expertos.

A partir de esta revisión, se identificó la pertinencia de utilizar un instrumento ya existente y ampliamente aceptado en el ámbito académico: la Evaluación Integral de Habilidades Cognitivas, Socioemocionales y Psicomotrices (Grisales, 2010). Este instrumento, elaborado para evaluar de manera integral el desarrollo infantil, fue elegido por su enfoque amplio que abarcaba diferentes áreas del aprendizaje, incluida la matemática. De este recurso se tomaron los conceptos matemáticos, adaptando las evaluaciones a las necesidades del estudio, con el objetivo de analizar las nociones matemáticas como parte del desarrollo cognitivo en los estudiantes.

La versión final del instrumento quedó conformada así:

Noción espacial con 8 ítems. Incluye conceptos de derecha-izquierda; posiciones y relaciones espaciales.

Noción geométrica 8 ítems. Incluye conceptos de forma.

Noción de conjunto 18 ítems. Incluye conceptos de clasificación, subconjuntos, cuantificación y seriación.

Noción numérica 7 ítems. Incluye conceptos de numeración, cardinales y ordinales.

Recolección y sistematización de la información

La recolección de la información en la investigación se desarrolló en tres momentos:

1. Consentimiento informado y aplicación del pretest: Antes de iniciar el proceso de recolección de datos, se aplicó un consentimiento informado a los padres de familia. Este documento explicó el propósito de la investigación, los procedimientos a seguir, y los posibles beneficios o riesgos asociados, asegurando que los padres comprendieran y aprobaran la participación de sus hijos de manera voluntaria. Una vez obtenidos los consentimientos, se realizó una evaluación inicial a los niños para medir las nociones matemáticas antes de la intervención, utilizando el instrumento previamente validado.

2. Desarrollo de las sesiones de actividad física: La intervención consistió en la implementación de 17 unidades didácticas centradas en la integración de la actividad física con el aprendizaje de nociones matemáticas como la noción espacial, noción geométrica, noción de conjunto y numérica. Cada unidad tenía una duración de 90 minutos y se realizó dos veces por semana durante un período de dos meses. La planeación de las actividades se hace según el modelo pedagógico de la institución constituido en tres fases: fase exploratoria, fase guiada y fase síntesis.

3. Aplicación del postest Después de implementar las unidades didácticas centradas en la actividad física, se realizó la evaluación posterior para observar cambios y avances en las nociones matemáticas, comparando los resultados del pretest y el postest.

Resultados

Análisis comparativo de resultados pre y postest por nociones matemáticas

En este apartado se realiza un análisis comparativo de los resultados pre y postest de cada una de las nociones matemáticas abordadas en la investigación.

Análisis comparativo noción espacial

La noción espacial se define como un componente esencial del desarrollo cognitivo en la primera infancia, que abarca la habilidad de los niños para interpretar y razonar sobre las relaciones espaciales y geométricas. Esta noción no solo incluye la capacidad de identificar y describir formas, sino también de comprender conceptos como posición, dirección, movimiento, proximidad y patrones en el espacio. Clements y Sarama (2011)

El análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de la noción espacial, calificada en términos de "presente" o "ausente", revela un progreso notable entre el pretest y el postest. Inicialmente, en el pretest, una cantidad significativa de estudiantes mostró dificultad para comprender y aplicar las nociones espaciales, con una alta proporción de respuestas calificadas como ausente en la mayoría de los ítems evaluados, como en la identificación de derecha e izquierda, con un porcentaje del 22%. Sin embargo, tras la intervención, los resultados del postest reflejan un aumento notable, alcanzando un 83% en la comprensión de este ítem, lo que equivale a un incremento del 61% de respuestas calificadas como presente.

Por otro lado, en el indicador de posiciones y relaciones espaciales mostraron un porcentaje más alto en respuestas presente inicialmente, tras la intervención, se observa un aumento significativo en el porcentaje de los estudiantes que han interiorizado las nociones de arriba-abajo 28%, delante-detrás 16%, encima-debajo 33%, cerca-lejos 39%, y en medio de aumentó un 55% permitiendo que se alcance la totalidad o casi la totalidad del curso en estudio.

La notable mejora en los resultados del postest indica que los estudiantes no solo han adquirido las habilidades necesarias para identificar y utilizar relaciones espaciales, sino que también han logrado interiorizar estos conceptos de manera práctica y conceptual.

Los hallazgos también indican que el aprendizaje de las nociones espaciales es un proceso que puede ser optimizado a través de actividades prácticas y juegos que faciliten la interacción directa con el entorno. Esto no solo ayuda a mejorar las habilidades cognitivas relacionadas con el espacio, sino que también promueve un aprendizaje más significativo y contextualizado.



Análisis comparativo noción geométrica

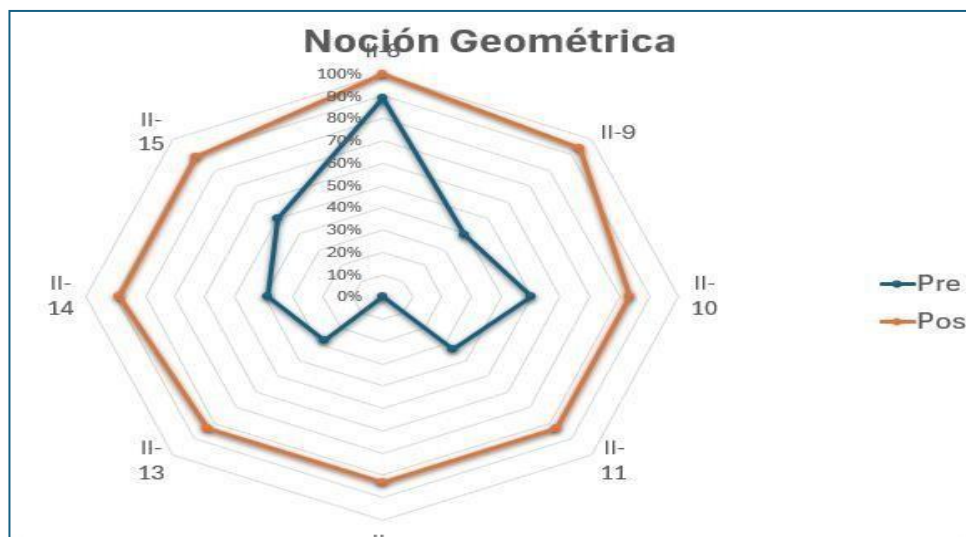
Sobalvarro y Camacho (2018) definen la noción geométrica como la comprensión que los individuos adquieren sobre las características esenciales de las figuras geométricas, abarcando tanto su estructura interna como su disposición en el espacio. Este concepto incluye no solo el reconocimiento visual de las formas, sino también el desarrollo de habilidades para analizar, clasificar y manipular las figuras geométricas reconociendo sus propiedades como el número de lados, ángulos, simetría y proporciones.

El aumento porcentual observado en los diferentes ítems de la noción geométrica se puede inferir que es debido a un proceso de consolidación progresiva de estos conocimientos en los niños. En el pretest, el círculo ya mostraba un alto nivel de reconocimiento con un 89% de respuestas presente, ante la intervención incremento en la totalidad de los estudiantes con un aumento del 11%. Esto indica que el círculo es la figura geométrica más familiar para los estudiantes desde el inicio. Sin embargo, en figuras más complejas como el cuadrado que pasó del 39% de respuestas presente al 94%, con un incremento del 55%, el triángulo del 50% presente al 83%, con un aumento del 33% y el rectángulo del 33% al 83%, con un incremento del 50%, con estos datos se deduce que los estudiantes experimentaron una mayor dificultad inicial para identificar y nombrar estas figuras, pero lograron un avance significativo después de la intervención pedagógica sobre todo en la figura del cuadrado.

En cuanto a la realización de seriaciones, el porcentaje de niños que lograba ordenar objetos siguiendo criterios dados pasó del 28% en el pretest al 83% en el postest, lo que representa un incremento del 55%. En el ítem de reconocimiento de formas en objetos, el 39% de los niños logró identificar figuras geométricas en el pretest, aumentando al 89% en el postest, lo que significa una mejora del 50%.

Por último, en la creación de diseños de objetos, los niños que podían construir figuras con formas geométricas pasaron del 50% al 89%, mostrando un incremento del 39%. Este progreso puede indicar que los niños pasaron de un nivel de comprensión inicial limitado a una mayor capacidad para utilizar nociones geométricas y lógicas en diversas actividades.

En el ítem relacionado con la identificación y nominación de cuerpos geométricas como esfera, cubo y prisma fue el que mayor mejoría presentó en respuestas presente puesto que el pretest ninguno de los estudiantes lograba reconocer o nombrar formas tridimensionales y en el postest aumento considerablemente con un 83%, quedando un 17% de estudiantes ausentes en esta competencia.



Análisis comparativo noción de conjunto

La noción de conjunto implica la capacidad de identificar, agrupar y ordenar objetos según diversos criterios, proporcionando una base sólida para el aprendizaje matemático. Esta comprensión inicial permite a los niños explorar conceptos como la clasificación, que consiste en agrupar objetos por características comunes; subconjuntos, que representan

grupos dentro de un conjunto original y facilitan la comprensión de relaciones de inclusión y comparación; y la cuantificación, que involucra contar elementos en un conjunto, ayudando a los niños a desarrollar habilidades numéricas y a comparar cantidades entre diferentes grupos Clements y Sarama (2007).

En el análisis de los resultados, se observa que los avances en los diferentes ítems evaluados en relación con la clasificación, la noción de conjuntos y la seriación, se calificaron según la presencia o ausencia de las habilidades correspondientes. En general, los resultados muestran una transición significativa de respuestas ausente a respuestas presente tras la intervención pedagógica, lo que evidencia una consolidación progresiva de las competencias matemáticas en los estudiantes.

Dentro del indicador clasificación en el ítem clasifica usando criterios de forma, color y tamaño mostró un desempeño notable desde el inicio, con un 83% de respuestas presente en el pretest. Después de la intervención, se alcanzó un 100% en el postest, indicando una mejora en la capacidad de aplicar estos criterios de clasificación. Asimismo, en el ítem que evalúa la habilidad para clasificar objetos y figuras geométricas, el pretest registró un 56% de éxito, mientras que el postest reflejó un aumento al 100%. Este progreso en ambos ítems evidencia un avance significativo en la capacidad de los niños para agrupar elementos según sus características.

En el pretest, el 100% de los niños tenían respuestas de ausente en habilidades como la formación de subconjuntos, la inclusión, conjunto unitario y conjunto vacío. Después de la intervención, los porcentajes de respuestas "ausente" se redujeron al 28%, 22%, y 28%, respectivamente. Esto representa una disminución significativa en el número de niños que tenían ausente esas habilidades, con reducciones del 72% y 78%, reflejando una mejora sustancial en la comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos.

En la presencia o ausencia del ítem muchos-pocos experimentaron una significativa mejora, pasando del 78% en el pretest al 100% en el postest, con un aumento del 22%. Este avance indica que los estudiantes tienen presente la comprensión en distinguir entre grandes y pequeñas cantidades. En los ítems uno-ninguno y más que-menos también mostraron una notable mejora, aumentando del 33% al 94%, lo que representa un incremento del 61% y del 56% al 94% aumentando un 38%. Esto refleja un progreso considerable en la

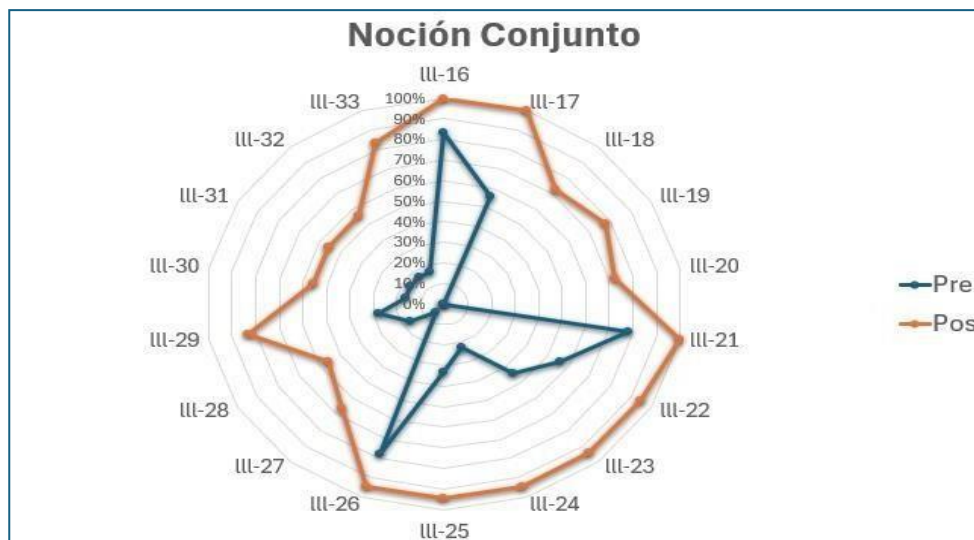
habilidad para identificar la presencia o ausencia de elementos, así como para comparar cantidades.

El ítem discrimina igual-diferente subió del 44% al 94%, con una mejora del 50%, consolidando la capacidad de los estudiantes para comparar objetos de manera efectiva. Además, en la discriminación todos-algunos se vio un incremento del **72%**, pasando del 22% al 94%, mostrando que los estudiantes lograron una comprensión de las diferencias entre todos y algunos elementos.

En el aspecto relacionado con la comparación de cantidades utilizando los términos: mayor que, menor que, e igual solo el 6% de los niños demostraron habilidad en esta área, mientras que, en el postest, este porcentaje aumentó al 67%, lo que representa un incremento del 61%. A pesar de que el progreso fue importante, los resultados también sugieren que aún hay un porcentaje considerable de estudiantes 33% respuestas ausentes, que necesitarían más apoyo y práctica para consolidar completamente esta habilidad de comparación. Para el ítem Ordena los elementos de un conjunto de mayor a menor, el porcentaje de éxito aumentó del 17% en el pretest al 56% en el postest, con una mejora de 39%. Similarmente, Ordena los elementos de un conjunto de menor a mayor mostró un incremento del 55%, pasando del 28% al 83%. Estos resultados reflejan un avance significativo en la capacidad de los estudiantes para organizar elementos en función de su tamaño o cantidad.

En cuanto a identifica el número anterior y posterior a un número dado, hubo un aumento del 39%, con el porcentaje subiendo del 17% al 56%, lo que indica un progreso en la comprensión de la secuencia numérica. Para el ítem Ordena números naturales en forma creciente y decreciente, el aumento fue del 39%, pasando del 17% al 56%, mostrando que los estudiantes mejoraron en la habilidad para organizar números en diferentes direcciones de secuencia. El ítem ubica el antecesor y el sucesor de un elemento en la serie también experimentó una mejora del 39%, subiendo del 17% al 56%, lo que sugiere un mejor entendimiento de la relación entre números en una secuencia. Finalmente, designa el lugar que ocupan los elementos en la serie pasó del 17% al 83%, con un aumento del 66%, evidenciando un notable progreso en la capacidad de los estudiantes para identificar la posición de elementos dentro de una serie.

Comparando los indicadores de seriación y subconjunto, se observa que ambos dominios se beneficiaron de la intervención, pero la noción de conjunto, especialmente en términos de formación de subconjuntos y conceptos de inclusión, mostró mejoras más significativas en comparación con algunos ítems de seriación.



Análisis comparativo noción numérica

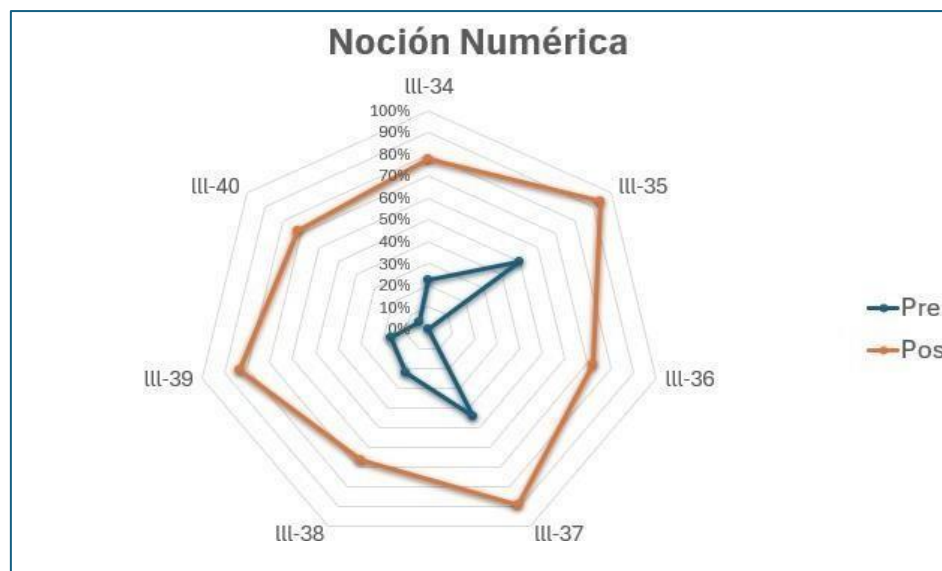
La noción numérica se refiere al desarrollo de conceptos y habilidades que permiten a los niños comprender y utilizar los números de manera efectiva en diversas situaciones matemáticas. Esta noción incluye el reconocimiento de los números, la habilidad de contar objetos, la comprensión de la cardinalidad, es decir, que el último número contado indica la cantidad total, la comparación de cantidades, y el razonamiento numérico para resolver problemas.

En su enfoque, Clements y Sarama (2021) señalan que la noción numérica se desarrolla a través de varias etapas interrelacionadas, comenzando con el reconocimiento de números y el conteo, hasta alcanzar niveles más complejos, como la numeración ordinal y el razonamiento numérico. A medida que los niños progresan, adquieren una comprensión profunda de las relaciones numéricas y son capaces de aplicar conceptos como la adición y sustracción para resolver problemas.

La comparación de los resultados entre el pretest y el postest revela mejoras destacadas en numeración, cardinales y ordinales, evaluadas según la presencia o ausencia de las habilidades correspondientes, aunque con variaciones en el grado de avance. En numeración, la habilidad para identificar, leer y escribir números hasta 20 aumentó del 22% de respuestas "presente" al 78%, con un incremento del 56%. La capacidad para contar elementos hasta 20 creció del 50% "presente" al 94%, con una mejora del 44%. Además, la identificación de unidades y decenas mostró un avance significativo, subiendo del 0% en el pretest al 72% en el postest, eliminando la ausencia de esta habilidad. Este progreso refleja una mejora considerable en la comprensión de los números y su uso, indicando que los niños han desarrollado habilidades básicas de numeración a través de la intervención pedagógica.

En el indicador cardinales, la habilidad para identificar la cantidad de objetos en un conjunto aumentó del 44% "presente" al 72%, con un incremento del 28%. Asimismo, la capacidad de asociar la cantidad con su símbolo gráfico creció del 22% "presente" en el pretest al 67% en el postest, con un aumento del 45%.

En cuanto a los ordinales, los mayores avances se observaron en la habilidad para identificar el lugar de un elemento en un conjunto, que pasó del 17% "presente" al 83%, con un incremento del 66%. La comprensión de situaciones que implican agregar y quitar también experimentó un progreso significativo, subiendo del 6% "presente" en el pretest al 72% en el postest, con un aumento del 66%. La mayor mejora proporcional se dio en los conceptos ordinales, lo que indica que los niños alcanzaron un dominio más sólido en la comprensión de posiciones y cambios dentro de conjuntos. Esto se puede atribuir a la práctica efectiva y a la aplicación de procedimientos específicos en situaciones concretas.



Discusión

La investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de un programa de actividad física con 17 unidades didácticas relacionadas al aprendizaje de nociones matemáticas para 19 niños del grado transición en el colegio COFREM de Villavicencio-Meta. Por medio de la implementación de las sesiones de actividad física se evidencian cambios significativos en cada una de las nociones matemáticas estudiadas, mostrando variaciones porcentuales del posttest con relación al pretest, valores que respaldan la afirmativa a la hipótesis previamente planteada.

La mejora significativa en los indicadores relacionados con la orientación espacial, como izquierda-derecha con un incremento del 61%, y posiciones como delante-detrás, cerca-lejos, y en medio, demuestra que los niños lograron una mayor comprensión del espacio físico a través de la intervención. Este resultado sugiere que las actividades dinámicas, en las que los estudiantes deben moverse y ubicarse en relación con objetos ofrecieron una experiencia multisensorial y vivencial de las relaciones espaciales, facilitando la internalización de estos conceptos. También es importante considerar el papel del lenguaje en el desarrollo de esta noción. A medida que los estudiantes fueron capaces de expresar sus comprensiones de manera más precisa, esto permitió una mayor consolidación de las habilidades espaciales.

Los resultados confirman la importancia de vincular el aprendizaje espacial con experiencias corporales y prácticas, lo que concuerda con investigaciones previas que destacan la relación entre el desarrollo motor y la comprensión espacial, Navas y Castro (2023) Concluyen que los juegos motores permiten a los niños mejorar su coordinación y habilidades motoras lo que a su vez facilita la comprensión del espacio.

No obstante, los datos también muestran que el hecho de que no se haya alcanzado el 100% en algunos de los ítems puede indicar que esta noción requiere más tiempo y práctica para ser completamente asimilada por todos los niños.

Los resultados obtenidos en el pretest y posttest, en la noción geométrica, muestran una mejora significativa porcentual en la segunda medición con relación a la primera, concerniente a los ítems de identificación y nominación de figuras geométricas después de la intervención pedagógica, con aumentos sustanciales en todas las categorías evaluadas.

Uno de los hallazgos más destacados es el avance en la comprensión de figuras tridimensionales que paso del 0% en el pretest a 83% en el postest, es decir que los niños tienen presente la habilidad de identificar y comprender objetos como cubos, esferas y primas. En el reconocimiento de las figuras planas las mejoras también son significativas especialmente en el cuadrado, que paso del 39% a 94 %, esto podría deberse a que los niños inicialmente confundían esta figura con otras como el rectángulo y las actividades de discriminación visual y táctil, caminar en la forma de cuadrado o formar la figura con el cuerpo ayudaron aclarar las diferencias.

Los resultados de esta investigación tienen importantes implicaciones para el diseño curricular y la práctica docente en la educación inicial. Esto sugiere la necesidad de replantear enfoques tradicionales de enseñanza que tienden a ser más estáticos y que, en muchos casos, limitan el potencial de aprendizaje de los niños. Los hallazgos de Sobalvarro (2018) destacan la necesidad de integrar estrategias dinámicas y basadas en el movimiento dentro del currículo de la educación inicial, especialmente cuando se busca desarrollar la noción geométrica, demuestran que el movimiento no solo facilita la comprensión de las figuras, sino que es un medio para consolidar aspectos más abstractos como las figuras tridimensionales.

Otros notables progresos se observan en la capacidad de los estudiantes para realizar seriaciones a partir de una muestra dada del 28% a 83%, esta habilidad es fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico matemático puesto que permite a los niños organizar elementos de acuerdo con criterios específicos.

Los resultados obtenidos en el pretest y postest en la dimensión noción de conjunto indican mejorías importantes en todos los ítems y procesos analizados. Es importante destacar una mejora en la habilidad de formación de subconjuntos, inclusión, conjunto unitario y conjunto vacío. En el pretest el 100% de los estudiantes mostró una ausencia total de estas habilidades y en el postest se observó una reducción significativa en las respuestas ausentes, con una mejora que varió entre el 72% y el 78%. Este progreso resalta un avance considerable en la comprensión de estos conceptos matemáticos fundamentales, y aún se requiere apoyo adicional para ciertos estudiantes, las mejoras son innegables. Estos resultados pueden relacionarse con investigaciones, como la de Molinos (2023), quien, en su propuesta interdisciplinar, muestra que el uso del movimiento y las actividades físicas

potencian el aprendizaje de conceptos matemáticos abstractos, también Yela y Montenegro (2022) señalan que las actividades manipulativas son cruciales para que los niños fortalezcan su aprendizaje de las matemáticas. El avance en esta área confirma que las actividades didácticas centradas en la manipulación de objetos y su agrupación favorecen el desarrollo de estas habilidades, el progreso inicial es más lento debido a la naturaleza abstracta de los conceptos involucrados.

La noción de seriación mostró un progreso significativo en ítems como la habilidad para ordenar elementos en función de su tamaño o cantidad, donde el éxito subió del 17% al 56%. Además, en tareas como la identificación del número anterior y posterior, y la capacidad de ubicar el antecesor y el sucesor en una serie, los estudiantes mejoran en un 39%. Aunque estos avances son alentadores, aún queda un porcentaje de estudiantes que requiere refuerzos adicionales en habilidades más complejas, como la comparación de cantidades y la ordenación numérica. es necesario un enfoque más prolongado y específico para lograr una mayor comprensión en esta área.

Esto podría deberse a que la seriación implica un nivel más complejo de pensamiento secuencial, que requiere un mayor desarrollo cognitivo y que necesita un tiempo de práctica más prolongado o actividades más específicas para alcanzar el mismo nivel de éxito que en las nociones espaciales o geométricas. Es importante para futuras investigaciones hacer mayor énfasis en estos ítems y replantear estrategias que puedan favorecer los ítems del indicador seriación.

El análisis de los datos muestra avances significativos en las habilidades de numeración, conceptos cardinales y ordinales tras la intervención pedagógica, evidenciando la efectividad de las actividades basadas en el movimiento y la manipulación de objetos para mejorar el aprendizaje matemático en niños de transición. Estos resultados son consistentes con investigaciones anteriores que han resaltado la importancia del aprendizaje activo en la adquisición de nociones matemáticas básicas. Barraza-Beltrán y Armendáriz-Núñez (2021) destacan cómo la actividad física, cuando está bien planificada y alineada con contenidos matemáticos, puede fortalecer la atención y la actitud hacia el aprendizaje de esta área. Esto reafirma que el uso de enfoques interdisciplinarios y dinámicos en la enseñanza mejora el rendimiento académico y el compromiso de los estudiantes. Además, los hallazgos de Sneek, S. (2022). en su revisión sistemática indica que integrar la actividad

física en las lecciones de matemáticas no solo mejora su rendimiento, sino también incrementa el compromiso, el disfrute y la motivación. Esto indica que el éxito de las intervenciones pedagógicas no depende únicamente del contenido, sino también del nivel de participación y motivación de los alumnos, factores cruciales para maximizar los resultados en el aprendizaje.

Los datos revelan un avance significativo en todas las habilidades numéricas evaluadas, con especial énfasis en la identificación de unidades y decenas, la comprensión de situaciones de suma y resta, que partían de un nivel casi nulo y alcanzaron progresos del 72% y 66%, respectivamente. Estos resultados muestran que la intervención pedagógica tuvo un impacto claro en el desarrollo de estas nociones matemáticas. Agualongo (2020) destaca la importancia de implementar estrategias de enseñanza activas para el desarrollo de nociones pre-numéricas en estudiantes de primaria. Su estudio sugiere que permitir a los estudiantes construir su propio aprendizaje a través del análisis y la reflexión no solo fortalece su comprensión matemática, sino que también mejora su motivación y compromiso en el proceso educativo

El hecho de que las habilidades abstractas, como la identificación de unidades y decenas, hayan mejorado de manera considerable, evidencia que los niños están desarrollando una comprensión más estructurada del sistema numérico. Sin embargo, es importante señalar que esta habilidad sigue siendo compleja para algunos estudiantes y podría beneficiarse de refuerzos adicionales. Por otro lado, los conceptos más concretos, como el conteo de elementos y la identificación de cantidades, también mostraron mejoras notables, pero partían de una base más alta. Esto refleja que las habilidades numéricas básicas están bien desarrolladas a través de actividades físicas y lúdicas que promueven la interacción directa con objetos. como lo enfatizan Ramírez Escobar et al. (2021), quienes sostienen que el uso de juegos recreativos favorece la comprensión de conceptos matemáticos, facilitando la adquisición de nociones numéricas.

A pesar de los resultados positivos, es importante reconocer ciertas limitaciones en el estudio. el tamaño de la muestra y su contexto específico pueden no ser representativos de una población más amplia. Esto limita la generalización de los resultados a otros contextos educativos o grupos demográficos.

Futuras investigaciones podrían explorar el impacto a largo plazo de este tipo de intervenciones en el desarrollo matemático y cognitivo de los niños, así como analizar cómo la integración de actividades físicas puede favorecer el aprendizaje en otras disciplinas, como las ciencias o el lenguaje. También sería interesante examinar cómo este enfoque puede adaptarse a poblaciones más diversas, incluidas aquellas con discapacidades cognitivas o motrices, para asegurar que el aprendizaje sea inclusivo y accesible para todos los estudiantes.

Conclusiones

El aprendizaje de nociones matemáticas a través de unidades didácticas encaminadas a la actividad física genera mayor adherencia de los estudiantes en la participación del proyecto de investigación, ya que se apoderan de muchos sentidos de los aspectos claves de cada una de las nociones.

Para los niños, este tipo de actividades se presentan como espacios de diversión y exploración, donde pueden interactuar con conceptos matemáticos de manera lúdica. Al involucrarse en juegos y dinámicas físicas, los estudiantes no solo aprenden, sino que también disfrutan del proceso, lo que aumenta su motivación y compromiso.

El cambio más significativo en la noción espacial se refleja en la capacidad de los estudiantes para identificar y aplicar conceptos como izquierda-derecha, delante-detrás, cerca-lejos y en medio de. A través de actividades dinámicas y multisensoriales, mejoran su orientación en el espacio y adquieren mayor control al desplazarse en diferentes entornos. Además, el papel del lenguaje es crucial, ya que la habilidad de los niños para expresar sus comprensiones de manera precisa contribuye a consolidar sus habilidades espaciales.

Estos entornos favorables, a su vez, influyen en su confianza y seguridad para resolver problemas de su vida diaria al interactuar con objetos y utilizar su propio cuerpo como referencia.

En la noción geométrica, se identifican cambios favorables en el reconocimiento de figuras geométricas, con mejoras significativas en la comprensión de figuras tridimensionales y la identificación de figuras planas, como el cuadrado, por medio de actividades de discriminación visual y táctil, esto permite reconocer y diferenciar las

figuras geométricas , también mejoran en la ejecución de movimientos coordinados durante actividades grupales que requieren la creación o manipulación de formas. Además, un mayor desenvolvimiento en el seguimiento de instrucciones que implican formas geométricas, lo que se refleja en su participación más activa y colaborativa en ejercicios grupales.

En la noción de Conjunto se destaca la capacidad que tienen los niños para identificar y agrupar elementos con base a características comunes, seleccionar solo algunos elementos del conjunto original permitiendo reconocer que un subconjunto este contenido dentro de un conjunto mayor y distinguir entre un conjunto unitario como vacío. Los niños pueden organizar clasificar y comparar objetos de manera más efectiva.

En la seriación llama la atención las dificultades que tienen los niños en completar correctamente la tarea o confusión en las secuencias decrecientes y la identificación del número anterior, lo que refleja un pensamiento regresivo poco desarrollado afectando la relación secuencial y comparativa.

En la noción numérica, los niños demuestran un avance significativo en diversas habilidades clave: la identificación de unidades y decenas, conteo, la realización de operaciones básicas, comparaciones de cantidades y capacidad para hacer estimaciones lo que les permite comprender la estructura del sistema numérico.

A pesar de la efectividad de la actividad física en el desarrollo de las nociones matemáticas abordadas en la investigación, es importante reconocer ciertas limitaciones en habilidades matemáticas adicionales que requieren atención, como la resolución de problemas, la comprensión de conceptos geométricos y la aplicación de estrategias de seriación que todavía presentan retos para algunos estudiantes.

En conclusión, las actividades físicas orientadas a fortalecer las nociones matemáticas demuestran mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes de transición del Colegio COFREM, Villavicencio-Meta, en cada una de las nociones abordadas. Estas intervenciones no solo potencian la comprensión de conceptos numéricos, geométricos y espaciales, sino que también fomentan un aprendizaje más integral y dinámico, adaptado a las necesidades de los niños.

Referencias

- Adolph, K. & Robinson S. (2015). Motor development in book; *Handbook of child psychology and Development science*, volumen two, cognitive process, 7 th, Edition (pp 113-157) Chapter motor. Learning to move and moving to learn.
https://www.researchgate.net/publication/280611384_Motor_Development
- Agualongo, A. N. (2020). *Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de las nociones pre-numéricas en los estudiantes de segundo año de una institución educativa en Quinsaloma- Perú*. [Tesis de maestría en Psicología Educativa, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.50>
- Alcívar, V. E. (2022). *Actividad física y su influencia en el rendimiento académico de educación física en una Institución Educativa, Buena Fe – Ecuador*. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]Repositorio institucional.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77456>
- Alsina, A. (2022). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (3 a 6 años)* Editorial Grao.
https://www.google.com.co/books/edition/Itinerarios_did%C3%A1cticos_para_la_ense%C3%B1anza/wLu9EAAAQBAJ?hl=es419&gbpv=1&dq=itinerarios%20didacticos%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20matematicas%20alsina&pg=PT3&printsec=frontcover
- Alsina A. (2022). Los contenidos matemáticos en el currículo de educación infantil: contrastando la educación educativa española con la investigación en educación matemática infantil. *Revista de educación matemática Thales*. No 111, 67-89.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8646911>
- Alsina A. (2021). Revisando la educación matemática infantil: una contribución al libro blanco de las matemáticas *Edma 0-6. Educación Matemática en la Infancia* 9 (2), 1-20.
https://www.researchgate.net/publication/348297246_Revisando_la_educacion_matematica_infantil_una_contribucion_al_Libro_Blanco_de_las_Matematicas
- Alsina, A. (2015). El currículo del número en Educación Infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional. *Revista PNA*, 10 (3), 135-160.

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5430176>
- Arnold, P.J. (1991). Educación física, movimiento y currículum. Ediciones Morata.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ediciones Paidós.
- https://www.google.com.co/books/edition/Adquisici%C3%B3n_y_retenci%C3%B3n_del_conocimien/VufcU8hc5sYC?hl=es-
- Ávila, L. A. y Rangel, O. (2022). *Correlación Entre la Actividad Física y el Rendimiento Académico*. [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio institucional. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle>
- Barraza-Beltrán, J. E., & Armendáriz-Núñez, E. (2021). *Actividad física como estrategia para fortalecer la atención y actitud hacia las matemáticas*. [Artículo]. Educación y Desarrollo, (58), 1-11. Recuperado de https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/58/58_Barraza.pdf
- Chamorro, M. del C. (Coord.). (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Pearson Educación.
- Chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://unmundodeoportunid
desblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/02/didactica-matematicas-en-
infantil.pdf
- Clements D. & Sarama J (. 2021) Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Editorial Routledge 3 edición https://www.google.com.co/books/edition/Learning_and_Teaching_Early_Math/rngIEQAAQBAJ?hl=es419&gbpv=1&dq=clements%20y%20sarama%202018&pg=PP1&printsec=frontcover
- Clements D. & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 133-148. https://www.researchgate.net/publication/226486133_Early_childhood_teacher_education_The_case_of_geometry
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Routledge.

- <https://www.routledge.com/Learning-and-Teaching-Early-Math-The-Learning-Trajectories-Approach/Clements-Sarama/p/book/9780415995917>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Mathematics in early childhood learning. *Encyclopedia on early childhood development*, 1-7.
<file:///C:/Users/TANIA%20A/Downloads/ClementsSinpress2521.pdf>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., & Miller, P. H. (2007). Exercise and cognition in children. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2), 218-227.
de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6239585>
- García-Pérez, M. T. y Adamuz-Povedano, N. (2020). *Del número al sentido numérico y de las cuentas al cálculo táctico*. Ediciones Octaedro.
https://www.google.com.co/books/edition/Del_n%C3%BAmero_al_sentido_num%C3%A9rico_y_de_la/rTDSdwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&pg=PT1&printsec=frontcover
- González, J. (2019). Aprendiendo matemáticas en educación física: Una propuesta para 2º de educación primaria. [Trabajo de grado, Universidad de La Laguna].
Chrome.extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/14819/Aprendiendo%20Matematicas%20en%20Educacion%20Fisica.%20Una%20propuesta%20para%202%C2%BA%20de%20Educacion%20Primaria..pdf?sequence=1
- Grisales, M. C. (2010) Evaluación de habilidades cognitivas, psicomotrices, lingüísticas y socioemocionales. [Instrumento de evaluación]Universidad de Manizales
- Jones, T. (2016). *El impacto de la actividad física en el desarrollo integral de los niños*. Editorial Desarrollo Infantil.
- Maureira, F., Díaz, I., Foos, P., Ibañez, C., Molina, D., Aravena, F., Bustos, C., & Barra, M. (2014). Relación de la práctica de actividad física y el rendimiento académico en escolares de Santiago de Chile. *Revista de Ciencias de la Actividad Física UCM*.
<https://www.redalyc.org/pdf/5256/525652728005.pdf>
- Medina O. (2022). *Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública*. Bogotá [Tesis doctoral, Universidad Santo Tomas]

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/48317/2022leticiamedina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Molinos, J. M. (2023). *El trabajo de contenidos matemáticos a través de la educación física: Propuesta didáctica interdisciplinar*. [Trabajo de Grado, Universidad de Valladolid] Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/60600/TFG-B.%202061.pdf?sequence=1>

Muñoz-Catalán, M. C. y Carillo, Y. J. (2018). *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación infantil*. Ediciones Parinfo
https://www.google.com.co/books/edition/Did%C3%A1ctica_de_las_matem%C3%A1ticas_para_maes/bO9wDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas%20para%20maestros%20de%20educaci%C3%B3n%20infantil%20pdf&pg=PR3&printsec=frontcover

Navas, A. F. y Castro, E. A. (2023) *Juegos de desarrollo motor en las nociones espaciales en escolares de educación inicial*. Pol. Con. Edición núm. 86. Vol. 8, No 9, pp. 1115-1135 ISSN: 2550 -682X DOI:
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6071/15315>

Ramírez Escobar, M. A., Solarte Zambrano, E., Erazo, N. A., & García Cardona, D. M. (2021). *Juegos recreativos y enseñanza de las matemáticas en escolares de tercer grado*. VIREF Revista De Educación Física, 10(4), 126–147. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/347051>

Rodríguez, L. (2019). *Efectos de la actividad física en el desarrollo cognitivo y socioemocional de los niños*. Editorial Niñez y Crecimiento.

Romero, D. (2022) *Método Lúdico y Resolución de problemas de cantidad en niños de cuatro años de una institución educativa estatal, Masisea, Perú* [Tesis para obtener el grado de maestra en psicología educativa, Universidad Cesar Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109202/Romero_DSH-SD.pdf?sequence=1

- Sobalvarro, L. M. y Camacho, M. M. (2018). El aprendizaje de la noción de objeto según la forma en niños de educación preescolar: Propuesta geometría en movimiento. *Revista Educación*, 554-572. <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.28195>
- Sneck, S. (2022). *Moving Maths – Effects and experiences of physical activity integrated into primary school mathematics lessons*. [Tesis doctoral, Universidad de Oulu] <https://urn.fi/URN:ISBN:9789526234175>
- Torres, A. (2019). *La actividad física como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades matemáticas*. Editorial Innovación Educativa.
- Triviño-Estévez, J. (2015). Las matemáticas a través del área de educación física. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*. <http://emasf.webcindario.com>
- Yela, V. Y. & Montenegro, A. M. (2022). *Análisis de estrategias pedagógicas que contribuyen a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas*. Corporación universitaria los libertadores Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/5034>.