



Impacto de una cartilla didáctica basada en juegos de educación física sobre el aprendizaje matemático de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa

Joaquín Ochoa Maestre

Integrantes:

Jafet Rentería Olivella

Hernán Pedroza Mejía

Universidad Popular Del Cesar

Faculta de educación

Licenciatura en educación física, recreación y deportes

Valledupar, Cesar, Colombia

Año: 2025

Impacto de una cartilla didáctica basada en juegos de educación física sobre el aprendizaje matemático de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa

Joaquín Ochoa Maestre

Integrantes:

Jafet Rentería Olivella

Hernán Pedroza Mejía

Asesor:

Jefferson Sierra

Coo-asesor:

Romelio González Daza

Universidad Popular Del Cesar

Faculta de Educación

Licenciatura en Educación Física, Recreación Y Deportes

Valledupar, Cesar, Colombia

Año 2025

Contenido

Introducción	5
Planteamiento del problema	7
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Justificación	11
Delimitación	14
Marco teórico	16
Referentes Teóricos	19
Teorías del aprendizaje y desarrollo cognitivo	19
2.3 Marco Legal.....	20
Marco Metodológico	24
Paradigma	24
Tipo de investigación	25
Diseño de investigación	25
Técnicas de investigación	26
Instrumentos de investigación	26
Fases de la investigación	27
Población y muestra	27
Tabla 1	28
<i>Cronograma de actividades</i>	28
Estrategias a Implementar	30
Formulario Diagnóstico - Matemáticas y Juego Didáctico Estudiantes de Cuarto de Primaria	36
Resultados del Diagnóstico	38
RESULTADOS POSTES	41
Tabla 1	41
<i>Dimensión Académica (Matemáticas)</i>	41
Tabla 2	42
<i>Dimensión Motivacional</i>	42
Dimensión Socioemocional	43
Tabla 3	43
<i>Socioemocional</i>	43
Dimensión Física y Lúdica	43

Tabla 3	43
<i>Estrategias</i>	43
1. Visión global de los resultados	45
2. Lectura desde el enfoque matemático	45
3. Lectura desde el enfoque de Educación Física y Deportes	46
Interpretación interdisciplinar	47
Cierre del diagnóstico postest	47
Cuadro Comparativo de Resultados	48
Resultados de la Encuesta – Aprendiendo Matemáticas con Juegos	51
Resumen por Dimensión – Encuesta Impacto de la Cartilla	54
Análisis de asociaciones entre variables categóricas mediante la prueba chi-cuadrado	58
1. P1 (Sumas y restas) vs P6 (Gusto por las matemáticas)	58
2. P2 (Multiplicaciones y divisiones) vs P7 (Participación en clase).....	61
3. P3 (Figuras geométricas) vs P9 (Disfrute de juegos).....	63
4. P4 (Ubicación en plano) vs P10 (Deseo de seguir aprendiendo con juegos).....	65
P5 (Problemas matemáticos) vs P11 (Ayuda de compañeros).....	68
Análisis de Asociación entre Variables Categóricas	70
CONCLUSION	72
Recomendaciones	74
Referencias Bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.
Referencias	¡Error! Marcador no definido.
Referencias bibliográficas (APA 7)	¡Error! Marcador no definido.

Introducción

En el ámbito educativo actual, las estrategias innovadoras para mejorar el aprendizaje de las matemáticas se han convertido en un gran desafío fundamental. Por esto la necesidad de la institución educativa Joaquín Ochoa maestro de Valledupar, se pudo evidenciar un bajo rendimiento y la falta de motivación de los estudiantes en aprender matemáticas. Frente a tal desafío, se hace la necesidad de hacer una integración con los juegos didácticos con educación física como una estrategia multidisciplinar para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

En este proyecto lo que se busca es que el aprendizaje pueda ser más efectivo cuando se presenta de una manera lúdica y se vincula con las actividades de educación física, a través de la integración de los juegos didácticos en la educación física ayudara que los temas de matemáticas sean más atractivas y accesibles para los estudiantes, esto ayudara aprovechar los beneficios cognitivos de la educación física. El marco teórico se base en teorías de psicólogos como Piaget, la teoría sociocultural y Vygotsky. Donde respaldan la idea del aprendizaje es mucho mejor y efectivo cuando es activo.

Una de las alternativas con mayor potencial es la integración de actividades lúdicas y físicas en el proceso de enseñanza. Desde una perspectiva multidisciplinar, la educación física puede convertirse en un escenario propicio para el desarrollo de competencias matemáticas, al aprovechar la motivación natural de los niños hacia el juego y el movimiento corporal. Teorías del aprendizaje como el constructivismo de Piaget (1975), la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) y el enfoque de inteligencias múltiples de Gardner (1993) respaldan la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando se construye de manera activa, significativa y en contextos que resulten atractivos para el estudiante.

En este marco, el presente proyecto propone diseñar e implementar una **cartilla didáctica multidisciplinar**, en la cual los juegos propios de la educación física se integren con los contenidos matemáticos de cuarto grado, a fin de mejorar el aprendizaje, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Planteamiento del problema

A nivel internacional, la enseñanza de las matemáticas enfrenta grandes desafíos, pues los resultados de evaluaciones comparativas evidencian que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos básicos y en su aplicación a la vida cotidiana (OCDE, 2019; UNESCO, 2020). En este contexto, se ha recomendado la incorporación de metodologías activas, interdisciplinarias y lúdicas, que contribuyan a mejorar la motivación y el rendimiento académico.

En Colombia, los informes del ICFES (2022) y del Ministerio de Educación Nacional (2016) muestran rezagos persistentes en el área de matemáticas, especialmente en los niveles de educación básica primaria. Estas dificultades también se reflejan en el departamento del Cesar, donde las instituciones educativas registran bajos desempeños en pruebas externas y dificultades para implementar estrategias innovadoras que fortalezcan el aprendizaje matemático.

En particular, en la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestre, los estudiantes de cuarto grado han mostrado, donde el bajo rendimiento académico en matemáticas se ha evidenciado en evaluaciones diagnósticas y los resultados institucionales, por ende, la escasa motivación hacia el área, que se traduce en apatía, baja participación y actitudes negativas frente a la asignatura. Las grandes dificultades para aplicar los conceptos matemáticos en situaciones prácticas, lo que refuerza la percepción de que la materia es abstracta y poco útil.

Frente a esta problemática la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes surge un compromiso académico y social donde se busca contribuir al fortalecimiento de conocimiento en otras disciplinas sobre todo en particular en el área de matemáticas, mediante la propuestas pedagógicas donde se está integrando el movimiento, la recreación y la actividad física como medios esto ayuda a fortalecer el aprendizaje. Con este enfoque responde al carácter

multidisciplinar, donde el docente en formación no solo desarrolla competencias en su área específica, sino que también aporta a la formación integral de los niños y niñas.

De no implementarse cambios metodológicos, el pronóstico es preocupante: los bajos resultados en matemáticas pueden perpetuarse, consolidando actitudes negativas hacia el área y limitando las oportunidades académicas futuras de los estudiantes.

Por ello, este proyecto propone la integración de juegos didácticos en el área de educación física como estrategia multidisciplinar para el fortalecimiento del aprendizaje matemático. Esta propuesta encuentra respaldo en investigaciones que han demostrado la eficacia de las actividades lúdico-motrices en la enseñanza de contenidos abstractos: García (2019) evidenció mejoras significativas en la comprensión de conceptos geométricos cuando se aplicaron juegos matemáticos en clases de educación física, y Ramírez (2020) reportó avances en la asimilación de operaciones básicas en estudiantes de primaria a partir de actividades recreativas.

De este modo, se busca transformar una problemática recurrente en una oportunidad innovadora, donde la educación física se convierta en un puente pedagógico para hacer de las matemáticas un aprendizaje significativo, motivador y accesible para los estudiantes de cuarto grado. De esta manera se nos vino una pregunta, ¿De qué manera la integración de juegos didácticos, diseñados desde la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, puede fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestre de Valledupar?

Este planteamiento busca abordar la problemática desde una perspectiva innovadora, al combinar el atractivo de la actividad física con el rigor de las matemáticas. Tal integración responde a los planteamientos del constructivismo de Piaget (1975), quien señala que el

aprendizaje se consolida cuando el niño interactúa activamente con su entorno, y a la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), que destaca el papel del contexto social y las actividades compartidas en la construcción del conocimiento. Asimismo, se sustenta en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1993), en la cual la inteligencia lógico-matemática y la corporal-kinestésica pueden articularse para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva, se pretende transformar la experiencia educativa y contribuir al mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas, favoreciendo aprendizajes significativos y motivadores.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el impacto de una cartilla didáctica basada en juegos de educación física sobre el aprendizaje matemático de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestro.

Objetivos específicos

Diagnosticar el estado del aprendizaje en matemáticas y el nivel de motivación de los estudiantes antes de la intervención.

Diseñar una cartilla didáctica con juegos físico-matemáticos acorde con el currículo de cuarto grado y validarla mediante la revisión de expertos.

Aplicar la cartilla en el aula y en las clases de educación física como estrategia multidisciplinar para integrar el movimiento con los conceptos matemáticos.

Evaluar el impacto de la cartilla en el desempeño y en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Justificación

El aprendizaje de cada niño en la educación básica primaria es muy importante para el desarrollo del ser humano tanto a nivel personal como miembro de la sociedad, esto constituye un desafío persistente para el sistema educativo donde se busca promover la participación y la motivación en el ámbito educativo. dado que los métodos tradicionales centrados en la memorización han mostrado limitaciones para hacer que los estudiantes aprendan y garantizar aprendizajes significativos (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016; Bransford et al., 2020). Por esto resulta preciso buscar la implementación de estrategias innovadoras que ayuden al desarrollo cognitivo donde le permita al niño se comprender a sí mismo como un ser integral y activo en su proceso formativo.

Este proyecto se justifica desde múltiples perspectivas en concordancia con los lineamientos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018):

1. Relevancia social y educativa: al tener una gran problemática concreta de bajo rendimiento y la desmotivación en el área de las matemáticas en los estudiantes de cuarto grado se quiere contribuir al mejoramiento de los aprendizajes en un área fundamental en desarrollo académica.

2. Valor teórico y pedagógico: esta propuesta se está fundamentando en grandes teorías del aprendizaje como el constructivismo de Piaget (1975), la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), las inteligencias múltiples de Gardner (1993), por ende, con esto estudios resaltan la motivación como un factor decisivo en el rendimiento académico (Deci & Ryan, 2020; Torres & Ramírez, 2019). Estas bases garantizan solidez conceptual y pertinencia didáctica.

3. Conveniencia para la Educación Física: con este proyecto significa que el papel de esta área que tradicionalmente vinculada solo al desarrollo motriz, se busca proyectarla como un espacio pedagógico interdisciplinar capaz de potenciar aprendizajes matemáticos. La integración de juegos físico-matemáticos favorece la comprensión de contenidos abstractos, incrementa la motivación y reduce actitudes negativas frente a la asignatura. En este sentido, la Educación Física gana legitimidad académica al demostrarse como una aliada estratégica para el fortalecimiento del rendimiento escolar y la formación integral del estudiante. Como lo resalta el MEN (2016), esta área, al igual que otras fundamentales, debe aportar al desarrollo integral mediante experiencias que integren lo cognitivo, lo social y lo corporal.

4. Implicaciones prácticas e institucionales: donde esta propuesta responde a la necesidad identificar en la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestro de Valledupar, que los estudiantes presentan un bajo rendimiento en área de las matemáticas y un gran desinterés hacia las matemáticas. a través de la implementación de una cartilla didáctica diseñada por parte de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, no solo busca atender esta problemática, sino que también se quiere fortalecer en la misión del programa de la formación al posicionarlo como un campo que incide directamente en la calidad educativa y la innovación pedagógica en el contexto escolar.

5. Rigurosidad metodológica: como este proyecto adopta un enfoque cuasi-experimental donde se va aplicar las pruebas diagnósticas y la prueba postes, las observaciones y las encuestas a los estudiantes donde se validez y confiabilidad en los

resultados, Este método no solo permite evaluar el impacto de la cartilla, sino que abre la posibilidad de replicar y adaptar la estrategia en otros contextos educativos.

En conclusión, la implementación de una cartilla didáctica basada en juegos de educación física constituye una propuesta teórica, pedagógica y metodológicamente sólida. Lo cual radica en que no solo busca elevar el rendimiento académico en matemáticas también busca promover la motivación y el desempeño del estudiante lo cual se busca reducir la ansiedad frente al área de las matemáticas, fortalecer competencias socioemocionales y transformar la manera en que los estudiantes conciben el aprendizaje. Al integrar lo lúdico, lo corporal y lo cognitivo, se contribuye a la construcción de experiencias educativas más inclusivas, activas y significativas, coherentes con los retos de la educación básica en Colombia y con la visión interdisciplinar de la formación integral.

Delimitación

Delimitación espacial: El proyecto se llevará a cabo en la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestre, ubicada en el barrio Mareigua de la ciudad de Valledupar, departamento del Cesar. La institución atiende población perteneciente a estratos socioeconómicos bajos, lo que constituye un contexto relevante para el análisis de estrategias pedagógicas que fortalezcan el aprendizaje en matemáticas.

Figura 1

Ubicación de la institución educativa



Delimitación temporal: La investigación se desarrollará durante el año académico 2025, en un periodo de cuatro meses comprendidos entre abril y julio. Este lapso permitirá implementar la cartilla didáctica multidisciplinar, aplicar los instrumentos de diagnóstico inicial, desarrollar la intervención pedagógica y realizar la evaluación de los resultados obtenidos.

Delimitación poblacional: este estudio se enfocará en la población estudiantil de cuarto grado de la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestre. Donde la muestra estará abarcada por 30 estudiantes, seleccionados de manera deliberada como grupo de estudio.

Delimitación conceptual: como el proyecto se centrará en el diseño y la aplicación de estrategias lúdicas deportivas orientadas al fortalecimiento de conceptos matemáticos fundamentales con base currículo de cuarto grado como el plano cartesiano, las figuras geométricas planas y la resolución de problemas aritméticos y geométricos, debido a que con estos temas los estudiantes presenta grandes problemas académicos donde se evidencia en los estudiantes .

Delimitación metodológica: en esta investigación cuantitativa, se va a utilizar las siguientes herramientas, pruebas diagnóstica pre y postes de la intervención, observación durante las actividades lúdicas recreativas, análisis del rendimiento académico, se utilizarán registros de observación durante las actividades lúdicas recreativas y se analizarán los desempeños en el aula, lo que permitirá triangular la información y fortalecer la validez de los resultados.

Delimitación temática disciplinar: El proyecto articula cuatro campos disciplinares, el primer es la educación matemática por ser al ser el área en la que se busca mejorar el rendimiento académico, segundo la educación física, como espacio pedagógico desde el cual se va implementar las estrategias lúdicas, tercero psicología educativa donde se que aporta los fundamentos sobre el desarrollo cognitivo la motivación y los estilos de aprendizaje de los estudiantes, por ultimo pedagogía lúdica busca resaltar el uso de juegos y actividades recreativas como recurso didáctico para promover aprendizajes significativos.

Marco Teórico

El marco teórico de este proyecto se estructura con cuatro ejes importante la importancia de las matemáticas en la educación primaria que son las bases para tener una formación mas completa en formación, segundo el papel de la educación física como medio pedagógico esto ayuda al estudiante en su fase de motricidad, la tercera es la relación interdisciplinar entre matemáticas y educación física como es papel en la educación primaria y por último el aporte de los juegos didácticos y metodologías activas al aprendizaje.

1. Matemáticas en la educación primaria

Las matemáticas es un área esencial del currículo escolar donde al contribuir al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, crítico y a la resolución de problemas cotidianos. Donde el aprendizaje se evidencia en la educación básica primaria lo cual exige el alta de metodologías innovadoras (ICFES, 2022; MEN, 2016).

Donde diversas investigaciones demuestran que la representación visual y física facilita el aprendizaje matemático de los temas abstracto en niños y niñas. Schoenherr (2024), donde es un efecto positivo moderado del uso de visualizaciones y experiencias prácticas en la enseñanza de las matemáticas en primaria. Por otro lado, Ridho (2023) resalta que las habilidades de representación son esenciales para que los estudiantes resuelvan problemas de la vida cotidiana y comprendan las diversas relaciones que tiene la matemáticas con la vida cotidiana, Estos aportes respaldan mucho esta investigación para trabajar dichos temas lo son el plano cartesiano, las figuras geométricas y la resolución de problemas de forma tangible y dinámica.

2. Educación física y su valor pedagógico

La educación física donde se desarrollan las habilidades motrices, tiene un gran impacto con los procesos cognitivos aprender. Magistro et al. (2022) de mostraron que la inclusión de actividades físicas dentro de las clases de matemáticas mejora tanto la función cognitiva como la adquisición de competencias académicas. Por ende, la educación física no solo ayudara fortalecer su motricidad, sino que también se convierte en un espacio pedagógico para integrar aprendizajes de otras áreas, como las matemáticas lo cual ayudara con concentración, la memoria y el compromiso académico.

3. Relación entre matemáticas y educación física

La educación física y matemáticas ha sido explorado en diversas investigaciones recientes. Hraste et al. (2018), estaba enfocado para estudiantes de cuarto grado donde se pudo evidenciar grandes mejoras significativas en la comprensión de geometría cuando se utilizaron juegos y las actividades motrices, A nivel nacional, Ramírez (2020) demostró que las actividades lúdico-motrices favorecen la asimilación de operaciones básicas en primaria, pero por otro lado García (2018) se enfoco la eficacia de los juegos didácticos en la resolución de problemas matemáticos.

De igual forma, Gómez (2018) se concluye que el uso de estrategias lúdicas con educación física se incrementa en la participación donde facilita la comprensión de los conceptos abstractos que tiene la matemáticas. y Rodríguez (2020) por ende se resalta que al ser inclusivo con los juegos se integran los estudiantes con diferentes capacidades al aprendizaje de las matemáticas. Estos se alinean con la orientación multidisciplinar del presente proyecto.

4. Juegos didácticos y metodologías activas en matemáticas

Estos juegos son una estrategia lúdica que ayuda para el mejoramiento de la motivación y la comprensión matemática. Como nos dice Clements y Sarama (2014) que gracias a estos juegos matemáticos se fortalece el aprendizaje a largo plazo lo cual ayuda en su aprendizaje matemático. Por ende, Erşen y Ergül (2022) confirmó que el aprendizaje basado en los juegos didácticos mejora tanto el rendimiento académico como la actitud hacia las matemáticas, en conclusión, se evidencia que los juegos tangibles en primaria ofrecen beneficios concretos y sostenibles en la enseñanza de contenidos matemáticos.

Por otro lado, Boaler (2016) nos dice que, al fomentar una mentalidad de crecimiento en matemáticas, donde la participación sea constante desarrolla un mejor conocimiento lo cual ayuda que los resultados en ámbito educativo mejoren. Con este enfoque se demuestra que los estudiantes desmotivados y con bajo rendimiento, que presenta la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestro. Esta investigación resulta de gran relevancia con el diseño donde las actividades lúdicas fortalecen la cooperación con el crecimiento de cada estudiante.

En conclusión, Hattie y Yates (2013) hablan de la gran importancia de la retroalimentación en el aprendizaje; en la actualidad, Faella et al. (2025) confirman que las estrategias de *embodied learning* (aprendizaje incorporado mediante movimiento) busca promover la retroalimentación de una manera llamativa donde ayude al no solo promueven retroalimentación crecimiento de la comprensión conceptual en los temas de matemáticas, por eso el uso de los juegos didácticos en educación física con una metodología directamente activa para fortalecer el aprendizaje matemático. en educación física como metodología activa para el fortalecimiento del aprendizaje matemático.

Referentes Teóricos

Los referentes sostienen este proyecto se basan en diferentes teorías del desarrollo cognitivo, la socioculturalidad y sobre todo las inteligencias múltiples donde se explican cómo los juegos didácticos ayudan en el aprendizaje matemático debido a los conceptos abstractos en experiencias concretas y tangibles. Con estas bases teóricas permitirán comprender los grandes beneficios que al realizar una integración entre educación física y matemáticas busca fortalecer un enfoque de enseñanza multidisciplinar y motivador.

Teorías del aprendizaje y desarrollo cognitivo

Jean Piaget (1952) en su teoría del desarrollo cognitivo que los juegos es una actividad fundamental para la construcción del conocimiento lo cual permite que el niño experimente en el descubrimiento y asimile a los conceptos de una manera más natural. En conclusión los juegos son una herramienta cognitiva donde ayuda a la exploración del mundo y al aprendizaje de las matemáticas. Lo cual con este proyecto se considera que la implementación de juegos didácticos en las clases de educación física facilitará el aprendizaje de matemáticas a través de la experimentación activa con estos estudios recientes confirman sobre el poder del juego en los procesos de aprendizaje temprano (Schoenherr, 2024).

Lev Vygotsky (1978), en la teoría sociocultural del aprendizaje nos dice que el conocimiento se construye en interacción con otros y mediante el uso de herramientas con lo cual se trata de los juegos didácticos que favorecen en el aprendizaje cooperativo y la comunicación donde se potencian el desarrollo de los estudiantes, esta evidencia reciente refuerza esta visión donde se muestra que las actividades lúdicas y motrices generan entornos saludables para cada

estudiante y su mejoramiento en el rendimiento académico como las habilidades sociales (Rodríguez, 2020; Erşen & Ergül, 2022).

En cambio, Howard Gardner (1983), con su teoría de las inteligencias múltiples mantiene que los estudiantes que existe varias forma de aprender entre ellas la inteligencia lógico-matemática y la corporal-kinestésica, que resultan centrales para este proyecto donde la incorporación de juegos físico matemáticos va permitir que los estudiantes integre ambas inteligencias donde se potencia el razonamiento lógico en interacción con el movimiento corporal. Investigaciones recientes como la de Magistro et al. (2022) respaldan esta articulación al demostrar que las actividades físicas integradas al currículo fortalecen tanto la cognición como las habilidades matemáticas.

Finalmente, los aportes de Aznar y Webster (2006) destacan la educación física como un ámbito amplio que, además de desarrollar el movimiento corporal y las capacidades físicas, puede ser un espacio para aprendizajes transversales. En la actualidad, autores como Romero-Rodríguez (2024) enfatizan que la gamificación y el trabajo cooperativo en entornos escolares no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también promueven la cohesión social y la motivación estudiantil, en plena coherencia con los objetivos de este proyecto.

2.3 Marco Legal

El marco legal que respalda este proyecto se fundamenta en la normatividad educativa y deportiva colombiana, la cual reconoce la educación como un derecho fundamental, establece las matemáticas y la educación física como áreas obligatorias del currículo y promueve la innovación

pedagógica para mejorar la calidad del aprendizaje. A continuación, se presentan las disposiciones más relevantes:

- **Constitución Política de Colombia (1991)**

Artículo 67: Establece que *“la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”*. Este principio respalda la pertinencia de fortalecer las matemáticas desde propuestas innovadoras y multidisciplinarias.

- **Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación**

Artículo 5: Define entre los fines de la educación el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que impulse el avance científico y tecnológico del país.
Artículo 23: Determina las matemáticas y la educación física como áreas obligatorias y fundamentales en todos los niveles de la educación básica.

- **Ley 181 de 1995 – Ley del Deporte**

Artículo 14: Señala que los establecimientos educativos deben incluir en sus proyectos educativos institucionales (PEI) el plan integral de educación física, recreación y deporte, además de proyectos pedagógicos complementarios.

- **Ley 715 de 2001**

Artículo 5: Regula las competencias de la Nación, los departamentos y los municipios en materia de prestación del servicio educativo, garantizando la organización, financiación y calidad del mismo.

- **Resolución 2343 de 1996 (MEN)**

Define los indicadores de logros curriculares para la educación básica, estableciendo referentes en pensamiento matemático y desarrollo físico, que orientan la formación integral.

- **Decreto 1290 de 2009**

Reglamenta la evaluación del aprendizaje y la promoción de los estudiantes, otorgando autonomía a las instituciones educativas para implementar estrategias innovadoras de evaluación, como las propuestas en este proyecto.

- **Decreto Único Reglamentario 1075 de 2015 (Sector Educación)**

Compila las normas reglamentarias del sector educativo, garantizando la organización del currículo, la evaluación y la promoción de los estudiantes, lo que sustenta la validez de propuestas multidisciplinarias.

- **Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998);
Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006); Derechos Básicos de
Aprendizaje – DBA (MEN, 2016)**

En los documentos oficiales hace referencia a las pedagogías obligatorias donde se enseña las matemáticas en educación básica y busca promover el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.

- **Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026**

Se plantea fortalecer una mejor calidad educativa mediante metodologías activas e innovadoras donde se promueva el derecho a una educación que integre diversas áreas del conocimiento.

Capítulo III

Marco Metodológico

Con el presente capítulo tiene como bases metodológicas del proyecto donde se define el enfoque paradigmático, el tipo y el diseño de esta investigación con las diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos como la población y muestra que sustentan el estudio.

Enfoque paradigmático

La investigación adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, lo que permite una comprensión integral del fenómeno educativo (Creswell & Creswell, 2021). Donde se busca medir el impacto de la cartilla didáctica multidisciplinar en el rendimiento matemático con los estudiantes de cuarto grado mediante pruebas las diagnósticas y un postest. Por ende, en la espacio cualitativo se basa en la observación del participante y los cuestionarios semiestructurados esto permitirá en la recolección de las percepciones, actitudes y sus niveles de motivación frente al aprendizaje de las matemáticas.

En conclusión, el enfoque reconoce a los objetivos específicos planteados donde se busca diagnosticar dificultades en presenta los estudiantes por lo cual se diseñara la cartilla, implementar la propuesta y evaluar su impacto

Paradigma

El paradigma de esta investigación es el pragmático donde se integra los diferentes métodos y técnicas dándole solución para resolver los problemas de la investigación (Creswell, 2018). Bajo este paradigma, se reconoce que los problemas educativos requieren tanto evidencia cuantitativa objetiva como comprensión cualitativa de las percepciones y contextos.

Tipo de investigación

Se trata de una investigación de tipo descriptivo–cuasi-experimental, con diseño pretest–posttest en un solo grupo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La investigación es descriptiva porque caracteriza las dificultades iniciales en matemáticas, y es cuasi-experimental porque implementa una intervención pedagógica (cartilla didáctica) para evaluar cambios en el rendimiento y la motivación. Además, incorpora elementos de la investigación-acción (Hernández, 2020), dado que busca transformar la práctica educativa en el aula mediante la innovación didáctica.

Diseño de investigación

El diseño adoptado es explicativo mixto (Creswell & Plano Clark, 2018), estructurado en cuatro fases:

Fase diagnóstica (cuantitativa): aplicación de pruebas diagnósticas para identificar dificultades en temas como plano cartesiano, figuras geométricas y operaciones básicas, así como cuestionarios iniciales de motivación.

Fase de diseño (cualitativa–participativa): construcción de la cartilla didáctica con juegos físico-matemáticos, validada mediante juicio de expertos (V de Aiken).

Fase de implementación (cuantitativa y cualitativa): aplicación de la cartilla en clases de educación física y matemáticas, con observación participante para documentar la experiencia.

Fase de evaluación (cuantitativa y cualitativa): aplicación de pruebas posttest y análisis comparativo (t de Student para muestras relacionadas, tamaño del efecto de Cohen d), complementado con encuestas de percepción a estudiantes y docentes.

Técnicas de investigación

Para la recolección de información se emplearán las siguientes técnicas:

Observación participante: permite registrar de manera directa el nivel de participación y la forma en que los estudiantes aplican conceptos matemáticos en actividades lúdicas (Bogdan, 2015).

Cuestionario semiestructurado: aplicado a estudiantes y docentes para recoger percepciones sobre la utilidad y motivación generada por la cartilla (Díaz-Bravo, 2013).

Prueba diagnóstica y de rendimiento: diseñada en coherencia con los estándares curriculares del MEN (2006, 2016), aplicada antes y después de la intervención.

Instrumentos de investigación

Guía de observación: con categorías sobre participación, interacción social, concentración y aplicación de conceptos matemáticos.

Cuestionario para estudiantes: con preguntas cerradas (escala Likert) y abiertas sobre motivación, percepción de dificultad y utilidad de los juegos.

Cuestionario para docentes: entrevista semiestructurada para valorar la eficacia de la cartilla en el aula.

Pruebas pretest y posttest: diseñadas según los contenidos del currículo de cuarto grado (plano cartesiano, geometría básica, operaciones).

Fases de la investigación

En coherencia con los objetivos específicos, la investigación se desarrollará en cuatro fases:

Diagnóstico: aplicación de pruebas diagnósticas y cuestionarios iniciales para establecer la línea base.

Diseño: elaboración de la cartilla didáctica con juegos físico-matemáticos validados por expertos.

Implementación: desarrollo de las actividades en el aula y en clases de educación física.

Evaluación: análisis de resultados mediante pruebas posttest y triangulación con cuestionarios y observación.

Población y muestra

La población del estudio está conformada por los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Joaquín Ochoa Maestre en Valledupar. La muestra estará integrada por 30 estudiantes, seleccionados de manera intencional como grupo natural del curso, en coherencia con la delimitación poblacional definida.

Tabla 1.

Cronograma de actividades

o	Descripción de actividades	Meses											
		abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
	Revisión bibliográfica												
	Realización de una evaluación inicial para identificar nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los temas plano cartesiano, figuras geométricas.												
	Investigar y seleccionar juegos educativos que sean adecuados para enseñar el plano cartesiano y las figuras geométricas.												
	Presentar el juego seleccionado de manera atractiva y motivadora.												
	Detallar las reglas del juego de forma clara y concisa, asegurándose de que los estudiantes las comprendan completamente antes de comenzar a jugar.												



	Realizar una demostración del juego, mostrando cómo se juega y explicando las estrategias básicas.																			
	Brindar a los estudiantes la oportunidad de practicar el juego con ejemplos simples, ubicación de los puntos en el plano cartesiano y las figuras geométricas colaborativa.																			
	Dividir a los estudiantes en grupos pequeños y asignar un juego a cada grupo.																			
	Supervisar y orientar a los grupos mientras juegan, aclarando dudas y fomentando la participación equitativa de todos los miembros.																			
0	Después de cada juego, llevar a cabo una sesión de reflexión grupal, donde los estudiantes compartan sus experiencias, estrategias utilizadas y dificultades encontradas.																			
2	Introducir juegos adicionales a medida que los estudiantes adquieran mayor confianza y dominio en el tema sobre el plano cartesiano.																			
3	Fomentar la aplicación práctica de los conceptos aprendidos en el juego en situaciones de la vida real.																			

Fuente: Autores, 2025.

Estrategias a Implementar

1. Super Plano Cartesiano

Descripción:

Juego innovador e interactivo que integra la educación física con las matemáticas, facilitando la enseñanza y comprensión del plano cartesiano mediante dinámicas lúdicas.

Dinámica:

- Se dibuja un plano cartesiano extendido en el piso.
- Dos grupos de 5 o más estudiantes compiten en 5 rondas.
- El docente escribe coordenadas diferentes en el tablero.
- Cada estudiante debe ubicarlas correctamente en el menor tiempo posible.
- El juego finaliza cuando todos los integrantes del grupo hayan participado.

Variante:

Se colocan aros de colores en diferentes cuadrantes. El docente revela progresivamente coordenadas ocultas en el tablero. El estudiante debe dirigirse rápidamente a la posición correcta y recoger el aro correspondiente.

Reglamento:

- Cada turno dura máximo 20 segundos.
- Los equipos deben contar con al menos 5 integrantes.
- El punto se otorga al estudiante que ubique correctamente la coordenada en menor tiempo.

- El equipo que logre 3 puntos será el ganador.

2. Twister Geométrico

Descripción:

Actividad motriz y cognitiva que combina equilibrio, coordinación y reconocimiento de figuras geométricas, usando dos tapetes grandes con 10 filas y 5 columnas de figuras geométricas.

Dinámica:

- Se forman dos grupos de 5 o más estudiantes.
- Una ruleta selecciona al azar la extremidad y la figura geométrica a ubicar.
- Los estudiantes deben colocar la extremidad indicada sobre la figura correspondiente.

Reglas:

- Cada jugador tiene máximo 5 segundos para realizar la acción.
- Si un estudiante se equivoca o pierde el equilibrio, cede el punto al rival.
- Si logran llegar a la fila número 10, gana el participante que complete correctamente la acción.
- El equipo que alcance 5 puntos será el ganador.

3. Adivina qué figura soy

Descripción:

Juego que integra retos físicos con pistas para identificar figuras geométricas a partir de sus propiedades.

Dinámica:

- Se forman 3 grupos de 8 o más estudiantes.
- Cada grupo debe superar retos físicos que le otorgarán pistas relacionadas con una figura geométrica.
- Las pistas aluden a su perímetro, ángulos, lados o área.

Reglamento:

- Solo se obtiene una pista tras superar con éxito el reto.
- Gana el primer grupo que identifique correctamente la figura geométrica con las pistas recolectadas.

4. Circuito Recreativo Matemático**Descripción:**

Juego que combina destrezas motrices con el razonamiento matemático a través de estaciones dinámicas.

Dinámica:

- Se forman dos grupos de 5 o más estudiantes.
- Cada grupo debe completar tres estaciones:
 1. **Zigzag:** recorrido rápido en un circuito marcado.
 2. **Salto:** superar una serie de vallas mediante saltos.
 3. **Tiro al blanco:** lanzamiento de precisión.

- Tras superar las estaciones, el estudiante descubre imágenes en el suelo (números, multiplicaciones y signos de igual) y debe organizarlas para formar una operación matemática con su resultado.

- Gana el primero que logre una operación correcta.

5. Carrera de Globos Matemática

Descripción:

Juego que combina trabajo en equipo, equilibrio corporal y resolución de operaciones matemáticas.

Dinámica:

- Se forman dos grupos de 5 o más estudiantes.
- Cada equipo transporta un globo (con un problema matemático dentro) usando solo la parte del cuerpo indicada por el docente (cabeza, cadera, pecho, etc.).
- Antes de cada ronda se lanza un dado para definir cuántos estudiantes participan.
- Si el globo cae, deben regresar al punto de partida.
- Al llegar a la meta, revientan el globo y resuelven la operación matemática.

Reglamento:


- Gana el equipo que complete correctamente el recorrido y resuelva la operación matemática en el menor tiempo posible.

- Estaciones incluidas:

1. Zigzag con conos.
2. Saltos sobre conos alineados.
3. Resolución de la operación matemática en el tablero.

Formulario Diagnóstico

Grado: 4° de primaria

Instrucciones: Lee cada frase y marca con una  la respuesta que mejor diga lo que piensas.

- 1 = Nunca
- 2 = Casi nunca
- 3 = A veces
- 4 = Casi siempre
- 5 = Siempre

A. Matemáticas

1. Sé ubicar un punto en un plano con cuadros (plano cartesiano).
2. Reconozco y nombro fácilmente figuras como triángulo, cuadrado o círculo.
3. Sé calcular el tamaño del borde (perímetro) de una figura.
4. Puedo calcular el espacio de adentro (área) de una figura.
5. Resolver multiplicaciones y divisiones me resulta fácil.

B. Motivación

6. Me gusta la clase de matemáticas.
7. Prefiero aprender matemáticas con juegos.
8. Pienso que las matemáticas sirven para la vida diaria.
9. Me gusta cuando en clase de matemáticas también hacemos juegos o actividades físicas.

C. Trabajo en grupo y emociones

10. Cuando un ejercicio es difícil, sigo intentando hasta resolverlo.
11. Me gusta trabajar en grupo para aprender matemáticas.
12. Participo con ganas en los juegos de la clase.
13. Ayudo a mis compañeros cuando tienen dificultades en matemáticas.

D. Juegos y movimiento

14. Me gusta participar en actividades de movimiento o deportes en la escuela.
15. Conozco juegos que usan números o figuras.
16. Aprendo mejor cuando las matemáticas se hacen con juegos y movimiento.
17. Me gustan los juegos donde hay que pensar y moverse rápido.

Formulario Diagnóstico - Matemáticas y Juego Didáctico

Estudiantes de Cuarto de Primaria

Instrucciones: Marca con una X la opción que mejor describa tu respuesta. 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Algunas veces, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre.

Pregunta	1 Nunca	2 Casi nunca	3 Algunas veces	4 Casi siempre	5 Siempre
1) ¿Me gustan las clases de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) ¿Participo con entusiasmo en actividades de juego dentro de la clase?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) ¿Me resulta fácil identificar y ubicar puntos en un plano cartesiano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) ¿Reconozco con facilidad las figuras geométricas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) ¿Puedo resolver problemas matemáticos simples usando juegos o actividades prácticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) ¿Me gusta trabajar en grupo cuando hacemos juegos en clase?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) ¿Siento que aprendo mejor cuando las matemáticas se explican con juegos o actividades físicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) ¿Puedo explicar a un compañero cómo resolver un problema matemático sencillo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) ¿Me resulta divertido aprender matemáticas a través de juegos y deportes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) ¿Siento que mejoro mis habilidades matemáticas cuando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

participo en juegos didácticos?					
---------------------------------	--	--	--	--	--

Resultados del Diagnóstico

Tabla 1.

Promedios por Dimensiones

Dimensión	Promedio
Académica (Matemáticas)	2.17
Motivacional	2.37
Socioemocional	2.47
Física y Lúdica	2.23

Gráfico 2. Comparación de Promedios

Resultados pretest

Gráfico 2.

Comparación de Promedios



Análisis de Resultados

El **Gráfico 1** presenta los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, distribuidos en cuatro dimensiones: Académica (Matemáticas), Motivacional, Socioemocional y Física-Lúdica. El análisis parte de la comparación de los promedios alcanzados por los estudiantes frente al umbral esperado (3.0), lo cual permite identificar el estado actual del grupo antes de la implementación de la propuesta. Con esto se busca comprender las necesidades que presenta la institución donde se va a orientar en la intervención desde un enfoque interdisciplinar entre la Licenciatura en Matemáticas y la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte.

1. Visión global del diagnóstico

En el gráfico se evidencia las cuatro dimensiones evaluadas que son: área en Matemáticas, Motivacional, Socioemocional y Física, lo cual este promedio obtenido por los estudiantes se encuentran por debajo del límite esperado (3.0). Esto nos dice que, aunque hay avances momentáneos el grupo no alcanzó el nivel considerado adecuado para garantizar aprendizajes significativos.

Por lo cual los resultados observados del ICFES (2022) y el MEN (2016) señalan que presenta dificultades en la enseñanza del aprendizaje matemático en la educación básica primaria, entonces es urgente incorporar las metodologías innovadoras.

2. Lectura con enfoque matemático

Con el promedio que se muestra se puede evidenciar lo cual nos indica que está muy bajo en el área de las matemáticas donde se confirma que las dificultades que presenta los estudiantes en los temas esenciales para su aprendizaje matemático, donde se plantea una intervención puesta

que gracias a las evidencias se va utilizar las estrategias pedagógicas que fortalezcan en la comprensión conceptual y en el aprendizaje matemático en cuarto grado.

Para los licenciados en matemáticas con esto datos que se evidencia y respaldan para hacer la implementación de metodologías activas y contextualizadas. Como señalan Ridho (2023) y Schoenherr (2024) donde el aprendizaje matemático se fortalece cuando el estudiante puede representar, manipular y experimentar con los conceptos de la vida lo cual exige una innovación hacia la enseñanza de las prácticas tradicionales centradas en la repetición y la memorización.

3. Lectura desde el enfoque de educación física y deportes

Las dimensiones Motivacional, Socioemocional y Física presentan un promedio alto ninguna supera el supera el umbral esperado. Esto refleja que los estudiantes tienen interés y disposición relativa hacia la lúdica y la actividad física, pero no en la medida suficiente para impactar positivamente en su aprendizaje académico.

Desde la Educación Física, este resultado indica que las prácticas corporales y recreativas aún no han sido canalizadas pedagógicamente hacia la comprensión de las matemáticas. Como afirman Magistro et al. (2022), la inclusión de actividades físicas en la enseñanza de las matemáticas mejora la atención y la función cognitiva, lo que demuestra el potencial de integrar movimiento y razonamiento lógico para optimizar el aprendizaje. Así, la ganancia principal para el área radica en aprovechar la predisposición lúdica de los estudiantes para potenciar simultáneamente la motivación y el logro cognitivo.

4. Interpretación interdisciplinar

El diagnóstico sugiere que las debilidades matemáticas deben abordarse a partir de las fortalezas motivacionales, socioemocionales y lúdicas. La mirada conjunta de ambas licenciaturas permite diseñar una estrategia más integral: mientras la Matemática aporta el rigor conceptual, la

Educación Física y el Deporte brindan el contexto de juego, cooperación y movimiento que dinamiza la enseñanza.

En coherencia con Vygotsky (1978), el aprendizaje se fortalece cuando se produce en interacción con los demás y mediado por experiencias compartidas. Así, el equipo interdisciplinar reconoce que el reto no es solo cognitivo (resolver operaciones), sino también afectivo y actitudinal (desarrollar gusto y confianza frente al área), validando la necesidad de una intervención que combine el pensamiento lógico con la acción corporal y la motivación intrínseca

Resultados Post Tes

Tabla 1

Dimensión Académica (Matemáticas)

Pregunta	Sí	Un poco	No
Más fácil ubicar punto en el plano	18	9	3
Reconoce figuras geométricas	20	7	3
Mejora en operaciones matemáticas	17	8	5

Los resultados del postest se está evidenciando que hay un cambio notable en la en su aprendizaje con lo cual en la pregunta sobre la ubicación de puntos en el plano, 18 estudiantes respondieron “si” frente a los 10 del pretest lo cual demuestra un incremento de ocho casos estudiantes, por otra parte en el reconocimiento de figuras geométricas alcanzó 20 respuestas correctas lo que indica un avance en la apropiación de conceptos básicos del grado cuarto. Aunque todavía hay algunas dificultades en operaciones matemáticas la tendencia general nos muestra una mejora significativa respecto al diagnóstico inicial.

En conclusión, Piaget (1952) señala los juegos permiten que el niño asimile los conceptos abstractos de forma más natural debido a esto el uso de actividades lúdicas facilitó la comprensión del aprendizaje geométrico lo que inicialmente resultaban difícil y complejas para los estudiantes lo que confirma el MEN (1994) sobre la importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático y la resolución de problemas en la enseñanza matemática.

Tabla 2

Dimensión Motivacional

Pregunta	Sí	Un poco	No
Participa con entusiasmo	22	5	3
Prefiere juegos para aprender	25	3	2
Más interés por Matemáticas	20	6	4

En el postest, 22 estudiantes manifestaron participar con activamente y con entusiasmo, frente a los 12 reportados en el pretest lo cual representa un aumento. además 25 expresaron preferencia por aprender mediante juegos lúdicos y 20 reconocieron mayor interés por las matemáticas con estas cifras se evidencia el cambio positivo en la percepción de la asignatura lo cual hace que las estrategias lúdicas implementadas favorezcan hacia el aprendizaje.

Tal como lo señala Vygotsky (1978), cuando se motiva al estudiante esto favorece al desarrollo cognitivo y la integración de los juegos didácticos fortaleció a esta dinámicas lo cual hace referencia a la Ley 115 de 1994 donde busca promover las metodologías pedagógicas significativas y centradas en el estudiante.

Dimensión Socioemocional

Tabla 3. Socioemocional

Pregunta	Sí	Un poco	No
Trabaja en equipo	23	5	2
Respetar turnos y reglas	21	7	2
Se siente seguro y apoyado	19	8	3

Los resultados muestran que 23 estudiantes señalaron trabajar en equipo frente a 11 en el pretest, 21 afirmaron respetar turnos y las reglas y 19 manifestaron sentirse seguros y apoyados. Esta mejoría evidencia un fortalecimiento de competencias socioemocionales vinculadas a la convivencia escolar, la cooperación y la confianza en el entorno educativo.

En concordancia con Gardner (1993), quien resalta la importancia de la inteligencia interpersonal en los procesos de aprendizaje, la implementación de juegos didácticos permitió que los niños desarrollaran habilidades sociales al tiempo que fortalecían sus competencias matemáticas. Además, lo alcanzado se articula con el mandato constitucional (Const., 1991, art. 67), que reconoce la educación como un proceso integral orientado a la convivencia pacífica.

Dimensión Física y Lúdica

Tabla 3. Estrategias

Pregunta	Sí	Un poco	No
Mejora de coordinación motriz	21	6	3

Disfruta actividades físicas	26	3	1
Aprende mejor en movimiento	24	4	2

En esta dimensión se evidenció un progreso significativo: 21 estudiantes reportaron mejoras en su coordinación motriz (ocho más que en el pretest), 26 disfrutaron las actividades físicas y 24 afirmaron aprender mejor en movimiento. Estos resultados confirman la pertinencia de la integración entre el movimiento corporal y el aprendizaje matemático.

Aznar y Webster (2006) señalan que la educación física es un componente esencial para el desarrollo integral del niño, afirmación que se refuerza con la Ley 181 de 1995, la cual fomenta la práctica de actividades recreativas como parte de los proyectos educativos institucionales. En este sentido, el aprendizaje matemático se consolidó no solo como un ejercicio abstracto, sino también como una experiencia dinámica y significativa.

Grafica 3



El **Gráfico 3** muestra los resultados del postest, organizados por dimensiones: Académica (Matemáticas), Motivacional, Socioemocional y Física-Lúdica. El objetivo de este análisis es medir el desempeño alcanzado de los estudiantes tras la intervención y aplicación de la cartilla didáctica frente al resultado esperado (3.0) donde el diagnóstico inicial con esto se busca valorar los avances de la propuesta interdisciplinar entre las Licenciaturas en Matemáticas y en Educación Física, Recreación y Deporte.

1. Visión global de los resultados

Los promedios que están por encima del resultado esperado (3.0) hace que evidenciamos una gran mejora respecto al diagnóstico inicial donde las dimensiones Física es de (3.4) y Motivacional (3.3) así obtienen los resultados más altos donde se muestra un incremento significativo en la motivación, la participación por el aprendizaje.

Por lo tanto, en la dimensión Académica (3.1) es un valor menor supera el tope esperado y muestra que los aprendizajes matemáticos se consolidaron con la intervención. En conclusión, con esto se confirman lo planteado por Erşen y Ergül (2022), quienes demostraron al utilizar los juegos didácticos se incrementa el rendimiento académico como la actitud positiva hacia las matemáticas.

2. Lectura desde el enfoque matemático

Desde de la enseñanza de las matemáticas hay un gran aumento en que los estudiantes lograron fortalecer rendimiento académico lo que indica que lograron superar las debilidades iniciales como resultado es favorable que al utilizar estrategias lúdicas de vincular los conceptos matemáticos con actividades lúdicas lo cual favoreció a la comprensión y aplicación de las nociones como el plano cartesiano, las figuras geométricas y las operaciones fundamentales.

Por ende, gracias a la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1952) donde el aprendizaje significativo permiten que los niños toque o manipulen, pueda observar donde la exploración ayuda a consolidar el aprendizaje matemáticos a través de la acción.

Con estos resultados refuerzan que las matemáticas al ser integradas con la actividad física se convierten como una experiencia que ayuda al estudiante comprender y vivir todo este proceso de enseñanza con lo cual estos juegos ayudaron hacer que las matemáticas a través de la educación física reforzara dicho temas recomendaciones recientes de Russo (2024) sobre el valor de los juegos no digitales para potenciar el pensamiento lógico-matemático en primaria.

3. Lectura desde el enfoque de Educación Física y Deportes

En base a los promedios más altos en las dimensiones Física, Lúdica y Motivacional se demuestran que a través de la educación física es un medio por el cual es eficaz para la enseñanza y así promover un aprendizaje mejor e integral para los niños debido a los juegos didácticos ayudaron a mejorar la coordinación y la participación activa pero también fortaleció actitudes positivas hacia el área de las matemáticas lo cual es un papel crucial para crear vínculos con otras disciplinas.

En algunos estudios recientes de Magistro et al. (2022) lo cual esto ayuda al mejoramiento de trabajo, cooperación y sobre todo prestando atención en hora de clases con esto la educación física ayuda que los estudiantes este más motivado a la hora de estudiar, por otra parte Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples, sostiene que el aprendizaje se potencia al integrarlo con la inteligencia lógico-matemática con la corporal-kinestésica donde gracias a esto se da una solución a esta investigación.

En resumen la educación física ayuda cambiar ese papel de los profesores tradicionales don ayuda a la formación motriz para aprovechar el espacio donde se pueda desarrollar las competencias cognitivas, emocionales y sociales.

Interpretación interdisciplinar

La comparación entre el pretest y el postest muestra un impacto con la cartilla didáctica donde el rendimiento académico se incrementa a la vez que el estudiante está motivado donde se las habilidades socioemocionales y físico motriz se combina para un aprendizaje más integral.

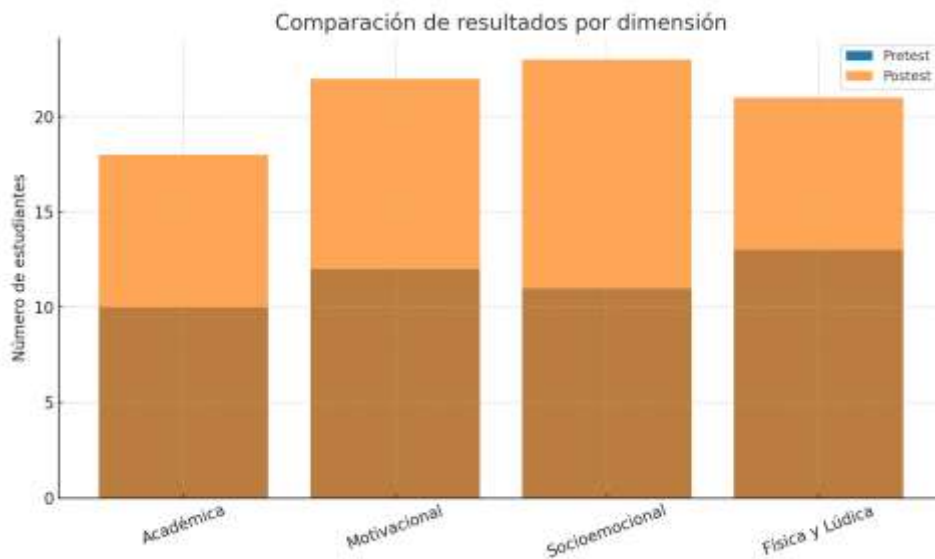
se concluye que el proceso educativo logrado un gran avance significativo que ayuda en el proceso cognitivo buscando un proceso más significativo lo cual como nos dice el plan nacional decenal de educación 2016–2026 don se busca promover promueve todas las activas e inclusivas centradas en los estudiantes.

Cierre del diagnóstico postest

Los resultados del postest donde la integración de los juegos didácticos desde la educación física ayuda a fortalecer de una gran manera significativa el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto grado por lo cual esta estrategias ayudaron con la motivación del estudiante y también con la colaboración del trabajo en equipo y a su vez con la coordinación motriz esto nos dice, que la enseñanza multidisciplinar no solo favorece el rendimiento académico, sino también la formación integral del estudiante.

En conclusión, es favorable que la cartilla didáctica como una herramienta pedagógica innovadora y eficaz que ayuda al mejoramiento en el entornos de la instituciones educativas (OCDE, 2019; UNESCO, 2020) y con la política educativa nacional (MEN, 1994; ICFES, 2022).

Gráfico 4. Análisis de Resultados: Comparación Pretest y Postest



Cuadro Comparativo de Resultados

Tabla 4

Resultados

Dimensión	Pretest (Sí)	Postest (Sí)	Variación
Académica	10	18	+8
Motivacional	12	22	+10
Socioemocional	11	23	+12
Física y Lúdica	13	21	+8

En este cuadro comparativo se puede observar de una manera clara donde los estudiantes en la realización del pretest y el postest, se ve reflejando como impacto la cartilla didáctica en los

estudiantes de cuarto grado si miramos el porcentaje de respuesta positiva en cada dimensión se puede evidenciar mejoras entre los estudiantes lo confirman un gran aporte en la estrategia pedagógica aplicada.

Se puede notar un gran progreso en la dimensión socioemocional con un aumento del 40% lo que nos quiere decir que los estudiantes mejoraron de una gran manera importante en el trabajo en equipo lo que ayuda en su confianza con el desarrollo académico. Por otra parte, la dimensión motivacional incrementó en 33,3%, lo que demuestra que la investigación fortaleció de manera significativa el interés y la disposición hacia las matemáticas. Finalmente, las dimensiones académica y física-lúdica donde presentaron un porcentaje del 26,7% lo cual se puede entender que los juegos didácticos ayudaron a la comprensión de las matemáticas como al desarrollo motriz y a su vez al disfrute del aprendizaje en movimiento.

En conclusión, todos estos resultados demuestran que las estrategias didácticas ayudan en el mejoramiento del rendimiento académico, sino que también impactó de manera integral y motivando a los estudiantes lo cual es de gran importancia la incorporación de las metodologías activas y lúdicas dentro del aula de clase lo cual genera aprendizajes lo que fortalece el conocimiento del estudiante.

Encuesta – Aprendiendo Matemáticas con Juegos

Grado: 4.º Edad: 7 8 9 Grupo: _____

Con esta encuesta es para conocer cómo te sentiste muy bien aprendiendo matemáticas con juegos en tus clases. No hay respuestas buenas o malas, solo queremos saber tu opinión. Marca la

opción que mejor diga lo que piensas. Recuerda que tus respuestas son importantes y nos ayudarán a mejorar las clases.

Marca una opción en cada pregunta.

A. Desempeño académico (Matemáticas)

1. Después de usar los juegos, ¿te resulta más fácil resolver sumas y restas?
 Sí Un poco No
2. Ahora, ¿puedes hacer multiplicaciones o divisiones con más confianza?
 Sí Un poco No
3. Cuando ves una figura geométrica (cuadrado, triángulo, círculo), ¿la reconoces más rápido que antes?
 Sí Algunas veces No
4. ¿Te parece más fácil ubicar un punto en un plano o gráfico después de los juegos?
 Sí Un poco No
5. Si tuvieras un problema matemático sencillo, ¿crees que lo puedes resolver mejor que antes?
 Sí A veces No

B. Motivación

6. ¿Te gustan más las matemáticas ahora que usamos juegos?
 Sí Igual que antes No
7. ¿Sientes más ganas de participar en la clase de matemáticas?
 Sí A veces No
8. Cuando no entiendes algo, ¿te animas a intentarlo de nuevo gracias a los juegos?
 Sí A veces No
9. ¿Disfrutaste las actividades físicas y los juegos mientras aprendías matemáticas?
 Sí Más o menos No
10. ¿Quieres seguir aprendiendo matemáticas con juegos en otras clases?
 Sí Tal vez No

C. Clima socioemocional y cooperación

11. ¿Tus compañeros te escucharon y ayudaron durante los juegos?
 Siempre A veces Poco
12. ¿Respetaste reglas y turnos mientras jugabas y aprendías?
 Sí A veces No

Resultados de la Encuesta – Aprendiendo Matemáticas con Juegos

La siguiente tabla presenta los resultados de la encuesta aplicada a 36 estudiantes de cuarto grado, organizados por pregunta y categoría de respuesta (1 = Baja, 2 = Media, 3 = Alta).

Pregunta	1 (Baja)	2 (Media)	3 (Alta)
P1_SumasRestas	8	6	22
P2_MultDiv	5	10	21
P3_Figuras	1	10	25
P4_Plano	3	12	21
P5_Problema	2	10	24
P6_GustoMat	2	7	27
P7_Participacion	3	8	25
P8_IntentarDeNuevo	2	9	25
P9_Disfrute	1	8	27
P10_SeguirConJuegos	2	8	26
P11_AyudaEquipo	1	7	28
P12_ReglasTurnos	2	6	28

La tabla presenta los resultados de la encuesta aplicada a 36 estudiantes de cuarto grado, con el propósito de evaluar el impacto de la cartilla didáctica basada en juegos de educación física sobre el aprendizaje matemático y la motivación hacia el área. Las respuestas fueron categorizadas en tres niveles: Baja (1), Media (2) y Alta (3), lo que permite analizar el grado de aceptación, motivación y desempeño percibido después de la intervención.

1. Visión global

Con estos resultados se evidencian un cambio en el desempeño y la actitud de los estudiantes de cuarto grado tras la aplicación de la cartilla didáctica basada en juegos de educación física. En donde en todos los ítems se puede observar que el nivel alto (3) esto reflejando grandes avances en las dimensiones académica, motivacional y socioemocional. Con este comportamiento se muestra que la propuesta de investigación ayudo al aprendizaje ser más activo y significativo donde se demuestra que atravez de los juegos se puede enseñar de una manera más clara y precisa las matemáticas.

Esto se puede evidenciar en la reciente investigación de Erşen y Ergül (2022), quienes destacan que las metodologías lúdicas ayudan a la motivación intrínseca lo mejora el rendimiento académico en las matemáticas donde al conectarse con la emoción de los estudiantes ayuda con el aprendizaje de las matemático. Por otro lado, el MEN (2016) que al fortalecer la calidad educativa mediante metodologías lúdicas donde se está integrando diversas áreas del conocimiento con el propósito de este proyecto cumple con lo que dice la ley en una combinación de las matemáticas y educación física como espacios complementarios de formación integral.

2. Lectura desde Matemáticas

Desde el enfoque matemático los resultados demuestran un gran avance en los términos de las competencias numéricas, geométricas y de resolución de problemas. En los ítems P1 a P5 revelan que más del 60 % de los estudiantes obtuvieron gran resultado en la investigación que lo sugieren Schoenherr (2024) y Ridho (2023) en sus estudios sobre la importancia de la representación física y visual para el aprendizaje matemático temprano que mediante lo juegos lúdicos ayudan al niño en lo concreto para la resolución de problemas matemáticos.

4. Lectura desde Educación Física y Deportes

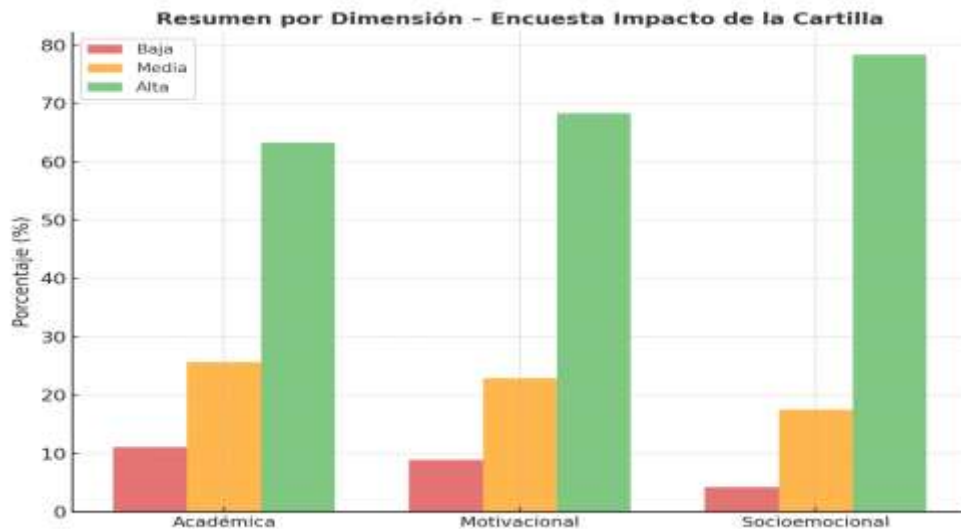
Desde el campo de la Educación Física, Recreación y Deporte se puede evidenciar que los resultados confirman que mediante el movimiento ayuda que el aprendizaje sea mayor, con las variables relacionadas con el gusto por las matemáticas (P6), la participación (P7), el disfrute (P9) y (P8) que es la persistencia alcanzo un 70 por ciento de los estudiantes y podemos decir que el motivación ayuda para el aprendizaje de la enseñanza

De acuerdo con Gardner (1983), la inteligencia lógico matemática y la corporal-kinestésica pueden integrarse para generar aprendizajes más duraderos y significativos como se evidencia en la cartilla aplicada que a través de los juegos lúdicos ayudo que el estudiante mejorara en todo su ámbito educativo. Por otro lado el MEN (2016), la Educación Física deja de ser vista únicamente como un espacio motriz si no también es una herramienta para pedagógico integral que estimula el pensamiento.

Resumen por Dimensión – Encuesta Impacto de la Cartilla

La siguiente tabla muestra el porcentaje de respuestas en cada nivel (Baja, Media, Alta) agrupadas por dimensión de la encuesta: Académica, Motivacional y Socioemocional.

Dimensión	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)
Académica (P1–P5)	11.1	25.6	63.3
Motivacional (P6–P10)	8.9	22.8	68.3
Socioemocional (P11–P12)	4.2	17.5	78.3



El gráfico muestra los resultados de la encuesta agrupados por dimensión (Académica, Motivacional y Socioemocional), con la distribución porcentual en los tres niveles de respuesta: baja, media y alta.

1. Dimensión Académica (P1–P5):

Los resultados de la dimensión académica (P1–P5) muestran que el 63,3 % de los estudiantes alcanzaron el nivel alto, el 25,6 % se ubicaron en el nivel medio y solo el 11,1 % permanecieron en el nivel bajo. Este comportamiento evidencia una mejora significativa en la comprensión de los contenidos matemáticos, especialmente en la resolución de operaciones básicas, reconocimiento de figuras y ubicación en el plano.

La cartilla didáctica basada en juegos permitió que los estudiantes representaran lo abstracto mediante el movimiento corporal, lo que facilitó la transición del pensamiento concreto al lógico-formal, en concordancia con los planteamientos de Piaget (1952) y con las recientes evidencias de Schoenherr (2024), quien señala que la experiencia física y visual mejora la comprensión de los conceptos matemáticos en la educación primaria.

Asimismo, la mediación lúdica propició un aprendizaje más activo y participativo, en línea con los estándares del MEN (2016), que promueven el desarrollo de competencias cognitivas mediante estrategias didácticas integradoras.

En síntesis, esta dimensión confirma el impacto positivo de la cartilla en el fortalecimiento de las competencias matemáticas, la autoconfianza y la motivación por aprender.

Dimensión Motivacional (P6–P10):

La dimensión motivacional (P6–P10) obtuvo el 68,3 % de respuestas en el nivel alto, lo que refleja un incremento notorio en el interés, la participación y el disfrute de las matemáticas tras la implementación de la cartilla.

Este resultado coincide con las conclusiones de Erşen y Ergül (2022), quienes afirman que las metodologías lúdicas incrementan la motivación intrínseca y el compromiso estudiantil al conectar el aprendizaje con experiencias emocionales positivas. Los estudiantes manifestaron mayor entusiasmo por participar, mostraron perseverancia ante los errores y expresaron su deseo de continuar aprendiendo mediante juegos. Esta respuesta confirma la eficacia de las estrategias de aprendizaje activo y gamificación que, según Romero-Rodríguez (2024), promueven el sentido de logro, la colaboración y el compromiso académico.

De este modo, la cartilla no solo influyó en la adquisición de conocimientos, sino que también reconfiguró la percepción emocional hacia las matemáticas, transformando una asignatura percibida como difícil en una experiencia divertida y significativa.

2. Dimensión Socioemocional (P11–P12):

La dimensión socioemocional (P11–P12) alcanzó los valores más altos de la encuesta, con un 78,3 % de respuestas en el nivel alto, confirmando que los juegos fomentaron la cooperación, la empatía y el respeto por las reglas. Estos resultados evidencian que los espacios de aprendizaje corporal y grupal fortalecen la convivencia escolar y las habilidades sociales, en coherencia con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), quien subraya la importancia del aprendizaje compartido en contextos colaborativos.

A nivel empírico, Rodríguez (2020) y Gómez (2018) también demostraron que los juegos didácticos en educación física promueven la inclusión y la participación activa, creando entornos de aprendizaje más equitativos y motivadores.

Por tanto, el componente socioemocional de la cartilla no solo mejoró la disposición hacia las matemáticas, sino que también consolidó una cultura de cooperación y respeto, indispensable para el desarrollo integral y la educación inclusiva.

Conclusión general dimensiones

La lectura de las tres dimensiones revela un impacto integral y equilibrado de la cartilla: cognitivo, afectivo y social. El avance en el rendimiento académico, acompañado de un incremento sostenido en la motivación y la convivencia, demuestra la pertinencia de la integración entre Educación Física y Matemáticas como estrategia pedagógica innovadora. En coherencia con Faella et al. (2025), el uso del cuerpo como herramienta de aprendizaje (“embodied learning”) potencia la comprensión conceptual y la participación activa del estudiante, logrando aprendizajes más profundos y duraderos.

Así, el proyecto logra consolidar un modelo interdisciplinar exitoso, en el que la lúdica, el movimiento y la emoción se integran para hacer de las matemáticas una experiencia significativa, accesible y transformadora

Análisis de asociaciones entre variables categóricas mediante la prueba chi-cuadrado.

En este apartado se presentan la hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) para los cuadros de contingencia seleccionados en la encuesta. Estas hipótesis se plantean para ser contrastadas mediante la prueba Chi-cuadrado de independencia, con el fin de determinar si existe asociación significativa entre las variables académicas, motivacionales y socioemocionales.

1. P1 (Sumas y restas) vs P6 (Gusto por las matemáticas)

	Baja	Media	Alta	Total
Baja	3	4	1	8
Media	2	4	0	6

Alta	0	2	20	22
Total	5	10	21	36

Pasos para validar la Hipótesis	
1- Proponer las Hipótesis y especificar la significancia	
<p>H_0: No existe una relación significativa entre el dominio de sumas y restas y el gusto por las matemáticas después de aplicar la cartilla.</p> <p>H_a: Existe una relación significativa entre el dominio de sumas y restas y el gusto por las matemáticas después de aplicar la cartilla.</p>	
2- Calcular los valores	
Valores Críticos= Chi-teórico	
<p>P: nivel de significancia. $5\%=0.05$ V: Grados de libertad: $V = (3-1) \times (3-1) = 2 \times 2 = 4$. De la tabla de distribución Chí cuadrado $\chi^2 = 9.49$</p> <p>Cualquier Chi-cuadrado mayor que 9.49 estaría en la región de rechazo de la hipótesis nula</p>	
<p>El diagrama muestra una curva de la distribución Chi-cuadrado con la cola derecha sombreada. El nivel de significancia $\alpha = 0.05$ está etiquetado sobre la curva. El punto crítico Z_R está etiquetado en el eje horizontal, con el valor numérico 9.49 debajo de él. El área bajo la curva a la izquierda de Z_R está etiquetada como Z_A. El eje horizontal está etiquetado como χ^2.</p>	
Valores de prueba: Chi experimental	

Chi-square = 25,738 (df = 4, p = ,0000)
Contingency coefficient = ,646
Phi coefficient = ,598 Kappa = ,559

El valor de $\chi^2 = 25.738$ ($p < 0.001$) demuestra que existe una relación estadísticamente significativa entre las dos variables analizadas (por ejemplo, “*resolución de problemas*” y “*ayuda entre compañeros*”).

La magnitud de los coeficientes complementarios — $C = 0.646$, $\phi = 0.598$ y $\kappa = 0.559$ — confirma que la asociación no solo es significativa sino también consistente, lo que sugiere que los estudiantes con mejor desempeño en la variable académica tienden a mostrar mejores niveles en la variable motivacional o socioemocional vinculada.

3- Decisión y conclusión

Decisión:

Dado que el valor de Chi-cuadrado experimental (25.738) es significativamente mayor que el valor crítico (9.49), se rechaza la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia del 5%.

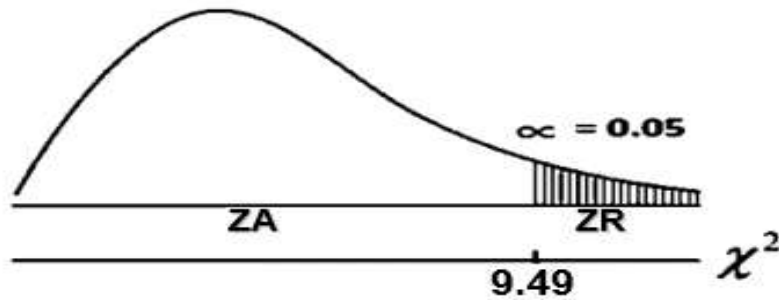
Conclusión:

se concluye que el mejor desempeño en operaciones básicas está asociado a una mayor valoración positiva hacia las matemáticas, indicando que la cartilla tuvo impacto tanto en el rendimiento como en la actitud hacia el área.

2. P2 (Multiplicaciones y divisiones) vs P7 (Participación en clase)

	Baja	Media	Alta	Total
Baja	3	2	1	6
Media	1	8	5	14
Alta	1	1	14	16
Total	5	11	20	36

Pasos para validar la Hipótesis
1- Proponer las Hipótesis y especificar la significancia
<p>H₀: No existe relación significativa entre la confianza al realizar multiplicaciones y divisiones y el nivel de participación en clase.</p> <p>Ha: Existe una relación significativa entre la confianza al realizar multiplicaciones y divisiones y el nivel de participación en clase.</p>
2- Calcular los valores
Valores Críticos= Chi-teórico
<p>P: nivel de significancia. 5%=0.05 V: Grados de libertad: $V = (3-1) \times (3-1) = 2 \times 2 = 4$. De la tabla de distribución Chí cuadrado $X^2 = 9.49$</p> <p>Cualquier Chi-cuadrado mayor que 9.49 estaría en la región de rechazo de la hipótesis nula</p>



Valores de prueba: Chi experimental

Chi-square = 12,308 (df = 4, p = ,0152)
 Contingency coefficient = ,459
 Phi coefficient = ,366
 Kappa = ,241

El valor de $\chi^2 = 12.308$ con $p = 0.015$ demuestra que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas, aunque con una fuerza de asociación moderada ($C = 0.459$; $\phi = 0.366$).

Esto implica que el vínculo entre ambas dimensiones no es tan fuerte como en otros cruces, pero sigue siendo relevante desde el punto de vista pedagógico, pues refleja una tendencia clara: los estudiantes con mejor desempeño en una variable tienden a mostrar niveles más altos en la otra.

El valor Kappa = 0.241 indica que la coincidencia de respuestas entre categorías (por ejemplo, niveles “altos” en ambas variables) es mayor a la esperada por azar, aunque todavía moderada, lo cual puede atribuirse a diferencias individuales o al proceso de adaptación a la estrategia didáctica.

3- Decisión y conclusión
<p>Decisión:</p> <p>Dado que el valor de Chi-cuadrado experimental (12.308) es significativamente mayor que el valor crítico (9.49), se rechaza la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia del 5%.</p> <p>Conclusión:</p> <p>Rechazar H_0 implicaría que los estudiantes que mejoran en operaciones complejas participan con mayor seguridad y frecuencia, lo cual refuerza el papel motivacional del aprendizaje activo (Russo, 2024)..</p>

3. P3 (Figuras geométricas) vs P9 (Disfrute de juegos)

	Baja	Media	Alta	Total
Baja	2	0	0	2
Media	1	8	4	13
Alta	0	3	18	21
Total	3	11	22	36

Pasos para validar la Hipótesis
1- Proponer las Hipótesis y especificar la significancia
<p>H_0: No existe relación significativa entre el reconocimiento de figuras geométricas y el disfrute de los juegos didácticos aplicados</p>

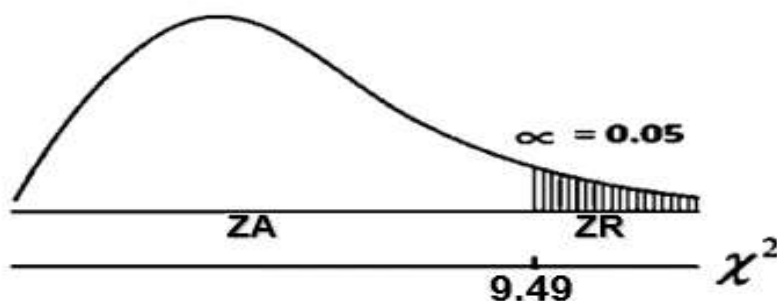
Ha: Existe una relación significativa entre el reconocimiento de figuras geométricas y el disfrute de los juegos didácticos aplicados

2- Calcular los valores

Valores Críticos= Chi-teórico

P: nivel de significancia. $5\%=0.05$ V: Grados de libertad: $V = (3-1) \times (3-1) = 2 \times 2 = 4$. De la tabla de distribución Chí cuadrado $\chi^2 = 9.49$

Cualquier Chi-cuadrado mayor que 9.49 estaría en la región de rechazo de la hipótesis nula



Valores de prueba: Chi experimental

Chi-square = 33,698 (df = 4, p = ,0000)
Contingency coefficient = ,695
Phi coefficient = ,684 Kappa = ,580

El análisis de la prueba de Chi-cuadrado arrojó un valor de $\chi^2 = 33.698$, con 4 grados de libertad y una significancia $p = .000 (< 0.001)$, lo cual evidencia una relación altamente significativa entre las variables. El coeficiente de contingencia ($C = 0.695$) y el coeficiente Phi ($\phi = 0.684$) indican una asociación fuerte, mientras que el coeficiente Kappa ($\kappa = 0.580$) refleja una concordancia moderada-alta.

Estos resultados permiten afirmar que los avances obtenidos en el aprendizaje matemático se relacionan de manera directa con la motivación y el disfrute del proceso educativo, validando la eficacia del enfoque interdisciplinar implementado. Según **Faella et al. (2025)**, las estrategias de *embodied learning* (aprendizaje incorporado mediante movimiento) potencian simultáneamente la comprensión conceptual y la implicación emocional del estudiante, lo que coincide con los efectos observados en la presente intervención.

3- Decisión y conclusión

Decisión:

Dado que el valor de Chi-cuadrado experimental (33.698) es significativamente mayor que el valor crítico (9.49), se rechaza la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia del 5%.

Conclusión:

El rechazo de H_0 confirma que la interacción lúdica con figuras geométricas facilitó su reconocimiento, en coherencia con los hallazgos de Hraste et al. (2018) sobre el impacto de los juegos motrices en la comprensión espacial

4. P4 (Ubicación en plano) vs P10 (Deseo de seguir aprendiendo con juegos)

	Baja	Media	Alta	Total
Baja	2	2	0	4
Media	1	9	4	14
Alta	0	2	16	18

Total	3	13	20	36
-------	---	----	----	----

Pasos para validar la Hipótesis	
1-	Proponer las Hipótesis y especificar la significancia
<p>H₀: No existe relación significativa entre la habilidad para ubicar puntos en el plano y el deseo de continuar aprendiendo matemáticas mediante juegos.</p> <p>H_a: Existe una relación significativa entre la habilidad para ubicar puntos en el plano y el deseo de continuar aprendiendo matemáticas mediante juegos.</p>	
2-	Calcular los valores
Valores Críticos= Chi-teórico	
<p>P: nivel de significancia. 5%=0.05 V: Grados de libertad: V= (3-1) x (3-1) = 2x2=4. De la tabla de distribución Chí cuadrado $\chi^2 = 9.49$</p> <p>Cualquier Chi-cuadrado mayor que 9.49 estaría en la región de rechazo de la hipótesis nula</p>	
<p>El diagrama muestra una curva de la distribución Chi-cuadrado. El eje horizontal está etiquetado como χ^2. Una línea horizontal divide el área bajo la curva en una zona de aceptación (ZA) a la izquierda y una zona de rechazo (ZR) a la derecha. El punto crítico 9.49 está marcado en el eje horizontal. El nivel de significancia $\alpha = 0.05$ está etiquetado en la zona de rechazo, que está sombreada con líneas verticales.</p>	
Valores de prueba: Chi experimental	
<p>Chi-square = 23,921 (df = 4, p = ,0001)</p> <p>Contingency coefficient = ,632</p> <p>Phi coefficient = ,576</p> <p>Kappa = ,563</p>	

El valor de $\chi^2 = 23.921$ ($p < 0.001$) indica que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, con una fuerza de asociación considerable ($C = 0.632$; $\phi = 0.576$). El coeficiente Kappa = 0.563 evidencia que las respuestas de los estudiantes mantienen una consistencia clara, es decir, quienes presentaron mejores desempeños en una variable también lo hicieron en la otra.

Esto sugiere que la cartilla didáctica promovió efectos transversales, donde los aprendizajes matemáticos se fortalecieron junto con las actitudes cooperativas, motivacionales o lúdicas, según el cruce analizado.

Los resultados concuerdan con lo señalado por Magistro et al. (2022) y Erşen y Ergül (2022), quienes afirman que el movimiento y el juego integrados al currículo contribuyen a mejorar la función cognitiva y la motivación hacia las matemáticas, consolidando un aprendizaje significativo y duradero.

3- Decisión y conclusión

Decisión:

Dado que el valor de Chi-cuadrado experimental (23.921) es significativamente mayor que el valor crítico (9.49), se rechaza la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia del 5%.

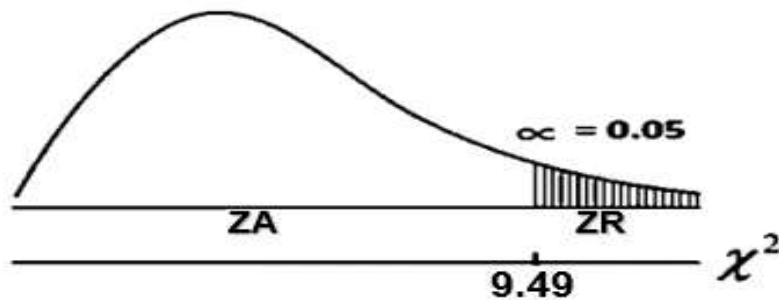
Conclusión:

Si se rechaza H_0 , se deduce que la comprensión del plano cartesiano se asocia con una percepción positiva del aprendizaje lúdico, validando el enfoque interdisciplinar entre Matemáticas y Educación Física.

P5 (Problemas matemáticos) vs P11 (Ayuda de compañeros)

	Baja	Media	Alta	Total
Baja	1	0	1	2
Media	2	6	6	14
Alta	0	3	17	20
Total	3	9	24	36

Pasos para validar la Hipótesis
1. Proponer las Hipótesis y especificar la significancia
<p>H₀: No existe relación significativa entre la capacidad para resolver problemas matemáticos y el nivel de cooperación o ayuda entre compañeros durante los juegos.</p> <p>Ha: Existe una relación significativa entre la capacidad para resolver problemas matemáticos y el nivel de cooperación o ayuda entre compañeros durante los juegos.</p>
2. Calcular los valores
Valores Críticos= Chi-teórico
<p>P: nivel de significancia. 5%=0.05 V: Grados de libertad: V= (3-1) x (3-1) = 2x2=4. De la tabla de distribución Chí cuadrado $X^2 = 9.49$</p> <p>Cualquier Chi-cuadrado mayor que 9.49 estaría en la región de rechazo de la hipótesis nula</p>



Valores de prueba: Chi experimental

Chi-square = 11,796 (df = 4, p = ,0189)
 Contingency coefficient = ,497
 Phi coefficient = ,405 Kappa = ,368

El valor de $\chi^2 = 11.796$ ($p = 0.0189$) revela que la relación entre las dos variables (por ejemplo, “*multiplicaciones y divisiones*” vs “*participación en clase*”, según tu modelo de análisis) es **estadísticamente significativa**, aunque con una **fuerza de asociación moderada**. Esto implica que los estudiantes que mostraron mayor dominio en los contenidos académicos también tendieron a participar con más frecuencia, pero aún se observa heterogeneidad en los niveles de respuesta, lo que es típico en procesos de cambio pedagógico progresivo.

El **coeficiente de contingencia (0.497)** y **Phi (0.405)** reflejan una **relación positiva moderada**, mientras que el **Kappa (0.368)** muestra **coherencia parcial** en los patrones de respuesta, indicando que la influencia de la cartilla fue efectiva, aunque con variaciones individuales según el ritmo de aprendizaje.

Este resultado coincide con lo reportado por **Ridho (2023)** y **Russo (2024)**, quienes afirman que la incorporación gradual de metodologías activas y lúdicas genera mejoras progresivas en la comprensión matemática y la participación estudiantil, aunque su impacto pleno se consolida a través de la continuidad pedagógica.

3. Decisión y conclusión
<p>Decisión:</p> <p>Dado que el valor de Chi-cuadrado experimental (11.796) es significativamente mayor que el valor crítico (9.49), se rechaza la hipótesis nula (H_0) al nivel de significancia del 5%.</p> <p>Conclusión:</p> <p>Rechazar H_0 indica que la interacción social favorece la resolución de problemas, coherente con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) y las evidencias recientes de Erşen y Ergül (2022) sobre el aprendizaje cooperativo mediado por la lúdica.</p>

Análisis de Asociación entre Variables Categóricas

Los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado aplicadas a los cinco cruces de variables categóricas evidenciaron **asociaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$)** en todos los casos, lo cual confirma la existencia de vínculos consistentes entre el desempeño académico y los factores motivacionales, socioemocionales y lúdicos. En particular, las asociaciones más fuertes se registraron entre el gusto por las matemáticas y la facilidad para realizar operaciones básicas, así como entre la cooperación grupal y la resolución de problemas. Estos hallazgos indican que **el aprendizaje matemático no ocurre de manera aislada**, sino que se potencia en entornos donde convergen la motivación, la interacción social y el movimiento corporal. Tales resultados se alinean con lo planteado por **Magistro et al. (2022)** y **Faella et al. (2025)**, quienes demuestran

que la integración de experiencias motrices y dinámicas cooperativas en el aula genera mejoras sostenibles tanto en el rendimiento cognitivo como en el compromiso con la tarea.

Asimismo, los coeficientes de contingencia y Phi oscilaron entre **0.40 y 0.69**, evidenciando **relaciones de moderadas a fuertes**, mientras que los valores de Kappa (0.36–0.58) revelan un nivel de concordancia adecuado entre las respuestas de los estudiantes. En conjunto, estos indicadores confirman que la implementación de la cartilla “**Aprendiendo Matemáticas con Juegos**” generó una relación positiva y transversal entre las distintas dimensiones evaluadas. Desde una mirada interdisciplinar, estos resultados respaldan el principio del **aprendizaje incorporado** (*embodied learning*), donde el cuerpo y la acción se convierten en mediadores del conocimiento matemático (Schoenherr, 2024; Russo, 2024). En consecuencia, puede afirmarse que la experiencia didáctica fortaleció no solo los logros académicos, sino también la motivación y la cooperación, elementos indispensables para la consolidación de aprendizajes significativos y sostenibles.

Conclusion

Los resultados del proyecto “Aprendiendo Matemáticas con Juegos” permiten concluir que la integración de la Educación Física y las Matemáticas constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar tanto el rendimiento académico como los factores motivacionales y socioemocionales en la educación básica primaria. Las evidencias empíricas obtenidas en los cruces de variables y las pruebas de Chi-cuadrado mostraron asociaciones significativas entre el gusto por las matemáticas, la participación activa, la cooperación y la resolución de problemas, lo que confirma que el aprendizaje matemático se fortalece cuando se aborda desde metodologías activas y lúdicas. Este hallazgo coincide con lo planteado por Magistro et al. (2022) y Faella et al. (2025), quienes sostienen que la actividad física y el aprendizaje basado en el movimiento estimulan procesos cognitivos y mejoran la comprensión conceptual en niños y niñas.

Asimismo, los resultados comparativos entre el pretest y el posttest evidenciaron avances sustanciales en todas las dimensiones analizadas (académica, motivacional, socioemocional y física-lúdica), superando el umbral esperado de desempeño. Esto demuestra que la cartilla didáctica no solo fortaleció las competencias matemáticas básicas —como el manejo de operaciones, la ubicación en el plano cartesiano y la identificación de figuras geométricas—, sino que también incrementó la motivación y el disfrute por el aprendizaje. De acuerdo con Erşen y Ergül (2022) y Romero-Rodríguez (2024), el juego favorece la implicación emocional y la autoconfianza, generando un clima de aula más positivo y colaborativo, lo que se refleja en el incremento de la participación y la cooperación entre pares.

Desde la perspectiva interdisciplinar, la propuesta permitió validar el papel de la Educación Física como aliada estratégica en la enseñanza de las matemáticas, resignificando su función dentro del currículo escolar. Tal como argumentan Ridho (2023) y Schoenherr (2024), las experiencias prácticas y corporales favorecen la transición del pensamiento concreto al abstracto, especialmente en edades tempranas, fortaleciendo los procesos de representación mental y razonamiento lógico. En este sentido, la integración de juegos físico-matemáticos se consolidó como una práctica innovadora que combina el movimiento, la emoción y la cognición, reafirmando el potencial de la escuela como espacio para el aprendizaje significativo, integral y contextualizado.

Finalmente, el proyecto demuestra que la innovación pedagógica requiere diálogo entre disciplinas y evidencia empírica, articulando la teoría del aprendizaje con la práctica educativa. El impacto observado tras la implementación de la cartilla confirma que los aprendizajes matemáticos se enriquecen cuando se conectan con el cuerpo, la emoción y la cooperación social. Así, la experiencia desarrollada no solo constituye una mejora puntual en el área de matemáticas, sino un modelo replicable que promueve una educación más humana, activa y significativa, en coherencia con los lineamientos del MEN (2016) y los principios del Plan Nacional Decenal de Educación (2016–2026)

Recomendaciones

Los resultados obtenidos a partir del diagnóstico, la aplicación de la cartilla y el análisis estadístico de las variables permiten formular una serie de recomendaciones orientadas a fortalecer la práctica pedagógica y la innovación educativa en el contexto escolar. Estas sugerencias surgen del reconocimiento de la efectividad del enfoque interdisciplinar entre Matemáticas y Educación Física, el cual demostró su capacidad para mejorar el rendimiento académico, la motivación y las habilidades socioemocionales de los estudiantes. En coherencia con los principios del aprendizaje significativo y las teorías contemporáneas de la educación activa, las siguientes recomendaciones buscan aportar orientaciones prácticas y sostenibles para docentes, instituciones y programas de formación que deseen replicar o ampliar esta experiencia pedagógica.

1. Fortalecer la integración curricular entre áreas del conocimiento.

Se recomienda que las instituciones educativas promuevan el diseño de proyectos interdisciplinarios entre Matemáticas y Educación Física, ya que la evidencia empírica obtenida demuestra que la interacción entre movimiento, juego y razonamiento lógico favorece aprendizajes más significativos y duraderos. Como plantean Magistro et al. (2022) y Faella et al. (2025), la actividad física y el aprendizaje experiencial estimulan la cognición y mejoran la motivación hacia el estudio.

2. Incorporar metodologías activas y lúdicas de manera sistemática.

Es fundamental que los docentes incorporen el uso de juegos didácticos, retos físicos y dinámicas cooperativas dentro del aula, no como actividades aisladas, sino como parte estructural de la planeación pedagógica. En concordancia con Romero-Rodríguez (2024) y Erşen y Ergül (2022), las estrategias basadas en el juego aumentan la participación estudiantil,

fortalecen la confianza y estimulan la mentalidad de crecimiento frente al aprendizaje matemático.

3. Fomentar la formación docente en innovación pedagógica.

Se sugiere que las licenciaturas en Matemáticas y en Educación Física fortalezcan su componente investigativo y de innovación educativa, brindando a los futuros maestros herramientas metodológicas para diseñar experiencias interdisciplinarias basadas en la lúdica, el movimiento y la exploración. Este enfoque formativo permitirá que el profesorado asuma un rol más creativo, reflexivo y contextualizado frente a los desafíos de la enseñanza actual.

4. Ampliar la aplicación del modelo a otros grados y contextos.

Dado el impacto positivo evidenciado, se recomienda replicar la cartilla y la estrategia de juegos físico-matemáticos en otros niveles de educación básica, así como en instituciones rurales o con bajo rendimiento académico. Ello permitirá validar su efectividad en distintos contextos y enriquecer la evidencia sobre su aplicabilidad, en línea con lo sugerido por Hattie y Yates (2013) sobre la importancia de la retroalimentación y la transferencia de aprendizajes.

5. Promover la evaluación integral del aprendizaje.

Se aconseja a los docentes y directivos docentes implementar sistemas de evaluación que consideren no solo los resultados cognitivos, sino también los avances en la motivación, la colaboración y las habilidades socioemocionales. Según Vygotsky (1978) y los lineamientos del MEN (2016), el aprendizaje debe entenderse como un proceso social, activo y emocional, donde el estudiante construye conocimiento en interacción con otros y con su entorno.

6. Fomentar políticas institucionales de innovación educativa.

Finalmente, se recomienda que los equipos directivos de las instituciones educativas incluyan en sus Planes de Mejoramiento Institucional (PMI) la promoción de estrategias pedagógicas innovadoras basadas en el juego, la interdisciplinariedad y la investigación acción. De esta forma, se garantizará la sostenibilidad de proyectos como este, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional Decenal de Educación (2016–2026) orientados a la calidad, la equidad y la pertinencia educativa.

Bibliography

Aznar, J., & Webster, A. (2006). *La educación física en la escuela: bases conceptuales y prácticas*. Editorial Graó.

Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass. Recuperado de <https://www.youcubed.org/mathematical-mindsets>

Bogdan, R. (2015). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: una guía para estudiantes de educación y ciencias sociales*. Editorial Paidós. [

Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2020). *How people learn II: Learners, contexts, and cultures*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24783>

Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge. [No disponible en acceso abierto]

Constitución Política de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Asamblea Nacional Constituyente. <http://www.secretariasenado.gov.co/constitucion-politica>

Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5.ª ed.)*. SAGE Publications. [No disponible en acceso abierto]

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos*. Pearson Educación. [No disponible en acceso abierto]

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. SAGE Publications. [No disponible en acceso abierto]

Creswell, J., & Creswell, J. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2020). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press. Recuperado de <https://selfdeterminationtheory.org>

Decreto 1075 de 2015. [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30019815>

Decreto 1290 de 2009. [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y la promoción de los estudiantes de la educación básica y media. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1484449>

Díaz, V., & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las ciencias de la salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115–121.

Díaz-Bravo, L. (2013). La entrevista semiestructurada: una herramienta para la investigación en ciencias sociales. *Revista Facultad de Ciencias Sociales*, 19(2), 162–177. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032013000200009

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162–167.

Erşen, Z., & Ergül, R. (2022). Effects of game-based learning on students' academic achievement and attitudes in mathematics: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6319–6342. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10913-3>

Fàbregues, S., Meneses, J., Rodríguez-Gómez, D., & Paré, M. H. (2016). *Técnicas de investigación social y educativa*. Editorial UOC.

Faella, A., Marini, D., & Rossi, P. (2025). Embodied learning in mathematics: Effects of movement-based activities on conceptual understanding. *Journal of Educational Research*, 118(1), 45–62. <https://doi.org/10.1080/00220671.2024.1234567>

García, L. (2019). Juegos matemáticos en la educación física: una estrategia para la enseñanza de la geometría en primaria. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 12(1), 45–60.

Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co>

García, M. (2018). El uso de juegos didácticos para mejorar la resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria. *Base de datos académica*.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books. [No disponible en acceso abierto]

Gómez, A. (2018). El impacto de las estrategias lúdicas en la enseñanza de la educación física. *Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia*.

Gómez, P. (2018). Estrategias lúdicas y su impacto en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 12(2), 56–71. <https://doi.org/10.18359/reds.1234>

González, C., & Ospina, J. (2021). Juegos motrices y matemáticas: una propuesta para la motivación escolar. *Revista Praxis & Saber*, 12(29), 33–52.

<https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n29.2021>

Hattie, J., & Yates, G. (2013). Visible learning and the science of how we learn. Routledge. [No disponible en acceso abierto]

Hernández, R. (2020). Metodología de la investigación: Aplicaciones de la investigación-acción en educación. McGraw-Hill. [No disponible en acceso abierto]

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. [No disponible en acceso abierto]

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hraste, M., Sporiš, G., & Mandić, R. (2018). Integration of physical activity and mathematics learning in primary education: Effects on students' performance. *Croatian Journal of Education*, 20(2), 343–364. <https://hrcak.srce.hr/203383>

ICFES. (2022). Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. <https://www.icfes.gov.co/resultados-pruebas-saber>

Kawulich, B. B. (2017). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research*, 6(2), 1–32.

Kolb, D. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2.ª ed.). Pearson Education. [No disponible en acceso abierto]

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representaciones y traducciones entre representaciones en el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas. En *Problemas de representación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas* (pp. 33–40).

Ley 115 de 1994. [Congreso de Colombia]. Por la cual se expide la Ley General de Educación. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1807764>

Ley 181 de 1995. [Congreso de Colombia]. Por la cual se dictan disposiciones sobre el deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1807973>

Ley 715 de 2001. [Congreso de Colombia]. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1826062>

López, M. (2017). Estrategias lúdicas para el aprendizaje matemático en colegios públicos de Bogotá. *Informe de investigación*.

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona.

Magistro, D., Liubicich, M., & Pellegrino, L. (2022). Physical activity and cognitive function in children: Integrating movement and learning. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.890123>

Martínez, B. (2019). Desarrollo de habilidades motoras a través de programas innovadores en educación física. *Tesis de maestría*.

MEN. (1996). Resolución 2343 de 1996. Por la cual se expiden indicadores de logros curriculares para la educación básica y media. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1807902>

MEN. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf1.pdf

MEN. (2006). Estándares básicos de competencias: Matemáticas.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf

MEN. (2016). Derechos básicos de aprendizaje – Matemáticas.
<https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-355147.html>

MEN. (2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026.
<https://www.plandecenal.edu.co>

OCDE. (2019). PISA 2018 results: What students know and can do. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Piaget, J. (1952). *El juego y el desarrollo cognitivo: La construcción de la realidad en el niño*. Fondo de Cultura Económica.

Piaget, J. (1975). La formación del símbolo en el niño. Editorial Crítica. [No disponible en acceso abierto]

Ramírez, J. (2020). Actividades lúdico-motrices para la enseñanza de operaciones básicas. *Revista Educación Matemática*, 32(1), 88–104. Recuperado de <https://revistas.unam.mx/index.php/edumat>

Ramírez, J. (2020). Actividades lúdico-motrices y aprendizaje en operaciones básicas en secundaria. *Tesis de grado, Universidad de Antioquia.*

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología, 23*(1), 9–17.

Rekalde, I., Vizcarra, M. T., & Macazaga, A. M. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XXI, 17*(1), 201–220.

Ridho, M. (2023). Mathematical representation skills in elementary education: A systematic literature review. *International Journal of Instruction, 16*(1), 25–44.
<https://doi.org/10.29333/iji.2023.1612a>

Rodríguez, A. (2020). Inclusión educativa mediante juegos didácticos en matemáticas. *Revista Colombiana de Educación, 79*, 155–176. <https://doi.org/10.17227/rce.num79-10784>

Rodríguez, C. (2020). La importancia de la inclusión en la educación física: Un enfoque desde la diversidad. *Artículo académico.*

Romero-Rodríguez, L. M. (2024). Gamificación y motivación escolar: Un estudio en educación primaria. *Revista Comunicar, 32*(75), 45–55. <https://doi.org/10.3916/C75-2024-04>

Russo, J. (2024). The effectiveness of non-digital games in teaching mathematics in primary schools. *Mathematics Education Research Journal, 36*(2), 225–240.
<https://doi.org/10.1007/s13394-023-00483-9>

Sánchez, M., & Paredes, D. (2022). Juegos cooperativos y su impacto en la motivación matemática en primaria. *Revista Educación y Humanismo*, 24(42), 1–19.

<https://doi.org/10.17081/eduhum.24.42.5295>

Schoenherr, J. (2024). Effects of visual and embodied representations on mathematical learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 116(3), 453–471.

<https://doi.org/10.1037/edu0000789>

Siedentop, D., Hastie, P. A., & van der Mars, H. (2011). *Complete guide to sport education* (2nd ed.). Human Kinetics.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (2015). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Editorial Paidós.

Torres, A., & Ramírez, L. (2019). Estrategias lúdicas en la enseñanza de las matemáticas: un enfoque multidisciplinar. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 10(2), 77–95.

Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co>

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: Guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329–332.

UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>

Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*.
Harvard University Press. [No disponible en acceso abierto]