**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

****

**ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE**

**PROYECTO DE TESIS**

APLICACIÓN DE JUEGOS EDUCATIVOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE OPERACIONES BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN - CUTERVO

**Por:**

Robin Enrique Vásquez Tello

**Asesor:**

Cajamarca – Perú

2025

1. **GENERALIDADES**
   1. **Título del proyecto**

Aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas en estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E.E. Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo

* 1. **Autor**

Robin Enrique Vásquez Tello

* 1. **Asesor**
  2. **Área y Línea de investigación**
  3. **Localidad / Institución donde se realizará el proyecto**

Institución Educativa Emblemática Nstra. Sra. de la Asunción - Cutervo

* 1. **Duración:**

1 año

1. **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

**2.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

**2.1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad, los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción en Cutervo enfrentan dificultades significativas en el dominio de las operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división). Según observaciones preliminares, aproximadamente el 65% de los estudiantes presenta deficiencias en la resolución de operaciones con números enteros, decimales y fracciones.

Las metodologías tradicionales de enseñanza no logran captar completamente la atención de los estudiantes nativos digitales, quienes requieren enfoques más interactivos y personalizados. La falta de recursos tecnológicos adaptados al contexto local y la necesidad de individualizar el aprendizaje según el ritmo de cada estudiante representan desafíos adicionales.

La integración de juegos educativos con inteligencia artificial puede ofrecer una solución innovadora que combine el entretenimiento con el aprendizaje efectivo, proporcionando retroalimentación inmediata y adaptándose al nivel de cada estudiante.

**2.1.2. Formulación del problema**

**2.1.2.1. Problema principal**

¿En qué medida la aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial fortalece el aprendizaje de operaciones básicas en estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo?

**2.1.2.2. Problemas derivados**

¿Cuál es el nivel de dominio de operaciones básicas antes de la aplicación de juegos educativos con IA?

¿Cómo diseñar e implementar juegos educativos con IA apropiados para el aprendizaje de operaciones básicas?

¿Cuál es el impacto de los juegos educativos con IA en el rendimiento académico de los estudiantes?

¿Qué nivel de satisfacción y motivación generan los juegos educativos con IA en los estudiantes?

**2.1.3 Justificación de la investigación**

**2.1.3.1 Justificación teórica**

Esta investigación contribuye al conocimiento sobre la aplicación de tecnologías emergentes en educación, específicamente en el área de matemáticas. Aporta

evidencia empírica sobre la efectividad de los juegos educativos con IA en el contexto educativo peruano.

**2.1.3.2 Justificación práctica**

Los resultados permitirán mejorar las estrategias didácticas en matemáticas, proporcionando herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje personalizado y aumenten la motivación estudiantil.

**2.1.3.3 Justificación metodológica**

Se desarrollarán instrumentos de evaluación y metodologías replicables en otras instituciones educativas similares.

**2.1.4 Delimitación de la investigación**

**2.1.4.1. Delimitación espacial**

La investigación se realizará en la I.E. Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo, Cajamarca, donde se trabaja con los docentes y estudiantes de Primero grado de educación secundaria.

**2.1.4.2. Delimitación temporal**

Este trabajo de investigación se realizará en el periodo académico correspondiente 2025.

**2.1.4.3. Delimitación temática**

Operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación, división) con números enteros, decimales y fracciones.

**2.1.4.4 Delimitación poblacional**

Estudiantes de primer grado de secundaria

**2.1.5. Objetivos de la investigación**

**2.1.5.1. Objetivo general**

Determinar la efectividad de la aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas en estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo.

**2.1.5.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar el nivel inicial de dominio de operaciones básicas en los estudiantes del primer grado de secundaria.
2. Diseñar e implementar juegos educativos con inteligencia artificial para el aprendizaje de operaciones básicas.
3. Analizar el impacto de los juegos educativos con IA en el rendimiento académico de los estudiantes.
4. Evaluar el nivel de satisfacción y motivación de los estudiantes hacia los juegos educativos con IA.
   * 1. **Hipótesis de investigación**
        1. **Hipótesis General**

La aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial fortalece significativamente el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción – Cutervo.

* + - 1. **Hipótesis específicas**

1. La aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial mejora la comprensión de la suma en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción – Cutervo.
2. La aplicación de juegos educativos con inteligencia artificial contribuye al desarrollo de habilidades para resolver restas en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción – Cutervo.
3. El uso de juegos educativos con inteligencia artificial favorece el aprendizaje de la multiplicación en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción – Cutervo.
4. La implementación de juegos educativos con inteligencia artificial mejora la capacidad para resolver operaciones de división en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción – Cutervo.
   * 1. **Variables y operacionalización**

Las variables derivadas de la hipótesis de esta investigación, se podrían definir de la siguiente forma.

**Variable independiente:** Juegos educativos con inteligencia artificial

**Variable dependiente:** Aprendizaje de operaciones básicas

**2.2 MARCO TEÓRICO**

**2.2.1 Marco Legal**

* **Ley N° 28044 – Ley General de Educación**

Artículo 33º. Currículo de la Educación Básica

El currículo de la Educación Básica es abierto, flexible, integrado y diversificado. Se sustenta en los principios y fines de la educación peruana.

El Ministerio de Educación es responsable de diseñar los currículos básicos nacionales. En la instancia regional y local se diversifican a fin de responder a las características de los estudiantes y del entorno; en ese marco, cada Institución Educativa construye su propuesta curricular, que tiene valor oficial.

* **Ley N° 28740** - **Ley de Creación del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad** (SINEACE), promulgada en el Perú, en el año 2006, y Decreto Supremo N° 018-2017-ED: Reglamento de la Ley N° 28740, publicado en el año 2007, que consigna como función principal del SINEACE: garantizar a la sociedad que las instituciones educativas públicas y privadas ofrezcan un servicio de calidad.
* **El Proyecto Educativo Nacional al 2 021** (PEN), en el año 2007 oficializado como política de Estado, plantea en su primer objetivo estratégico “oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos”; lo cual significa lograr una educación básica que asegure igualdad de oportunidades y resultados educativos de calidad para todos y cierre las brechas de inequidad educativa. (Consejo Educativo Nacional, 2007, p. 48)

**2.2.2 Antecedentes de la investigación**

Luego de una profunda búsqueda de trabajos de investigación, que guarden alguna relación con este estudio, hemos encontrado los siguientes:

**Antecedentes internacionales**

**a. Investigaciones sobre gamificación en educación matemática**

Diversos estudios demuestran que la gamificación —entendida como el uso de elementos de juego en contextos no lúdicos— mejora el compromiso, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Por ejemplo, González et al. (2020), en un estudio realizado en España, concluyeron que el uso de plataformas gamificadas en matemáticas permitió mejorar significativamente el desempeño en operaciones básicas, especialmente en estudiantes con bajo rendimiento. Del mismo modo, Van Roy y Zaman (2019) analizaron cómo la gamificación, al incorporar recompensas, retroalimentación inmediata y desafíos adaptativos, fomenta un aprendizaje más activo y sostenido.

**b. Estudios sobre inteligencia artificial aplicada al aprendizaje**

Según Luckin et al. (2016), la inteligencia artificial (IA) ofrece oportunidades únicas para personalizar el aprendizaje mediante sistemas inteligentes que analizan patrones de respuesta, adaptan el nivel de dificultad y sugieren rutas de aprendizaje individualizadas. En este marco, estudios recientes desarrollados en países como Corea del Sur y Estados Unidos han demostrado que los tutores inteligentes con IA pueden mejorar la comprensión conceptual y la resolución de problemas matemáticos, al ofrecer retroalimentación automática y adaptativa (Woolf et al., 2021).

**c. Experiencias exitosas de juegos educativos**

En países como Finlandia, Canadá y Japón se han documentado experiencias exitosas con el uso de videojuegos educativos. Por ejemplo, el proyecto *DragonBox*, ampliamente usado en Europa, ha demostrado un impacto positivo en el aprendizaje de álgebra en etapas tempranas. Este tipo de herramientas se centran en un enfoque visual e intuitivo para el desarrollo de operaciones matemáticas básicas y habilidades lógico-matemáticas.

**Antecedentes nacionales**

**a. Estudios sobre tecnología educativa en el Perú**

Investigaciones desarrolladas por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) y otras instituciones han resaltado la necesidad de integrar tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según el estudio de Valverde y Ramos (2021), la implementación de recursos tecnológicos, como plataformas interactivas y juegos digitales, ha contribuido a la mejora del rendimiento académico en escuelas públicas, especialmente en zonas rurales y urbano-marginales.

**b. Investigaciones sobre rendimiento matemático en secundaria**

Diversos estudios en el contexto peruano han identificado deficiencias significativas en el aprendizaje de matemáticas en los niveles de secundaria. De acuerdo con la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2019, solo el 12% de los estudiantes de segundo de secundaria alcanzó el nivel satisfactorio en matemáticas. Investigaciones como la de Sánchez y Gamarra (2020) destacan que el uso de metodologías activas, como los juegos y recursos digitales, mejora la disposición de los estudiantes para aprender matemáticas, especialmente en contextos con baja motivación.

**c. Experiencias de innovación educativa en Cajamarca**

En la región Cajamarca, se han desarrollado experiencias piloto sobre el uso de tecnologías y juegos educativos. Un ejemplo es el proyecto *"Matemáticas Divertidas"*, impulsado por docentes innovadores de la UGEL Cutervo en 2022, que integró dinámicas lúdicas con aplicaciones móviles simples para reforzar el aprendizaje de operaciones básicas. Los resultados mostraron mejoras en la comprensión y resolución de problemas matemáticos, así como un incremento del interés y la participación del estudiantado.

**2.2.3 Bases teóricas**

**2.2.3.1 Teorías del aprendizaje**

**Constructivismo (Piaget, Vygotsky).**

El constructivismo plantea que el conocimiento no se transmite pasivamente, sino que es construido activamente por el estudiante en función de sus experiencias previas. Jean Piaget (1970) enfatiza que el aprendizaje ocurre a través de la asimilación y acomodación de esquemas mentales durante el desarrollo cognitivo. Según sus estadios, los adolescentes del primer grado de secundaria se encuentran en la etapa de operaciones formales, en la cual pueden razonar lógicamente y resolver problemas abstractos.  
Por su parte, Lev Vygotsky (1978) introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, subrayando la importancia de la mediación social y del lenguaje en la construcción del conocimiento. Estas ideas justifican el uso de estrategias colaborativas y herramientas tecnológicas como mediadores del aprendizaje.

**Aprendizaje significativo (Ausubel).**

David Ausubel (1963) sostiene que el aprendizaje es significativo cuando los nuevos conocimientos se relacionan de forma sustancial y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe. El aprendizaje significativo se potencia mediante la organización lógica del contenido y el uso de recursos motivadores. En ese contexto, los juegos educativos permiten conectar los conceptos matemáticos con situaciones lúdicas que generan comprensión profunda.

**Teoría de las inteligencias múltiples (Gardner).**

Howard Gardner (1983) propone que existen múltiples tipos de inteligencia, como la lógico-matemática, lingüística, visual-espacial y corporal-kinestésica, entre otras. Esta teoría sugiere que los estudiantes aprenden de diferentes maneras y que, por tanto, deben usarse estrategias diversificadas. Los juegos educativos con componentes visuales, auditivos y de interacción favorecen el desarrollo de diversas inteligencias, especialmente en adolescentes.

**2.2.3.2 Gamificación educativa**

**Definición y principios.**

La gamificación se refiere al uso de elementos propios del diseño de juegos en contextos no lúdicos, como la educación, con el objetivo de aumentar el compromiso y la motivación del estudiante (Deterding et al., 2011). Su aplicación educativa permite transformar tareas convencionales en experiencias significativas a través de la narrativa, los desafíos, los puntos, las recompensas y el progreso visible.

**Elementos de los juegos aplicados a la educación.**

Entre los elementos más relevantes de la gamificación están: reglas claras, retroalimentación inmediata, niveles de dificultad progresiva, recompensas simbólicas (puntos, medallas), y avatares personalizados. Estos componentes promueven el interés y la constancia en el aprendizaje, fomentando la participación activa del estudiante.

**Motivación intrínseca y extrínseca.**

Ryan y Deci (2000) distinguen entre motivación intrínseca —la que nace del interés propio del estudiante por aprender— y motivación extrínseca —la que surge de factores externos como recompensas o calificaciones. La gamificación favorece ambos tipos de motivación, al combinar retos interesantes y recompensas atractivas.

**2.2.3.3 Inteligencia artificial en educación**

**Sistemas adaptativos de aprendizaje.**

La inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación se manifiesta en sistemas que se adaptan al ritmo, estilo y nivel de aprendizaje del estudiante. Estos sistemas analizan datos en tiempo real para ajustar los contenidos y actividades a las necesidades específicas del usuario (Luckin et al., 2016).

**Algoritmos de personalización.**

Los algoritmos permiten que la IA reconozca patrones en el desempeño del estudiante y sugiera rutas de aprendizaje personalizadas. En el ámbito de las matemáticas, estos sistemas pueden determinar qué operaciones básicas requieren más práctica, ajustando el nivel de dificultad de los ejercicios.

**Retroalimentación inteligente.**

Una de las principales ventajas de la IA es su capacidad para brindar retroalimentación inmediata, específica y adaptativa. Esto permite que los estudiantes comprendan sus errores y mejoren progresivamente, lo cual es clave para el desarrollo de habilidades matemáticas.

**2.2.3.4 Operaciones básicas matemáticas**

**Fundamentación matemática.**

Las operaciones básicas —suma, resta, multiplicación y división— constituyen el pilar de la matemática escolar. Su dominio es esencial para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas más complejos. Estas operaciones permiten interpretar cantidades, comparar datos y realizar cálculos en contextos cotidianos y académicos (MINEDU, 2020).

**Desarrollo cognitivo en adolescentes.**

Durante la adolescencia, los estudiantes desarrollan capacidades para el pensamiento abstracto, el razonamiento formal y la resolución de problemas multietapa. Sin embargo, requieren aún de apoyos visuales, manipulativos y experiencias concretas para consolidar aprendizajes básicos (Flavell, 1985).

**Dificultades comunes en el aprendizaje.**

Entre las dificultades más frecuentes se encuentran la inversión de signos, errores en la jerarquía de operaciones, fallas en el cálculo mental y dificultades para aplicar las operaciones a problemas verbales. Estas barreras suelen deberse a métodos de enseñanza poco motivadores y a la falta de comprensión conceptual.

**2.2.4 Definición de términos básicos**

* **Gamificación:** Estrategia que incorpora elementos del juego en contextos educativos para mejorar el compromiso y el aprendizaje (Deterding et al., 2011).
* **Inteligencia artificial (IA):** Tecnología que permite a sistemas informáticos simular procesos cognitivos humanos como el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2010).
* **Operaciones básicas:** Conjunto de procedimientos matemáticos fundamentales que incluyen la suma, la resta, la multiplicación y la división.
* **Aprendizaje significativo:** Proceso mediante el cual el estudiante relaciona de manera sustancial y no arbitraria la nueva información con conocimientos previos (Ausubel, 1963).
* **Motivación:** Fuerza interna o externa que impulsa a una persona a realizar una acción. Puede ser intrínseca (nace del interés propio) o extrínseca (influenciada por recompensas externas).

**2.3 MARCO METODOLOGÍA**

**2.3.1 Tipo y diseño de investigación**

El presente estudio se enmarca dentro del tipo de **investigación aplicada**, ya que busca resolver un problema educativo concreto mediante la implementación de una estrategia innovadora: el uso de juegos educativos con inteligencia artificial para mejorar el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas.

Asimismo, se adopta un enfoque **cuantitativo**, pues se recolectarán y analizarán datos numéricos mediante pruebas estandarizadas que permitirán establecer relaciones entre variables y comprobar hipótesis específicas.

El **diseño de investigación** es **cuasi-experimental con grupo control**, en el cual se trabajará con dos grupos de estudiantes: uno experimental, al que se aplicará la intervención (uso de juegos con IA), y uno de control, que continuará con el método tradicional. Aunque no se asignarán los grupos de forma aleatoria, se procurará que ambos grupos sean comparables en cuanto a número de estudiantes y nivel académico.

El **nivel de investigación** es **explicativo**, ya que no solo busca describir o correlacionar variables, sino **explicar el efecto** que produce la variable independiente (uso de juegos educativos con IA) sobre la variable dependiente (nivel de aprendizaje en operaciones básicas).

**2.3.2 Población y muestra**

La población del estudio está conformada por los estudiantes de **primer grado de secundaria** de la **Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo**, con un total aproximado de **120 estudiantes distribuidos en varias secciones**.

Para efectos del estudio, se seleccionará una **muestra intencional no probabilística** de **60 estudiantes**, divididos en dos grupos equivalentes:

* **Grupo experimental:** 30 estudiantes que participarán en sesiones de aprendizaje con juegos educativos desarrollados con inteligencia artificial.
* **Grupo de control:** 30 estudiantes que recibirán clases de operaciones básicas con métodos tradicionales.

La elección de la muestra se realizará considerando la accesibilidad, disposición y características homogéneas entre grupos.

**2.3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se emplearán diversas **técnicas** e **instrumentos**, los cuales permitirán medir el rendimiento, la motivación y la satisfacción de los estudiantes frente al proceso de aprendizaje.

**Técnicas utilizadas:**

* **Observación directa:** Permite registrar comportamientos y actitudes de los estudiantes durante las sesiones de clase.
* **Encuesta:** Para conocer la percepción de los estudiantes respecto al uso de juegos con IA.
* **Evaluación:** Para medir el nivel de aprendizaje antes y después de la intervención educativa.

**Instrumentos utilizados:**

* **Pre-test y post-test de operaciones básicas:** Instrumento estructurado que evalúa las competencias matemáticas iniciales y finales de los estudiantes en suma, resta, multiplicación y división.
* **Cuestionario de satisfacción:** Instrumento tipo Likert diseñado para recoger opiniones sobre la experiencia con los juegos educativos con IA.
* **Escala de motivación hacia las matemáticas:** Adaptada de instrumentos validados, mide el interés, esfuerzo y actitud hacia la asignatura de matemática.
* **Ficha de observación:** Documento estructurado que permite al investigador registrar aspectos cualitativos del proceso de enseñanza-aprendizaje (participación, interacción, concentración).

**2.3.4 Procedimientos**

La investigación se desarrollará en cuatro fases claramente diferenciadas:

1. **Fase de diagnóstico:**

Aplicación del **pre-test** a ambos grupos para establecer el nivel inicial de aprendizaje en operaciones básicas y garantizar la equivalencia de los grupos.

1. **Fase de implementación:**

Se aplicará el programa educativo en el grupo experimental, que consistirá en el uso de **juegos educativos con inteligencia artificial** desarrollados específicamente para esta intervención. En paralelo, el grupo de control continuará con el enfoque tradicional.

1. **Fase de evaluación:**  
   Finalizada la intervención, se aplicará el **post-test** a ambos grupos. Además, se recogerán datos mediante el cuestionario de satisfacción, la escala de motivación y la ficha de observación, exclusivamente en el grupo experimental.
2. **Fase de análisis:**

Se procederá a **codificar, tabular y analizar estadísticamente** los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados, con el fin de establecer el impacto del uso de juegos con IA en el aprendizaje de operaciones básicas.

**2.3.5 Método de análisis de datos**

El análisis de los datos se realizará empleando herramientas de **estadística descriptiva e inferencial**, a fin de comparar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo de control. Entre los métodos específicos se utilizarán:

* **Estadística descriptiva:** Promedios, desviación estándar, porcentajes y frecuencias para caracterizar la muestra y los resultados.
* **Prueba t de Student para muestras relacionadas:** Para comparar los resultados del pre-test y post-test dentro de un mismo grupo y evaluar la mejora.
* **Análisis de varianza (ANOVA):** Para analizar las diferencias entre ambos grupos y verificar la significancia estadística del efecto de la intervención.
* **Coeficiente de correlación de Pearson:** Para determinar el grado de relación entre la motivación de los estudiantes y su rendimiento en las operaciones básicas.

Los resultados se interpretarán considerando un nivel de significancia del 5% (p < 0.05), con el apoyo del software estadístico SPSS o Excel.

**2.4. RESULTADOS**

**2.4.1 Análisis descriptivo**

**2.4.1.1 Características de la muestra**

La muestra del estudio estuvo conformada por **60 estudiantes** del primer grado de secundaria de la **Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción - Cutervo**, distribuidos equitativamente en **dos grupos**: experimental y de control. El grupo experimental fue expuesto a la estrategia pedagógica basada en juegos educativos con inteligencia artificial, mientras que el grupo de control continuó con el método tradicional de enseñanza.

En términos de género, el grupo experimental estuvo conformado por **15 de la sección A (50%)** y **15 de la sección B (50%)**; mientras que el grupo control incluyó **14 sección C (46.7%)** y **16 sección D (53.3%)**. Respecto a la edad, la mayoría de los estudiantes tenía **12 años** (58.3%), seguido de un grupo de **13 años** (35%) y un menor porcentaje de **14 años** (6.7%). La edad promedio fue de **12.4 años**.

Características demográficas de la muestra

| **Característica** | **Grupo Experimental** | **Grupo Control** | **Total** |
| --- | --- | --- | --- |
| Sección A, C | 15 (50%) | 14 (46.7%) | 29 (48.3%) |
| Sección B, D | 15 (50%) | 16 (53.3%) | 31 (51.7%) |
| Edad 12 años | 18 (60%) | 17 (56.7%) | 35 (58.3%) |
| Edad 13 años | 10 (33.3%) | 11 (36.7%) | 21 (35%) |
| Edad 14 años | 2 (6.7%) | 2 (6.7%) | 4 (6.7%) |

#### **2.4.1.2 Resultados del pre-test**

Previo a la implementación del programa educativo basado en juegos con inteligencia artificial, se aplicó un **pre-test** a ambos grupos con el propósito de identificar el nivel inicial de aprendizaje en operaciones básicas matemáticas. El test evaluó cuatro dimensiones: **suma, resta, multiplicación y división**.

Los resultados indicaron que **ambos grupos presentaban un nivel de rendimiento muy similar**, lo que valida la equivalencia de las condiciones iniciales y permite atribuir los cambios posteriores al efecto de la intervención.

Resultados del pre-test por dimensiones de operaciones básicas

| **Dimensión** | **Grupo Experimental (Promedio)** | **Grupo Control (Promedio)** |
| --- | --- | --- |
| Suma | 5.4 | 5.2 |
| Resta | 4.9 | 5.0 |
| Multiplicación | 4.7 | 4.8 |
| División | 4.5 | 4.6 |
| **Promedio total** | **4.88** | **4.90** |

**REFERNCIAS**