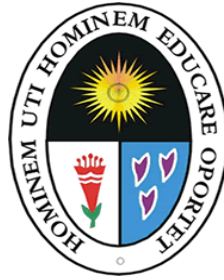


UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional

Escuela de Posgrado



Tesis

Dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú - 2016

Presentada por

Elia Susana GUTARRA CANCHUCAJA

Asesor

Rafaela Teodosia HUERTA CAMONES

Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con
Mención en Problemas de Aprendizaje

Lima – Perú

2017

**Dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos
de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los
CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú - 2016**

Con la estima y aprecio personal a mi alma mater
la Universidad Nacional de Educación Enrique
Guzmán y Valle.

Reconocimiento

Con aprecio y profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible que logre mis metas y objetivos a nivel personal, familiar y académica.

Tabla de contenidos

Dedicatoria.....	iii
Reconocimiento.....	iv
Tabla de contenido	v
Lista de tablas.....	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	xii
Capítulo I. Planteamiento del problema	
1.1 Planteamiento del problema.....	17
1.2 Formulación del problema.....	18
1.3 Objetivos: generales y específicos.....	19
1.4 Importancia y alcance de la investigación.....	20
Capítulo II. Marco teórico	
2.1 Antecedentes del estudio.....	21
2.2 Bases teóricas.....	23
2.2.1 Dominio de operaciones básicas.....	23
2.2.1.1 Numero.....	23
2.2.1.2 El conteo y las estrategias para operar a través del conteo.....	24
2.2.1.3 Conocimientos de los múltiples usos de los números.....	24
2.2.1.4 El sistema de numeración decimal.....	25
2.2.1.5 El sentido numérico.....	25
2.2.1.6 Trascender los números naturales.....	26

2.2.1.7 Pensamiento numérico.....	28
2.2.1.8 Sentido y significado de las cuatro operaciones básicas.....	29
2.2.1.9 Las dualidades de la negatividad y el cero en la transición de la aritmética al álgebra..	31
2.2.1.10 Los números enteros, su enseñanza y aprendizaje.....	35
2.2.1.11 Propiedades de las operaciones básicas.....	38
2.2.2 Resoluciones de problemas.....	42
2.2.2.1 Generalidades y concepto.....	42
2.2.2.2 Definiciones de resolución de problemas.....	43
2.2.2.3 Nivel de análisis de la resolución de problemas.....	46
2.2.2.4 Etapas para la solución de problemas.....	46
2.2.2.5 Modelos de resolución de problemas.....	48
2.2.2.6 Educación básica alternativa.....	53
2.3 Determinación del problema.....	54
 Capítulo III. Hipótesis y variables	
3.1 Hipótesis.....	57
3.2 Variables.....	58
3.3 Operacionalización de variables.....	59
 Capítulo IV. Metodología	
4.1 Enfoque de investigación.....	60
4.2 Tipos de investigación.....	61
4.3 Diseño de investigación.....	61
4.4 Método.....	63
4.5 Población y muestra.....	63

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	64
4.7 Tratamiento estadístico.....	65
4.8 Procedimiento.....	65
Capítulo V. Resultados	
5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	66
5.2 Presentación y análisis de los resultados.....	68
5.3 Discusión de los resultados	77
Conclusiones.....	86
Recomendaciones.....	89
Referencias.....	91
Apéndices.....	95
A. Matriz de consistencia.....	96
B. Prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas.....	97
C. Evaluación de matemática II.....	98

Lista de tablas

Tabla 1	Operativización de la variable dominio para las operaciones Básicas.....	59
Tabla 2	Operativización de la variable resolución de problemas Aritméticos.....	59
Tabla 3	Distribución de la muestra.....	63
Tabla 4	Validación de la prueba para evaluar el dominio para las Operaciones básicas.....	67
Tabla 5	Validación de la prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos.....	67
Tabla 6	Presentación de los datos obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016; en relación a la variable dominio para las operaciones básicas, atendiendo al total y por institución educativa: promedio y desviación estándar.....	68
Tabla 7	Presentación de los datos obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016; en relación a la variable resolución de problemas aritméticos, atendiendo al total y por institución educativa: promedio y desviación estándar.....	71
Tabla 8	Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación Estándar y t de Students.....	73

Tabla 9	Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito del Tambo-Huancayo Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.....	74
Tabla 10	Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.....	75
Table 11	Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio de las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.....	76

Resumen

El propósito del presente estudio fue establecer averiguaciones respecto a la relación que se pueda dar entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos del primer nivel, en estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Considerando que en la actualidad la investigación educativa dirige parte de su atención al estudio de los procesos de enseñanza, estilos de enseñanza del docente, los dominios para las operaciones básicas y la resolución de problemas, considerado de gran importancia en la intención que los estudiantes lleguen a experimentar sus potencialidades y la utilidad de la matemática para su vida diaria, creemos que es sumamente importante someter a estudio a las variables del presente estudio. El estudio en mención, es de enfoque cuantitativo, hace uso del método hipotético científico, es de tipo sustantivo o de base, con diseño descriptivo correlacional, contó con una muestra de 50 estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní y Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Los instrumentos que permitieron recabar la información del caso, fueron: Prueba para evaluar los dominios para las operaciones básicas y la Prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos. El diseño estadístico utilizado para procesar la información, tuvo como base el paquete estadístico SPSS, versión 18. Los resultados a los cuales se arribó, son los siguientes: los puntaje promedios obtenidos en relación con la variable dominio para las operaciones básicas, son bajos; los puntaje promedios obtenidos en relación con la variable resolución de problemas aritméticos son bajos y no existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Palabras claves: Dominio para las operaciones básicas – Resolución de operaciones aritméticas – Educación Básica Alternativa

Abstract

The purpose of the present study was to establish inquiries regarding the relationship that may occur between the domain for basic operations and the resolution of arithmetic problems of the first level, in students of the first grade of the advanced cycle of the CEBA of the district of Tambo - Huancayo - Peru. Considering that currently educational research directs part of its attention to the study of teaching processes, teaching styles of teachers, domains for basic operations and problem solving, considered of great importance in the intention that students arrive to experience its potentialities and the usefulness of mathematics for your daily life, we believe that it is extremely important to study the variables of the present study. The study in question, is a quantitative approach, makes use of the scientific hypothetical method, is a substantive or base type, with descriptive correlational design, had a sample of 50 students of the first grade of the advanced cycle of the CEBA Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní and Enrique Rosado Zárata from the district of Tambo - Huancayo - Peru. The instruments that allowed to gather the information of the case, were: Test to evaluate the domains for the basic operations and the Test to evaluate the resolution of arithmetic problems. The statistical design used to process the information was based on the statistical package SPSS, version 18. The results to which it arrived are the following: the average scores obtained in relation to the domain variable for basic operations are low; the average scores obtained in relation to the variable resolution of arithmetic problems are low and there is no significant relationship between the domain for basic operations and the resolution of arithmetic problems of first level, in the first grade students of the advanced cycle of the CEBA district of Tambo - Huancayo - Peru.

Keywords: Domain for basic operations - Resolution of arithmetic operations - Basic Alternative Education

Introducción

En la perspectiva del mejoramiento de la calidad educativa, el MINEDU a partir del año 2009, a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), considera a la evaluación anual a los estudiantes de escuelas públicas y privadas como una estrategia orientada a recabar y ofrecer a actores educativos importantes información relevante y confiable sobre los aprendizajes en áreas clave (matemática y comprensión lectora) y los factores asociados a los mismos.

La finalidad de la implementación de esta estrategia es contar con información insumo que permita establecer una toma de decisiones para mejorar los procesos de las diferentes instancias del sistema educativo peruano (UMC, 2011).

En la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2011, para niños de 2° grado de primaria, solo el 13,2% lograron un nivel suficiente (Nivel 2) en los aprendizajes en matemática. El 35,8% se ubicó en el Nivel 1 y el 51% por debajo del Nivel 1. De cada 10 niños solo uno logró el nivel suficiente en el desarrollo de las capacidades matemáticas relacionadas con la comprensión del número, las operaciones y la resolución de problemas (UMC, 2011).

Del mismo modo, al establecer las comparaciones respectivas con evaluaciones recientes, se obtienen los siguientes resultados: MINEDU/UMC (2016) Evaluación Censal Estudiantil. 2do y 4to grado de primaria, que viene a ser una evaluación que se aplica anualmente en el Ministerio de Educación a todas las escuelas públicas y privadas del país con el propósito de conocer en qué medida los estudiantes logran los aprendizajes esperados para su grado. La ECE 2016 fue aplicada a los estudiantes de segundo grado y cuarto grado de primaria en Lectura y Matemática, porque se espera que en los primeros grados de la educación primaria los estudiantes hayan consolidado el aprendizaje de la

lectoescritura y el dominio básico de algunos conocimientos matemáticos fundamentales, lo que les permitirá ir aprendiendo a lo largo del ciclo escolar. Asimismo, se evaluó a los estudiantes de cuarto grado de primaria de Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en seis lenguas originarias: aimara, awajún, quechua Cusco-Collao, quechua chanka, shipibo-konibo, asháninka y castellano como segunda lengua.

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel nacional:

En 2° grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 34,1 %, en proceso 37,3 %, en inicio 28,6 %. En 4° grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 25,2 %, en proceso 41,6 %, en inicio 22,5 % y previo al inicio 10,7 %.

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel de la región Junín:

En 2° grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 40,3 %, en proceso 36,1 % y en inicio 23,8 %

En 4° grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 35,66 %, en proceso 34,3 % y en inicio 23,2 %

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel

UGELHuancayo:

En 2° grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 49,8 %, en proceso 32,8 % y en inicio 17,5 %

En 4° grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 44,6 %, en proceso 33,4 % y en inicio 18,5 %

Como se puede advertir, porcentajes sumamente significativos de nuestra población estudiantil no alcanzan los niveles de aprendizaje esperados en el área curricular de matemática, convirtiéndose aún pendiente de solución, no obstante de que en los últimos años se están desplegando una serie de acciones tendentes a ello, como son los programas de capacitación a docentes, la asistencia técnica, monitoreo, acompañamiento y la entrega de material educativo a estudiantes.

Actualmente la investigación educativa ha dirigido parte de su atención al proceso de enseñanza, estilos de enseñanza del docente y el aprendizaje en la resolución de problemas, considerado de gran importancia en la intención que los estudiantes lleguen a experimentar sus potencialidades y la utilidad de la matemática para su vida diaria.

La resolución de problemas es considerada una herramienta para enfrentar diversas situaciones, que cumple, entre otras funciones importantes, las de proporcionar experiencia directa sobre los fenómenos; permitir contrastar la abstracción con la realidad; producir la familiarización de los estudiantes con importantes elementos de

carácter tecnológico, desarrollando su competencia técnica; y desarrollar el razonamiento práctico (Barbera y Valdés, 1996, citado por Cabrera, 2003).

La problemática referida a la resolución de problemas, tiene condicionantes teóricos, pedagógicos, metodológicos y pedagógicos; a ello le podemos agregar que un porcentaje de las capacidades establecidas en el currículo no son desarrolladas en el aula, o que las capacidades más desarrolladas suelen ser las trabajadas de manera operativa, es decir, mediante tareas de baja demanda cognitiva, situaciones que estarían limitando las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes.

Siendo una de las capacidades que se señala es el aprendizaje del dominio para las operaciones básicas, es decir aquellas que tienen relación con el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación y división; siendo aprendizaje mínimos o condiciones mínimas para entrar al campo del aprendizaje de la resolución de problemas.

Motivo por el cual la enseñanza se encuentra descontextualizada, alejada de las situaciones de la vida real, que prioriza el uso de algoritmos y un abordaje superficial de los conocimientos. Una enseñanza desvinculada de los problemas y las soluciones cotidianos del estudiante y con resultados poco significativos.

Esta suerte de situación de incertidumbre, motivó el presente estudio, cuyo propósito orienta a establecer averiguaciones respecto a la relación que existe entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú – 2016.

El presente trabajo se dividió en cinco capítulos:

El primero abordó aspectos referentes al planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos y justificación y alcance.

El segundo capítulo comprendió el marco teórico, bases teóricas y definición de términos básicos.

El tercer capítulo consideró las hipótesis, variables y operacionalización de las variables. El capítulo cuarto, enfocó la metodología, donde presentamos el enfoque del estudio, método, tipo y diseño de investigación, los la población y su muestra estudiada, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, tratamiento estadístico y procedimiento.

El capítulo quinto, incluyó los resultados, validez y confiabilidad de los instrumentos, resultados, discusión de los resultados. Finalmente se incluye las conclusiones, recomendaciones y referencias.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Planteamiento del problema

Pisa (2001). Actualmente la investigación educativa ha dirigido parte de su atención al proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, considerado de gran importancia en la intención que los estudiantes lleguen a experimentar sus potencialidades y la utilidad de la matemática para el mundo que les rodea.

Una condición previa o aprendizaje básico para la solución de problemas, viene a ser los dominios para las operaciones básicas; que incluye a la adición, sustracción, multiplicación y la división.

En la actualidad una de las problemáticas más importante en el campo de las matemáticas es la referida a la resolución de problemas, considerada como la actividad cognitiva más importante en relación con el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, a nivel teórico y práctico.

La resolución de problemas es un tema central para otras disciplinas científicas y se justifica por su aplicación en la vida real. La resolución de problemas es considerada una herramienta para enfrentar diversas situaciones, que cumple, entre otras funciones

importantes, las de proporcionar experiencia directa sobre los fenómenos; permitir contrastar la abstracción con la realidad; producir la familiarización de los estudiantes con importantes elementos de carácter tecnológico, desarrollando su competencia técnica; y desarrollar el razonamiento práctico (Barberá y Valdés, 1996, citado por Cabrera, 2003)

El interés por el proceso de resolución de problemas se despierta en los estudios realizados por Polya, en la actualidad es considerado como la parte más esencial de la educación matemática, entendiendo que su puesta en práctica va más allá que el simple hecho de aprender la matemática como un simple curso o asignatura; existe un cabal conocimiento de la utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

En ese sentido, en el presente estudio queremos establecer averiguaciones respecto a la relación que se pueda dar entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos del primer nivel, en estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es la relación que existe entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?

- ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la relación que existe entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.
- Establecer la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

- Establecer la relación que existe entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

La importancia metodológica del presente estudio radica en el hecho de responder a los requerimientos actuales sobre los estudios de investigación en relación con las matemáticas y su puesta en práctica, cuyos resultados y la información correspondiente se conviertan en insumos reales para establecer la toma de decisiones en forma acertada, siempre y cuando el caso lo amerite; respecto a los reajustes o retroalimentación de los planes de acción, procesos, actividades y acciones que se desarrollan en la institución en relación con las matemáticas.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que tanto las operaciones básicas como la resolución de problemas, son los aspectos más importantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, de su eficiencia y eficacia depende el logro de los objetivos en la asignatura.

Los resultados de esta investigación, además de que enriquecer el estado del arte en los variables a estudiar, considerando la construcción teórica sobre el tema, reportará información científica relevante para alcanzarla a las autoridades quienes tomarán las decisiones del caso en relación con los cambios e innovaciones a poner en práctica, en la implementación de las matemáticas, especialmente en educación secundaria en la modalidad de la educación básica alternativa.

Capítulo II.

Marco teórico

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes nacionales

Fabián (2013) en su investigación: *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*. Este trabajo describió y evaluó la aplicación de un módulo para mejorar las capacidades específicas que utiliza el estudiante en la resolución de problemas matemáticos. Tales capacidades son: analizar el problema, identificar y plantear estrategias; aplicar algoritmos y revisar el proceso de resolución. En el módulo se presenta problemas resueltos por el docente (estrategias de modelamiento) y se emplea el trabajo de pares, con el propósito de consolidar y evaluar el trabajo realizado. En la investigación se empleó un diseño cuasi experimental, con dos grupos pre definidos, con pre-prueba y post-prueba. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 70 estudiantes. Se utilizó como instrumento una prueba con 10 problemas matemáticos, donde el estudiante debía utilizar las cuatro estrategias propuestas en el módulo. Los resultados muestran diferencias en el rendimiento en matemática a favor del grupo experimental, que nos permiten concluir que el módulo influyó en el desarrollo de las capacidades evaluadas.

Llanos (2008) realizó un estudio: *Estrategia heurística de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática para estudiantes del cuarto año de Educación Secundaria de la IE 0087 “José María Arguedas” del distrito de San Juan de Lurigancho*. Este estudio analizó los efectos que produce la aplicación de la estrategia heurística de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática. Se encontró que existen diferencias significativas entre los grupos de estudio, respecto del Post Test ($Z = 3.68$ $p < .001$), notándose que los alumnos que recibieron la estrategia de resolución de problemas alcanzan puntajes más elevados ($M=14.71$ $D.E.=3.57$), que los alumnos que recibieron las clases bajo el método tradicional ($M=10.72$ $D.E.=4.95$).

2.1.2. Antecedentes internacionales

Tárraga (2008) en el estudio: *Relación entre rendimiento en solución de problemas y factores afectivo-motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje, realizado en el Colegio Oficial de Psicología y la Universidad de Sevilla*, trabajaron con un total de 33 alumnos, de los cuales 18 eran varones y 15 mujeres, con un promedio de edad de casi 11 años y un CI promedio de 91.78. El estudio tenía como principal objetivo analizar qué elementos del sistema afectivo y motivacional están directamente relacionados con el rendimiento en solución de problemas matemáticos en estudiantes con y sin dificultades del aprendizaje en matemáticas. Al concluir la investigación se encontró, que la investigación referida a las actitudes hacia la solución de problemas matemáticos correlacionó de forma significativa con el rendimiento en solución de problemas ($r_{33} = 0.410$, $p = 0.018$).

Villarreal (2005) realizó una investigación sobre *La resolución de problemas en matemática y el uso de la TIC*. Se aplicó un cuestionario a 31 profesores de enseñanza secundaria de la asignatura de matemática de establecimientos educacionales

pertenecientes a la Red Enlaces, lo cual permitió obtener información acerca del conocimiento y uso de la metodología basada en resolución de problemas y de las tecnologías de formación y comunicación –TIC-, por parte de estos profesores. Como aspectos a destacar, los resultados son coherentes con la literatura, respecto a las razones que tienen los profesores al valorar el uso de la estrategia de resolución de problemas, el trabajar en grupos pequeños y en lo referido a su rol como docente, al “generar estrategias con mayor interacción y participación del estudiante”. Las estrategias más utilizadas fueron leer el problema y buscar datos, hacer anotaciones, en ningún caso se observó uso de estrategias heurísticas.

Rojas (2004) estudió: *Las estrategias heurísticas de resolución de problemas en el desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática*. Estudio realizado en Colombia. Del análisis estadístico descriptivo del pre-test (media), se infiere que los alumnos carecen de un heurístico que les permitan resolver eficazmente problemas. De acuerdo al análisis estadístico realizado, la metodología heurística produjo diferencia significativa en el proceso de resolución de problemas, a pesar de que la mayoría no llegó, explícitamente, a la fase de comprobación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Dominio para las operaciones básicas

2.2.1.1. Número

Si bien puede pensar que el concepto de número es un aprendizaje relegado a los primeros años de la educación básica, es necesario reconocer en esta idea un planteamiento equivocado. El aprendizaje del concepto de número está presente, por lo menos, a lo largo de toda la educación básica. El aprendizaje del concepto de

número está ligado al desarrollo de habilidades, destrezas y conceptualizaciones en aspectos tales como: El conteo y las estrategias para operar a través del conteo.

Conocimiento de los múltiples usos de los números. Comprensión del sistema de numeración decimal. Sentido de número y estimación.

2.2.1.2 El conteo y las estrategias para operar a través del conteo

Durante mucho tiempo las actividades de enseñanza del número centraron la atención en tareas sobre conservación, seriación y clasificación. Hoy en día se ha demostrado que estas actividades no mejoran la comprensión numérica de los niños, y que por el contrario, centrar el trabajo sobre el conteo y las estrategias del conteo a través de la solución de problemas sencillos, trae grandes desarrollos en los procesos de conceptualización de los alumnos.

2.2.1.3 Conocimiento de los múltiples usos de los números

Los números en la vida cotidiana pueden ser usados de muchas maneras: como secuencia verbal, para contar, para cuantificar (aspecto cardinal), para medir, para marcar una posición (aspecto ordinal), para etiquetar (por ejemplo un número de teléfono o el número en la camiseta de un jugador), para marcar una locación (por ejemplo la dirección de una casa), o simplemente como una tecla para pulsar (en el caso de las calculadoras), (Lieven y Decorte, 1996). Se trata de que la escuela genere experiencias que permitan a los alumnos conceptualizar esos aspectos, si se quiere, más cotidianos del número y que no presentan relación tan directa con los aspectos formales del número.

2.2.1.4 El sistema de numeración decimal

La comprensión del sistema de numeración decimal no termina cuando el alumno, en los primeros grados de su escolaridad básica, comprende conceptualmente todos los aspectos relacionados con el valor de posición de las cifras, sino que ésta continúa cuando en los grados superiores debe entrar en el proceso de formalización de los algoritmos convencionales para las cuatro operaciones básicas (es importante recordar que no se trata de mecanizar estos algoritmos, sino de comprenderlos), pues estos no sólo se fundamentan en una muy buena comprensión del sistema de numeración decimal, sino que permiten ampliar los niveles de conceptualización del mismo. Pero además, cuando se trabaja sobre el cálculo mental, no como el cálculo ágil que se realiza de memoria y casi sin pensar, sino como una herramienta para desarrollar habilidades y destrezas numéricas, se continúa profundizando en la comprensión del sistema de numeración decimal.

2.2.1.5 El sentido numérico

Con respecto al desarrollo del sentido numérico (o mejor aún, del pensamiento numérico), es innegable que su aprendizaje se inicia con los primeros años de la escolaridad, pues desde esos inicios el niño se ve enfrentado a actividades que le generarán sus primeras intuiciones formales sobre el número (primeras intuiciones formales porque, en su vida extraescolar el niño se ve enfrentado a múltiples situaciones a través de las cuales genera intuiciones sobre el número de manera informal). Estas intuiciones se transformarán en los aprendizajes básicos sobre este: el contar, el calcular, la numeración escrita, el sentido, significado y uso de los números, la solución de problemas, etc. Pero con estos aprendizajes básicos de sus primeros años de escolaridad no termina el desarrollo

del sentido numérico. Este se hará más profundo en la medida que se disponga de nuevas herramientas matemáticas para pensar y representarse más significativamente los números.

2.2.1.6 Trascender los números naturales

La comprensión del número no termina con un buen dominio de los números naturales. Ésta se amplía a medida que se realizan conceptualizaciones sobre los demás sistemas de numeración. Pero en contraste, es una realidad, no sólo de nuestro sistema educativo sino de muchas partes del mundo, que a pesar de la gran cantidad de tiempo que se dedica en la escuela a la enseñanza de las reglas y algoritmos para operar con los números naturales, enteros, con las fracciones, con decimales, etc., al finalizar el período escolar la gran mayoría de los alumnos demuestran un bajo nivel de conceptualización a propósito de estos temas. Pero además, y mucho más complejo aún, es que muchos de los aprendizajes realizados a propósito de un determinado sistema numérico, como por ejemplo, los números naturales, pueden llegar a ser obstáculo para el aprendizaje de cuestiones relativas, a otros sistemas numéricos, como por ejemplo, los números enteros. Así pues, el aprendizaje del número no sólo se realiza a lo largo de toda la educación básica, sino que debe sufrir profundas transformaciones a fin de lograr que estos aprendizajes puedan realizarse en un cuerpo coherente de conocimientos, que permita alcanzar aprendizajes duraderos, y hacer explícitos los obstáculos conceptuales que se dan al pasar de un sistema de numeración a otro.

2.2.1.7 Pensamiento numérico

Tal como lo expresa el Ministerio de Educación Nacional en su documento sobre los lineamientos curriculares en el área de matemáticas, el desarrollo de Pensamiento Numérico es el nuevo énfasis sobre el cual debe realizarse el estudio de los Sistemas Numéricos. La invención de un algoritmo y su aplicación hace énfasis en aspectos del pensamiento numérico tales como la descomposición y la recomposición, y la comprensión de las propiedades numéricas. Cuando se usa un algoritmo ya sea utilizando papel y lápiz o calculadora, el pensamiento numérico es importante cuando se reflexiona sobre las respuestas. Otro indicador valioso del pensamiento numérico es la utilización de las operaciones y de los números en la formulación y resolución de problemas y la comprensión entre el contexto del problema y el cálculo necesario, lo que da pistas para determinar si la solución debe ser exacta o aproximada y también si los resultados a la luz de los datos del problema son o no razonables. El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático, María Gonzales (2006). En particular, es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos. Según McIntosh, (1992), el pensamiento numérico se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones

2.2.1.8 Sentido y significado de las cuatro operaciones básicas

Tradicionalmente al aprendizaje de las cuatro operaciones básicas se destina una buena parte de los cuatro primeros años de la educación básica.

Pero además, este aprendizaje prácticamente está reducido al aprendizaje de los algoritmos convencionales y a la aplicación de estos algoritmos a la solución de problemas típicos, clasificados según la operación que se esté estudiando en el momento.

El trabajo así realizado, no permite a los alumnos desarrollar habilidades y destrezas en el cálculo mental, en la comprensión y la solución de problemas, en la comprensión misma del sentido y significado de las operaciones. Por ejemplo, los alumnos ante la solución de un problema, generalmente le preguntan al maestro(a) ‘¿la operación que hay que hacer es una suma o una resta?’.

Una vez que el alumno obtiene la respuesta resuelve correctamente el problema. Este tipo de situaciones pone en evidencia que los alumnos no comprenden el sentido y significado de las operaciones sumar y restar, quizás tan sólo saben los algoritmos convencionales para calcular los resultados.

Es más, situándose en una posición extrema se podría decir que estos alumnos, no saben las operaciones sumar o restar, tan solo saben un método para calcular los resultados de hacer estas operaciones: los algoritmos convencionales.

Se hace necesaria la distinción entre la operación y el cálculo. La operación comporta ante todo el aspecto conceptual ligado a la comprensión del sentido y significado matemático y práctico de las operaciones; mientras que por su parte el

cálculo está ligado a las distintas maneras que pueden existir para encontrar un resultado, entre las cuales se pueden destacar: Los algoritmos convencionales y los no convencionales, el cálculo mental, la utilización de una calculadora, de un ábaco, etc.

Además los aspectos básicos que según varios investigadores (por ejemplo, NTCM, 1989; Dickson, 1991; Rico, 1987; McIntoh, 1992) se pueden tener en cuenta para construir el significado de las operaciones y que pueden dar pautas para orientar el aprendizaje de cada operación tiene que ver con el reconocimiento del significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen:

1. Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones;
2. Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones;
3. Reconocer el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.

En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar aquellos que tienen rasgos comunes, que luego permitan ser consideradas bajo un mismo concepto operatorio.

Por ejemplo, las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que trabajan simultáneamente con la idea de número.

Al destacar los aspectos cuantitativos de las acciones en donde el niño describe las causas, etapas y efectos de una determinada acción, en una segunda etapa está abstrayendo las diferentes relaciones y transformaciones que ocurren en los contextos numéricos haciendo uso de diversos esquemas o ilustraciones con los

cuales se está dando un paso hacia la expresión de las operaciones a través de modelos. (Gallardo, 2006).

En consonancia con lo anterior, la teoría de los campos conceptuales del profesor Gerard Vergnaud (1993), permite ver de manera coherente y organizada la compleja estructura conceptual que se teje detrás de las estructuras aditivas (situaciones relacionadas con la adición o la resta) y de las estructuras multiplicativas (situaciones relacionadas con la multiplicación o la división).

2.2.1.9 Las dualidades de la negatividad y el cero en la transición de la aritmética al algebra

Actualmente el cero y los números negativos son temas del currículo escolar, generalmente tratados sin considerar la importancia que tienen para lograr la extensión numérica de los naturales a los enteros y alcanzar una competencia en el manejo del lenguaje algebraico.

Piaget (1960), afirma que constituye uno de los grandes descubrimientos de la historia de las matemáticas, el hecho de haber convertido al cero y a los negativos, en números.

Entre los investigadores que han estudiado los números negativos y el cero en el campo de la Educación Matemática se encuentran los siguientes: Freudenthal (1973); Glaeser (1981), Bell (1982, 1986), Janvier (1985), Fischbein (1987), Resnick (1989), Vergnaud (1989) entre otros.

Estos trabajos, mostraron las dificultades extremas presentadas por los estudiantes en la conceptualización y la operatividad de los números negativos en el ámbito pre-algebraico y algebraico.

Es relevante manifestar que estas dificultades continúan a niveles superiores de escolaridad (Gallardo, Torres, 2005). El análisis de este tema, fundamental para la educación matemática, continua vigente hasta nuestros días.

Una investigación previa al estudio aquí presentado es el trabajo de Gallardo (2002), donde se mostró que en el proceso de transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes de secundaria, cobra una importancia fundamental el análisis de la construcción de los números negativos, cuando los estudiantes se enfrentan con ecuaciones y problemas que tienen números negativos como coeficientes, en constantes o soluciones.

Gallardo (2002) encontró cinco niveles de aceptación de números negativos, evidenciados y abstraídos de un análisis histórico – epistemológico y a la vez de un estudio empírico con 35 alumnos de 12-13 años de edad.

Gallardo (2002) encontró cinco niveles de aceptación de números negativos, evidenciados y abstraídos de un análisis histórico – epistemológico y a la vez de un estudio empírico con 35 alumnos de 12-13 años de edad.

Estos niveles son los siguientes: Sustraendo, donde la noción de número se subordina a la magnitud (en $a-b$, a siempre es mayor que b donde a y b son números naturales); Número signado, donde un signo menos es asociado a una cantidad y no tiene significado adicional a otras condiciones; El número relativo, donde la idea de cantidades opuestas está en el dominio discreto y la idea de simetría se pone evidente en el dominio continuo; El número aislado, es el resultado de una operación o la solución a un problema o ecuación; El número negativo formal, noción matemática de número negativo, dentro del cual hay concepto general de

número que contempla los números positivos y negativos (los enteros de hoy). Este nivel normalmente no se alcanza por el estudiante 12-13 años de edad.

En Gallardo y Hernández (2005), se encontró que durante la transición de la aritmética al álgebra, estudiantes de secundaria, identificaban la dualidad del cero (nulidad – totalidad) y la dualidad del signo menos (unario – binario) en las tareas planteadas. En Gallardo y Hernández (2006), emergen cinco significados del cero en la resolución de tareas aritmético – algebraicas. Estos son: el cero nulo, el cero implícito, el cero total, el cero aritmético y el cero algebraico.

En Gallardo y Hernández (2007), se encontró que los estudiantes de secundaria manifiestan otros significados del cero cuando resuelven adiciones y sustracciones de negativos haciendo uso de la recta numérica. El significado del cero origen surgió en tres situaciones: 1) Como punto fijo arbitrario localizado sobre la recta numérica. 2) Como punto móvil arbitrario que cambia de ubicación. 3) Como punto fijo inamovible, esto es, el punto medio de la recta numérica. Así mismo, surgió el evitamiento del cero origen cuando: 4) fue simbolizado pero ignorado al llevar a cabo las operaciones y 5) no fue simbolizado siquiera. Estos significados surgieron en forma simultánea a los niveles de conceptualización de los negativos encontrados por Gallardo (2002). Gallardo (opcit.), identifica en entrevista videograbadas realizadas a estudiantes, los distintos significados e interpretaciones que le dan al cero continuación.

- 1) Como punto fijo arbitrario localizado sobre la recta numérica.
- 2) Como punto móvil arbitrario que cambia de ubicación.
- 3) Como punto fijo inamovible, esto es, el punto medio de la recta numérica.

Así mismo, surgió el evitamiento del cero origen cuando:

- 4) Fue simbolizado pero ignorado al llevar a cabo las operaciones
- 5) No fue simbolizado siquiera.

Estos significados surgieron en forma simultánea a los niveles de conceptualización de los negativos encontrados por Gallardo (2002).

Gallardo (opcit.), identifica en entrevista videograbadas realizadas a estudiantes, los distintos significados e interpretaciones que le dan al cero continuación.

Cero nulo: es aquel que “no tiene valor”, “es como si no estuviera” afirmó el estudiante. El cero nulo convive con el número negativo como sustraendo. Solamente el signo binario es reconocido.

Cero implícito: es aquel que no aparece escrito, pero que es utilizado durante el proceso de resolución de la tarea. El cero implícito convive con la dualidad del signo menos: unario y binario.

Cero total: es aquel que está formado por números opuestos ($+n$, $-n$). El cero convive con el número relativo y la dualidad del signo menos. Cero aritmético: es aquel que surge como el resultado de una operación aritmética.

Este cero surge simultáneamente al número negativo como sustraendo. Cero algebraico: es aquel que emerge como resultado de una operación algebraica o bien es solución de una ecuación.

Este cero convive con el número negativo como sustraendo, como número relativo y con el doble significado del signo menos.

2.2.1.10 Los números enteros, su enseñanza y aprendizaje

En el sistema de los números naturales ecuaciones del tipo $X + 1 = 0$, no tienen solución, así como otras situaciones de la vida real como, deudas, depresiones del terreno, nivel bajo el nivel del mar, temperaturas bajo cero, que no es posible representarlas con tales números. Surge así la necesidad de extender el sistema de los números naturales a un nuevo sistema en el que tales ecuaciones y situaciones sean posibles. Surge así, un nuevo conjunto que se denomina los números enteros. A pesar de esta realidad, se considera que las investigaciones a los procesos de enseñanza, aprendizaje y conceptualización de los números enteros resultan necesarias.

Los griegos utilizaron reglas parecidas a las que usamos actualmente para realizar operaciones aritméticas con magnitudes negativas en sus demostraciones geométricas.

Sin embargo, corresponde a los hindúes el mérito de transformar esas pautas en reglas numéricas aplicables a los números positivos, negativos y cero, hacia el año 650 d.c.

Los árabes no usaron los números negativos y los consideraban como restas indicadas. A partir del siglo XV, algunos matemáticos muy conocidos comenzaron a utilizarlos en sus trabajos.

Michael Stifel (1485-1567), popularizó los signos + y - y llamaba a los números negativos, números absurdos, hasta entonces se utilizaba la palabra latina minus que significa menos, o su abreviatura m.

Entre los trabajos que hablan sobre las dificultades de aprendizaje y errores de los alumnos, tenemos los siguientes:

Tanto Brooks (1969) como Cable (1971), señalan el hecho de que en el modelo de la recta numérica, los números enteros tan pronto se representan por puntos, como por desplazamientos, como por factores escalares, dando lugar a que la suma y el producto de enteros se interpreten en términos de operaciones externas.

Más recientemente, diversos autores (Bell, 1982; Bruno y Martínón, 1994; Car y Maternas, 1984; Ernesto, 1985; Küchemann, 1981; Liebeck, 1990; Mukhopadhyay, 1997) han puesto de manifiesto que los niños tienen dificultades para interpretar la suma y resta de números naturales o enteros usando el modelo de la recta numérica.

Básicamente, se observa que tienden a representar los números y el resultado de la operación como puntos aislados en la recta, no como vectores, lo que no les permite dar una interpretación de las operaciones en el modelo.

Bruno (1996) en su artículo “Procedimiento de Resolución Problemas aditivo con Números Negativos” pone de manifiesto que los alumnos usan dos estrategias básicas para resolver problemas, la recta y las operaciones, pero no se emplean siempre de la misma forma. Hay una cierta desconexión entre la resolución de problemas utilizando las operaciones y la recta.

Hay mayor facilidad y seguridad para resolver los problemas utilizando la recta que con operaciones. Además, en la parte contextual, los alumnos tienen fuertemente arraigada la idea de que un problema de sumar es «añadir», «ganar», mientras que restar significa lo contrario: «quitar», «perder». Ahora ambas ideas confunden a los alumnos, parece así una doble forma de expresar las situaciones numéricas y resulta básica la integración de las dos ideas contrapuestas de sumar y restar, propias de los números positivos, en una única idea de adición de números

(Bruno y Martín, 1996).

Lytle (1994) dice que en el modelo de fichas de dos colores surgen dificultades de interpretación de la resta de números enteros; Gallardo (1994) refleja esa misma dificultad al hacer experiencias de enseñanza con dicho modelo y añade que se producen confusiones entre las estructuras aditiva y multiplicativa de \mathbb{Z} .

Además, Bell (1982) analiza las estrategias utilizadas por los alumnos para efectuar las operaciones de enteros, comprobando que, sobre todo, usan razonamientos basados en la recta numérica o la idea de “cantidades menos que cero”.

En el caso de la suma, un procedimiento bastante utilizado consiste en determinar, en la recta numérica, el punto que corresponde al primer sumando y a partir de ahí contar tantas unidades como indica el segundo sumando, hacia la derecha o la izquierda según que éste sea positivo o negativo.

Además Bell (Op.Cit.), considera que los alumnos no están acostumbrados a interpretar la resta entre números positivos como diferencia (resultados de una comparación) sino, más bien, como la acción de quitar al sustraendo al minuendo.

2.2.1.11 Propiedades de las operaciones básicas

La operación es un conjunto de reglas que permiten obtener otras cantidades o expresiones. La suma

La operación suma consiste en obtener el número total de elementos a partir dos o más cantidades.

La suma o la adición, es aquella operación matemática de composición que consiste en combinar o en su defecto añadir dos números o más para obtener una

determinada cantidad final o total de algo.

$$a + b = c$$

Los términos de la suma, a y b , se llaman sumandos y el resultado, c , suma.

Propiedades de la suma

1. Asociativa:

El modo de agrupar los sumandos no varía el resultado. $(a + b) + c = a + (b + c)$

2. Conmutativa:

El orden de los sumandos no varía la suma. $a + b = b + a$

3. Elemento neutro:

El 0 es el elemento neutro de la suma porque todo número sumado con él da el mismo número.

$$a + 0 = a$$

4. Elemento opuesto

Dos números son opuestos si al sumarlos obtenemos como resultado el cero. $a - a =$

$$0$$

El opuesto del opuesto de un número es igual al mismo número. La suma de números naturales no cumple esta propiedad.

Resta

La resta o sustracción es la operación inversa a la suma.

La resta o sustracción, se trata de una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella y el resultado se conoce como operaciones diferencia. Es la operación inversa a la suma básica.

$$a - b = c$$

Los términos que intervienen en una resta se llaman: a, minuendo y b, sustraendo.

Al resultado, c, lo llamamos diferencia.

Propiedades de la resta No es Conmutativa:

$$a - b \neq b - a \text{ Multiplicación}$$

Multiplicar dos números consiste en sumar uno de los factores consigo mismo tantas veces como indica el otro factor.

Consiste en doblar o repetir varias veces la cantidad o número de una cosa. Es básicamente una suma repetida.

$$a \cdot b = c$$

Los términos a y b se llaman factores y el resultado, c, producto. Propiedades de la multiplicación

1. Asociativa:

El modo de agrupar los factores no varía el

$$\text{resultado } (a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

2. Conmutativa:

El orden de los factores no varía el

$$\text{producto. } a \cdot b = b \cdot a$$

3. Elemento neutro:

El 1 es el elemento neutro de la multiplicación porque todo número multiplicado por él da el mismo número.

$$a \cdot 1 = a$$

4. Elemento inverso:

Un número es inverso del otro si al multiplicarlos obtenemos como resultado el elemento unidad.

$$a \cdot \frac{1}{a} = 1$$

La suma de números naturales y de enteros no cumple esta propiedad.

5. Distributiva:

El producto de un número por una suma es igual a la suma de los productos de dicho número por cada uno de los sumando

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

6. Sacar factor común:

Es el proceso inverso a la propiedad distributiva.

Si varios sumandos tienen un factor común, podemos transformar la suma en producto extrayendo dicho factor.

$$a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b$$

+ c) División

La división o cociente es una operación aritmética que consiste en averiguar cuántas veces un número está contenido en otro número.

Proceso de calcular cuántas veces se encuentra contenida una cantidad en otra, se representa por el símbolo \div

$$D: d = c$$

Los términos que intervienen en un cociente se llaman, D , dividendo y d divisor. Al resultado, c , lo llamamos cociente.

Tipos de divisiones

1. División exacta:

Cuando el resto es

cero. $D = d \cdot c$

2. División entera:

Cuando el resto es distinto de

cero. $D = d \cdot c + r$

Propiedades de la división

1. No es

Conmutativo: $a : b$

$\neq b : a$

2. Cero dividido entre cualquier número da cero.

$0 : a = 0$

3. No se puede dividir por 0

2.2.2. Resolución de problemas

2.2.2.1. Generalidades y concepto

Un problema en matemáticas y por consiguiente la correspondiente resolución, puede definirse como una situación en la que se enfrenta un individuo o un grupo, para la cual no se vislumbra un camino aparente u obvio que conduzca hacia su solución. Por tal razón, la resolución de problemas debe apreciarse como la razón de ser del quehacer matemático, un medio poderoso de desarrollar el conocimiento matemático y un logro indispensable para una educación que pretenda ser de calidad.

La resolución del problema debe entenderse como el la actividad mental desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea.

La actividad del resolutor, a la que hemos llamado proceso de resolución de un problema, puede observarse, describirse y explicarse desde diversos puntos de vista.

2.2.2.2 Definiciones de resolución de problemas.

Polya (1984): "...resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, sino es utilizando los medios adecuados..."

Así si la resolución de problemas ha de ser el lugar de la producción del conocimiento, o el lugar donde se apliquen los conocimientos adquiridos a situaciones no familiares nuevas, esto es, el lugar donde mostrar y poner de manifiesto la transferencia del mismo, se concluye que la tarea de resolver problemas es una tarea.

El elemento crucial asociado con el desempeño eficaz en matemáticas es, precisamente, el que los adolescentes desarrollen diversas estrategias que les permitan resolver problemas donde muestren cierto grado de independencia y creatividad.

Según Sternberg (1986), en la escuela estimulamos diferentes tipos de capacidades cognitivas: las analíticas (comparar, contrastar, analizar, argumentar, criticar); las creativas (elaborar, inventar, imaginar, diseñar, anticipar); y las prácticas (aplicar, manipular, utilizar, demostrar). Este autor manifiesta que la acción de razonar bien consiste en un conjunto de habilidades de razonamiento utilizadas para resolver problemas académicos y cotidianos.

Mayer (1983) también considera a la resolución de problemas como una actividad cognitiva. Utiliza indistintamente a lo largo de su estudio los términos pensamiento, cognición y resolución de problemas. Sostiene que el pensamiento es lo que sucede cuando una persona resuelve un problema, es decir, produce un comportamiento que mueve al individuo desde un estado inicial a un estado final o, al menos, trata de lograr ese cambio.

Asimismo, Gagné (1992) considera que en el aprendizaje se utiliza diferentes tipos de capacidades: habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, información verbal, destrezas motoras y actitudes. Las habilidades intelectuales son las más

complejas y se componen de procesos más simples: discriminaciones, conceptos concretos y definidos, reglas simples y de orden superior, que suelen aprenderse al resolver problemas. Las reglas de orden superior son las más complejas y tienen como objeto resolver un problema o una clase de problemas prácticos. El estudiante al dar una solución práctica a un problema adquiere también una nueva capacidad. La regla recién aprendida será almacenada en la memoria y se usará nuevamente para resolver otros problemas, y de esta manera se irá combinando reglas importantes para formar una nueva regla de orden superior.

Según Anderson (1983), citado por Pozo y Postigo (1994), las estrategias de solución de problemas serían procedimientos que se aplican, de modo intencional y deliberado, a una tarea que no podría reducirse a rutinas automatizadas. Así, la formulación y comprobación de hipótesis es, sin duda, un conjunto de procedimientos que sólo puede aplicarse de modo consciente. Dentro de los procedimientos que los alumnos deben adquirir para resolver problemas, algunos consisten en técnicas o rutinas que deben automatizar (por ejemplo, la conversión de unidades de medida de un sistema a otro o la decodificación de una gráfica o una tabla), mientras que otros requieren planificación y control en su ejecución (por ejemplo, el diseño de un experimento o la búsqueda de fuentes de información, para contrastar la explicación de un fenómeno social o histórico). Existiría, por tanto, dos rutas para el aprendizaje, no necesariamente incompatibles o contradictorias.

En la resolución de un problema, tal como lo indican estos últimos autores, se debe considerar la actividad cognitiva, en la cual se utilizan diferentes tipos de capacidades: habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, información verbal, destrezas motoras y actitudes; y estrategias de solución de problemas, que devienen en procedimientos que se aplican, de modo intencional y deliberado, a una tarea

que no podría reducirse a rutinas automatizadas.

Una experticia en un área determinada puede basarse bien en el dominio rutinario de técnicas o destrezas, o en otro más consciente o significativo de esas destrezas, que permita su adaptación y generalización a nuevas situaciones de aprendizaje. Esas dos formas de ser experto constituyen, a su vez, dos formas distintas de adquirir el conocimiento procedimental. Sin embargo, no son igualmente eficaces a la hora de aprender a resolver problemas. En el primer caso, nos hallaremos ante un dominio rutinario de técnicas y destrezas, útil para resolver ejercicios, pero no problemas. En el segundo, ante un uso más controlado y planificado de esas mismas técnicas con fines estratégicos. Este último se halla vinculado a las estrategias de solución de problemas.

En la escuela los problemas aritméticos se proponen, se *enuncian* o se presentan enunciados, y se *resuelven*. Así que, situados ahora en el ambiente escolar, si queremos saber qué entenderemos por un problema aritmético, habrá que describir las características de su enunciado y de su resolución.

En el enunciado, la información que se proporciona tiene carácter cuantitativo ya que los datos suelen ser cantidades; la condición expresa relaciones de tipo cuantitativo y la pregunta se refiere a la determinación de una o varias cantidades, o relaciones entre cantidades. La resolución del problema, o lo que es preciso hacer para contestar la pregunta del problema, fundamentalmente parece consistir en la realización de una o varias operaciones aritméticas.

Además, si estos problemas se consideran inmersos en el currículo escolar, por el momento en que aparecen en éste no cabe el recurso al álgebra para su resolución.

Finalmente coincidimos en señalar que entendemos como proceso de resolución de un problema a la actividad cognitiva desplegada por el resolutor desde el momento en que le presenta un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea

2.2.2.3 Nivel de análisis de la resolución de problemas

El nivel de análisis para la resolución de problemas lo situamos en dos niveles de descripción: microscópico o macroscópico, en el primer nivel microscópico, lo que se observaría sería conductas puntuales, esto es, podríamos encontrar al resolutor: buscando una información proporcionada en el texto del problema, utilizando un algoritmo para una operación que considera imprescindible realizar, tratando de recordar un problema parecido que resolvió alguna vez, decidiendo qué alternativa seguir ante dos vías de solución que considera razonables...; o, simplemente, atascado, esto es, no sabiendo qué hacer, pero siendo consciente de ello; o, por acabar esta enumeración, no desplegando actividad mental alguna.

Las interrogantes que nos pueden dar pistas para recorrer el proceso en este nivel de descripción incrementan de modo considerable la comprensión del proceso de resolución de problemas. Por ejemplo:

¿Cómo se sabe qué problema parecido utilizar y cómo dar con él?

¿Cómo se entresaca la información deseada del texto del problema?

¿Cómo se decide qué alternativa es la mejor?

¿Qué se hace cuando se está atascado?

En el segundo nivel descripción macroscópico, se trata la integralidad del proceso, buscando categorizar conductas puntuales que han tenido lugar en un

determinado lapso de tiempo del proceso y atribuirles no un significado aislado, sino el sentido que el bloque de conductas puede tener respecto de la finalidad última que el resolutor ha dado a la tarea que está realizando al resolver el problema.

2.2.2.4 Etapas para la solución de problemas

La propuesta más acertada para definir las etapas o fases que se aplican como procedimiento en la resolución de problemas, es la de Dewey, quien plantea que estas etapas igual sirven para resolver cualquier cosa que en la vida cotidiana: siguiendo la siguiente ruta:

1. – Identificación de la situación problemática.
2. – Definición precisa del problema.
3. – Análisis medios-fines. Plan de solución.
4. – Ejecución del plan.
5. – Asunción de las consecuencias.
6. – Evaluación de la solución. Supervisión. Generalización.

Es preciso definir el problema de antemano, descomponerlo en sus variables o indicadores para someterlo a análisis, plantear una estrategia de solución, ejecutar la estrategia, asumir las consecuencias y evaluar la solución brindada.

Es sumamente decisivo el hecho de ser conscientes del proceso a seguir en la resolución de problemas y evaluar su avance correspondiente, el proceso de resolución de problemas nos va a servir de contexto para el desarrollo de otros procesos fundamentales, en tanto en la resolución se razona, se comunica, se se interconectan ideas matemáticas y finalmente, se representan.

MINEDU (2015, 20) La resolución de problemas es el proceso central de hacer matemática, es el medio principal para ver la funcionalidad de la matemática. Permite al estudiante situarse en diversos contextos para crear, recrear, investigar, y resolver problemas; utilizando diversos caminos de resolución, el análisis de estrategias y formas de representación, la sistematización y comunicación de nuevos conocimientos, etc.

Dewey comienza con una situación que el sujeto siente como problema, ya que pretende construir un modelo de los problemas en la más amplia acepción del término. En el contexto escolar los problemas de matemáticas tradicionalmente aparecen enunciados. La descripción de su proceso de resolución más clásica y ampliamente difundida es la de Polya (1957), que dice lo siguiente:

“Para resolver un problema se necesita:

1. – Comprender el problema.
2. – Concebir un plan.
3. – Ejecutar el plan.
4. – Examinar la solución obtenida.”

Esta división en fases está hecha desde el primer punto de vista antes mencionado, esto es, el del resolutor ideal, cuyo comportamiento supuesto se determina por introspección.

Polya (1984) acompaña la descripción de cada una de estas fases con una serie de sugerencias útiles para el resolutor. De esta manera, el modelo de Polya no es estrictamente hablando un modelo *descriptivo*, porque las sugerencias heurísticas

que incluye pretenden a la vez marcar pautas, indicar caminos y hacer posible que el resolutor tome conciencia de lo que necesita hacer y del lugar del proceso en el que se encuentra para actuar en consecuencia. El modelo tiene, por tanto, también un carácter de guía para la acción.

2.2.2.5. Modelos de resolución de problemas

Entre los modelos propuestos por matemáticos, destaca el de Polya (1984), que ha inspirado o ha sido utilizado en multitud de estudios e investigaciones. Se basa en las observaciones que había realizado como profesor de Matemáticas y en la obra de los gestaltistas, aunque también podemos encontrar algunas coincidencias con el modelo de Dewey. Sugirió que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultado encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no es inmediatamente alcanzable.

Este modelo consta de cuatro fases que, a su vez, tiene otras sub fases:

Comprender el problema. Consiste en conocer cuál es la pregunta y cuáles son los datos.

Concebir un plan. Se intenta hallar el nexo entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en subtemas, además, se puede pensar en algún problema parecido y en la forma cómo se resolvió, vale decir, se puede hacer uso de analogías. Podría acontecer que sea necesario replantear el problema.

Ejecución del plan. Al poner en ejecución el plan, se debe verificar cada paso para cerciorarnos replantear el problema.

Examinar la solución obtenida. Se trata de examinar la solución, asegurarnos que es la correcta o verificar que no hay otros medios para llegar a la solución.

El modelo de Polya se basa, como afirman Puig y Cerdán (1988), en la idea del resolutor ideal, esto es, la persona que al resolver un problema avanza linealmente desde el enunciado hasta hallar la solución, sabiendo en todo momento qué hace y por qué lo hace, y que, para acabar, examina la solución, comprueba que es adecuada y ve hacia dónde le conduce.

Puig y Cerdán (1988) presentan un modelo, basado en las ideas de Dewey y en el modelo de Polya, para la resolución de problemas aritméticos verbales, que consta de las siguientes fases:

1. Lectura.
2. Comprensión.
3. Traducción.
4. Cálculo.
5. Solución.
6. Revisión. Comprobación.

La fase “comprensión” de Polya la subdividen en dos etapas, lectura y comprensión, para acentuar el cuidado que debe ponerse en la lectura del enunciado.

La fase elaboración de un plan, se llama aquí traducción y correspondería al paso del enunciado verbal a la operación u operaciones aritméticas correspondientes. La fase de cálculo corresponde a la de “ejecución del plan” y aquí intervienen las destrezas algorítmicas de los estudiantes. Las últimas fases, de

revisión y comprobación, coinciden con la de “verificación del resultado” de Polya.

Hernández y Socas (1994) presentan un modelo para resolver problemas verbales aritméticos, inspirado, como la mayoría de los anteriores, en el modelo de Polya. Consta de las siguientes fases:

1. Lectura del enunciado.
2. Comprensión.
3. Representación, ejecución y solución visual-geométrica.
4. Representación, ejecución y solución formal.
5. Soluciones.
6. Comprobación.

Según Novak (1996), el diseño de los módulos auto instructivos debe tomar como base los principios de “actividad” y de “individualización”, haciendo que promuevan en el estudiante atención sobre los siguientes aspectos: qué es lo que va a aprender, porqué necesita aprenderlo, cómo lo va a aprender, cómo se dará cuenta de su progreso en el aprendizaje y cuándo estará completo su aprendizaje. Todo ello puede ser traducido en contenidos, justificación, metodología, retroalimentación y logro de objetivos de aprendizaje.

Tomando como referencia el trabajo de García (1994), citado por Quiroz (2001), que reúne investigaciones realizadas sobre el uso de los manuales autoinstructivos, el modelo empírico de módulo considera tres principios básicos: primero, debe enseñar, explicar, animar, preguntar, motivar e informar, ya que sustituye las funciones del profesor y del compañero de clase; segundo, debe contener lecturas, indicar tareas y evaluar todos los procesos; y, tercero, debe

enseñar lo esencial de la materia, así como habilidades y actitudes para alcanzar los objetivos de un modo económico y efectivo.

En el diseño del módulo de resolución de problemas matemáticos se consideró los aportes de Ausubel, Novak, y Hanesian (1976), quienes manifiestan que todo aprendizaje significativo depende de dos factores: la naturaleza del material a aprender y la estructura cognoscitiva del estudiante.

El primero, debe tener un significado lógico para que pueda ser relacionado intencional y sustancialmente con las ideas pertinentes y correspondientes que se hallan dentro del dominio de la capacidad humana. El segundo, se refiere a la disponibilidad y a otras propiedades importantes de los contenidos pertinentes en la estructura cognoscitiva. En esta disponibilidad influyen los conocimientos que posee el estudiante por sus experiencias personales, que actúan facilitando el aprendizaje a lo largo del proceso.

Las actividades propuestas en los módulos deben programarse teniendo en cuenta que el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas difiere entre las personas.

Estas diferencias están basadas en procesos cognitivos y organizaciones mentales que caracterizan su capacidad para resolver problemas. Hay dos factores importantes que influyen en la resolución de problemas: la naturaleza de la tarea y el conocimiento que las personas tienen en relación al problema.

(Stenberg, 1982). De acuerdo al segundo factor, Sadovsky (1998), citado por SERCE (2004), plantea que para resolver problemas el alumno debe contar con una serie de aprendizajes esenciales: interpretar la información que se le brinda; seleccionar la información necesaria para responder las preguntas y organizarla;

hacer una representación de la situación; movilizar las herramientas matemáticas necesarias; planificar una estrategia de resolución; registrar los procedimientos utilizados; rechazar procedimientos que parecen no conducir a la meta; analizar la razonabilidad de los resultados; validar el procedimiento utilizado y analizar la economía de la estrategia elegida.

Polya (1966), citado por Chavarría y Alfaro (2009), brinda un aporte significativo a la enseñanza de la matemática, en particular, a la resolución de problemas. Muestra cómo la construcción matemática puede ser aprovechada para su enseñanza, es decir, cómo las estrategias seguidas por un profesional en matemática, que Polya denomina “razonamientos plausibles”, pueden permitirle a un estudiante aprender matemáticas.

Schoenfeld (1985), citado por Chavarría y Alfaro (2009), considera insuficientes las estrategias planteadas por Polya para la resolución de problemas. Sostiene que este proceso es más complejo e involucra más elementos que inclusive son de carácter emocional- afectivo, psicológico, sociocultural, entre otros. Propone la existencia de cuatro aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas: los recursos (entendidos como conocimientos previos, o bien el dominio del conocimiento), las heurísticas (estrategias cognitivas), el control (estrategias metacognitivas) y el sistema de creencias. Como parte de las estrategias metacognitivas se considera las de planificación, regulación y control del proceso de resolución.

En la línea de desarrollo de las ideas de Polya, Schoenfeld (1985), citado por Chavarría y Alfaro (2009), ofrece una lista de técnicas heurísticas de uso frecuente que se agrupa en tres fases:

Análisis: trazar un plan, examinar casos particulares y probar la simplificación del problema.

Exploración: examinar problemas esencialmente equivalentes, problemas ligeramente modificados y problemas ampliamente modificados.

Comprobación de la solución obtenida: verificar la solución con criterios específicos (a través de las siguientes preguntas:

¿Utiliza todos los datos pertinentes?, ¿está acorde con predicciones o estimaciones razonables?) y criterios generales (a través de las siguientes preguntas: ¿es posible obtener la misma solución por otro método?, ¿puede concretarse en el caso particular?, ¿es posible reducirla a resultados conocidos?

2.2.2.6 Educación básica alternativa

MINEDU (2016, 89) es la modalidad que se desarrolla en el marco del enfoque de la educación a lo largo de toda la vida. Los estudiantes de Educación Básica Alternativa son aquellos que no se insertaron oportunamente en el sistema educativo, no pudieron culminar su Educación Básica y requieren compatibilizar el trabajo con el estudio.

Conforme a la ley, la EBA tiene los mismos objetivos y ofrece una calidad equivalente a la Educación Básica Regular, en los niveles de Educación Primaria y de Educación Secundaria.

La educación básica alternativa, se organiza por ciclos: inicial, intermedio y avanzado. Los ciclos y grados de los programas de educación básica alternativa son de duración flexibles. La organización por ciclos permite el desarrollo de las competencias. Los ciclos constituyen las principales unidades de la estructura de la modalidad de educación básica alternativa, que una vez concluidos dan derecho a la

certificación. El logro de los aprendizajes de grado da derecho a una constancia.

MINEDU (2016) Los Programas de Educación Básica Alternativa, se imparten en Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA), atienden las demandas, características y diversidad de los estudiantes de la modalidad. El ingreso a cualquiera de estos es a solicitud personal. El estudiante puede solicitar convalidaciones, revalidación de estudios y la aplicación de pruebas de ubicación, conforme a lo establecido en las normas de evaluación.

2.3 Definición de términos básicos

Aprendizaje.- Es un proceso sistemático de recogida de datos, incorporado al sistema general de actuación educativa, que permite obtener información válida y fiable para formar juicios de valor acerca de una situación. Estos juicios, a su vez, se utilizan en la toma de decisiones que permita mejorar la actividad educativa valorada.

Autoevaluación.- Mecanismo de autoeducación que permite valorar el desarrollo de esta y como técnica evaluativa, su determinación psicológica es la autovaloración en forma peculiar, de manera que se pueda integrar y hacerlo suyo.

Andamiaje.- Las teorías didácticas del constructivismo indican con este término a la actividad de apoyo que el docente y/o el tutor garantiza al sujeto durante su aprendizaje. Según dicha actividad consista en proporcionar un andamiaje útil para la gestión de operaciones de conocimiento o para afrontar las situaciones relacionales que son parte integrante del proceso de aprendizaje (sobre todo colaborativo), se hablará de andamiaje cognitivo o de andamiaje emocional.

Capacidades.- “Son habilidades cognitivas complejas que posibilitan la articulación de saberes, esto es: conceptos, información técnicas, métodos, valores, para actuar e interactuar en situaciones determinadas de diferentes contextos.”

Cognitivism.- o la Psicología cognitiva es una rama de la psicología que se ocupa de los procesos a través de los cuales el individuo obtiene conocimiento del mundo y toma conciencia de su entorno, así como de sus resultados. Se encarga de la cognición, es decir de los procesos mentales implicados en el conocimiento.

Constructivismo.- Corriente de la investigación educativa que desarrolla ideas y temas del construccionismo social (Vigotsky) y del cognitivismo de primera (Piaget) y segunda generación (Bruner). Desde el punto de vista didáctico, las ideas fundamentales que sirven de guía a esta corriente son: 1) la idea de que en el centro del proceso de enseñanza – aprendizaje se sitúa el alumno y no el profesor (como sostiene el instruccionismo); 2) la idea de que el aprendizaje consiste en una actividad de construcción social de los propios conocimientos.

Estructura cognitiva.- Es aquella donde se produce el procesamiento, siempre que existan los esquemas previos apropiados. Consta de registros sensoriales, memoria de trabajo y o memoria a corto plazo y memoria permanente o a largo plazo.

Estrategias de aprendizaje.- Son las secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de la información o conocimientos. Estas estrategias las vamos desarrollando a lo largo de nuestra experiencia cotidiana, la vamos perfeccionado .Al respecto.

Evaluación.- Proceso permanente y continua que permite apreciar, estimar, calcular y valorar los logros y/o dificultades obtenidas en actividades realizadas en un tiempo.

Evaluación formativa.- Es aquella evaluación que tiene un carácter eminentemente procesal, tal modalidad es orientadora y no prescriptiva, dinámica y, marcha paralelamente con los objetivos o propósitos que pautan la instrucción. Es la evaluación que ocurre en forma concurrente con el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Resolución de problemas.- La resolución de problemas comprende un conjunto de estrategias metodológicas mediante las cuales el profesor no comunica los conocimientos de forma acabada sino en su propia dinámica y desarrollo, plantea a los estudiantes situaciones problémicas de aprendizaje que les interesen y que los lleven a buscar vías para la solución de proyectos pedagógicos y tareas docentes ya sea en la escuela o en la propia sociedad

Capítulo III.

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

- Existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

3.1.2 Hipótesis específicas

- Existe relación significativa entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.
- Existe relación significativa entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

- Existe relación significativa entre el nivel de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

3.2 Variables

Variable X

- Dominio para Operaciones básicas

Definición conceptual. El aprendizaje del concepto de operaciones básicas está presente, por lo menos, a lo largo de toda la educación básica. El aprendizaje del concepto de operaciones básicas está ligado al desarrollo de habilidades, destrezas y conceptualizaciones en aspectos tales como: El conteo y las estrategias para operar a través del conteo. Conocimiento de los múltiples usos de los números.

Variable Y

- Resolución de problemas aritméticos de primer nivel

Definición conceptual. Es la actividad mental desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea. La actividad del resolutor, a la que hemos llamado proceso de resolución de un problema, puede observarse, describirse y explicarse desde diversos puntos de vista.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1.

Operativización de la variable dominio para las operaciones básicas

Variab les	Dimensiones	Indicadores
Variable X: Dominio para las Operaciones básicas	Adición	Con una cifra
	Sustracción	Con dos cifras
	Multiplicación	Con tres cifras
	División	Quebrados Decimales

Tabla 2.

Operativización de la variable resolución de problemas aritméticos

Variab les	Dimensiones	Indicadores
Variable Y: Resolución de problemas aritméticos de primer nivel	Resolución de ejercicios	Desarrollo del sentido numérico
	Resolución de problemas	Relaciones entre números
		Significado de las operaciones
		Cálculo fluido
		Estimaciones razonables

Capítulo IV

Metodología

4.1. Enfoque de investigación

El enfoque de investigación utilizado en el presente estudio es el cuantitativo, en tanto se encarga de recolectar datos para probar hipótesis, con base a las mediciones numéricas y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento o probar teorías.

El enfoque de investigación es cuantitativo “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (Hernández, 2010, p.10).

En el enfoque cuantitativo cada etapa es escalonada y no se puede brincar o eludir pasos, el orden es estricto, aunque sí permite replantear algunos aspectos cuando esos cambios intervienen en la mejora del proceso.

Galeano, (2004, 24) Los estudios de corte cuantitativo pretenden la explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva.

Su intención es buscar la exactitud de mediciones o indicadores sociales con el fin de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias. Trabajan fundamentalmente con el número, el dato cuantificable.

4.2. Tipo de investigación

Teniendo en cuenta las características del presente estudio, podemos advertir que corresponde al tipo de investigación sustantiva o de base, en tanto estudia aspectos problemáticos de la realidad educativa, que en nuestro caso vienen a ser las variables dominio de las operaciones básicas y resolución de problemas de aritmética en su primer nivel.

Según (Zorrilla 1993:43) la investigación básica, denominada también pura o fundamental, busca el progreso científico, acrecentar los conocimientos teóricos, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas; es más formal y persigue las generalizaciones con vistas al desarrollo de una teoría basada en principios y leyes.

“...el tipo de investigación es sustantiva pues intenta responder un problema teórico de las variaciones de un modelo y se orienta a describir y explicar lo cual en cierta forma lo encamina hacia la Investigación básica o pura” (Sánchez y Reyes, 1989,18-19)

4.3. Diseño de investigación

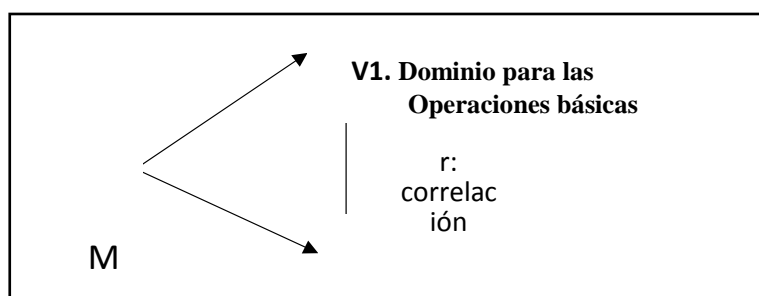
El diseño descriptivo es la forma más elemental de la Investigación, en este proceso el investigador busca y recoge información contemporánea con respecto a un objetivo de estudio, la particularidad de este diseño es que no se considera el contraste de un tratamiento.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, adoptando la definición propuesta por Sánchez (1989,72), considera el diseño de investigación descriptivo, que busca y recoge investigación contemporánea con respecto a una situación previamente determinada (objeto de estudio),no presentándose la administración o control de un tratamiento.

En el caso del presente estudio, asumimos el diseño descriptivo correlacional, en el cual se recolecta información para relacionar los datos recogidos de la muestra.

Para el desarrollo del presente estudio emplearemos el diseño descriptivo correlacional, no experimental, transeccional, debido a que se realizará sin manipular deliberadamente las variables, en la cual se observarán dichos fenómenos, de forma tal como suceden en su contexto real, para después analizarlo, y transversal debido a que la recolección de datos se realizará en un solo tiempo.

Esquemático del siguiente modo:



Denotación

X = Dominio para las operaciones básicas

Y= Resolución de problemas aritméticos de primer nivel

M=Es la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

R=Relación entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel

4.4. Método de la investigación

Considerando que metodología “Es el cuerpo orgánico de métodos aplicables en un campo de estudio” (Barriga, 2004: 38), y que método “se refiere a un conjunto de pautas presentes en el proceder científico riguroso para aumentar el conocimiento y/o para aumentar la solución de problemas y es aplicable a un campo del saber”.

En el estudio utilizaremos el método es hipotético deductivo.

4.5. Población y Muestra

Población: La población está constituida por la totalidad de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Muestra: La muestra se seleccionó a través de un muestreo combinado:

intencionado al azar, intencionado porque seleccionamos como unidad de estudio a los CEBA Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní, Enrique rosado Zárate del distrito del Tambo de Huancayo y al azar porque al interior de cada CEBA, se tomó a los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado; que se distribuyen tal como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 3.

Distribución de la muestra

CEBA	Sexo		Total
	Masculino	Femeni	
Mariscal Castilla	08	13	21
Luis Aguilar Romaní	06	10	16
Enrique Rosado Zárate	06	07	13
Total	20	30	50

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información

4.6.1. Técnica

La técnica utilizada en el presente estudio fue la encuesta, la cual se encarga de recabar información oral o escrita de una muestra de la población con el objeto de dar respuesta a las hipótesis planteadas en el estudio. Esta técnica recaba información sobre aspectos objetivos (hechos, hábitos de conducta, características personales) o subjetivos (opiniones o actitudes).

4.6.2. Instrumentos

Prueba para evaluar el dominio de las operaciones básicas

Ficha técnica

Nombre: Prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas

Objetivo: Obtener de forma ordenada y sistemática información sobre el dominio de las operaciones básicas.

Autor original: La investigadora Número de ítems: 20

Forma de Aplicación: Colectiva

Duración de la aplicación: promedio de 45 minutos.

Prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos de primer nivel

Ficha técnica

Nombre: Prueba para evaluar la rresolución de problemas aritméticos de primer nivel

Objetivo: Obtener de forma ordenada y sistemática información sobre la resolución de problemas aritméticos de primer nivel.

Autor original: La investigadora Número de ítems: 20

Forma de Aplicación: Colectiva

Duración de la aplicación: promedio de 45 minutos.

4.7 Tratamiento estadístico

Para establecer el procesamiento, análisis e interpretación de los datos se implementará un diseño estadístico que se procesa con ayuda del programa SPSS, versión 18, considerando las medidas porcentuales y la presentación de tablas. El procesamiento, análisis e interpretación de los datos, responderán al propósito, objetivos, y variables propuestas en el presente estudio y comprende los siguientes pasos metodológicos:

- Calificación de instrumentos.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de datos y elaboración de cuadros de presentación de datos.
- Análisis porcentual, correspondiente al número de sujetos de la muestra.
- Tablas de datos
- Estadísticos de medida central
- Estadísticos de dispersión
- T de Students

4.8 Procedimiento

Trabajo de gabinete.- Incluye elaboración del proyecto, revisión bibliográfica, compilación de antecedentes, elaboración del marco teórico, selección, elaboración, reajuste y validación de instrumentos, elaboración del diseño estadístico, procesamiento, análisis e interpretación de resultados y elaboración del informe final.

Trabajo de campo.- Implica aplicación preliminar de instrumentos, selección de la unidad de estudio y la muestra, y aplicación final de los instrumentos.

Capítulo V

Resultados

5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para validar la pruebas para evaluar el dominio para las operaciones básicas y la prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos, se asumió el Criterio de Jueces, considerando la participación de 03 docentes del programa de posgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, quienes son especialistas o expertos en investigación, elaboración de instrumentos y evaluación; con grado académico de doctores con mención en educación o psicología; quienes revisaron el instrumento y emitieron el respectivo juicio.

Los indicadores de evaluación del instrumento en mención, fueron los siguientes: claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia.

El promedio de valoración cuantitativa del instrumento, a nivel de la prueba total para el caso de la prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas es de 97.83 %, considerado como un puntaje que refleja un nivel de validación alta; mientras que, que la prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos es de 94.76 %, considerado como un puntaje alto.

En relación con la opinión de aplicabilidad de los instrumentos, los jueces consideran que esta es muy buena.

Tabla 4

Validación de la prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas.

Aspectos a evaluar	Promedio porcentual de	Opinión de aplicabilidad
Claridad	99.16	
Objetividad	96.66	
Actualidad	97.50	
Organización	99.16	
Suficiencia	95.00	
Intencionalidad	97.50	Muy buena
Consistencia	97.50	
Coherencia	99.16	
Metodología	99.16	
Pertinencia	97.50	
Total	97.83	

Tabla 5

Validación de la prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos

Aspectos a evaluar	Promedio porcentual de estimación	Opinión de aplicabilidad
Claridad	95.00	
Objetividad	95.66	
Actualidad	94.00	
Organización	95.00	
Suficiencia	99.00	
Intencionalidad	99.00	Muy buena
Consistencia	95.33	
Coherencia	94.33	
Metodología	93.33	
Pertinencia	96.00	
Total	94.76	

5.2. Presentación y análisis de los resultados

En relación con los estadísticos descriptivos e inferenciales

Tabla 6

Presentación de los datos obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016; en relación a la variable dominio para las operaciones básicas, atendiendo al total y por institución educativa: promedio y desviación estándar.

Institución educativa	N	Promedio	Desviación estándar
Mariscal Castilla	21	11.19	2.69
Luis Aguilar Romaní	16	4.56	2.01
Enrique Rosado Zárate	13	2.15	1.70
Total	50	6.72	4.55

En relación con la muestra total que incluye a los CEBAS: Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní y Enrique Rosado Zárate; obtuvieron un puntaje promedio de 6,72 puntos, sobre un puntaje máximo de 20, interpretando que poseen bajos niveles de dominio para las operaciones básicas.

La desviación estándar de 4.55 puntos, nos indica que los puntajes son heterogéneos y de gran variabilidad, fluctuando entre cero y diecisiete puntos.

En relación con el CEBA Mariscal Castilla, obtuvieron un puntaje promedio de 11.19 puntos, interpretando que poseen regulares niveles de dominio para las operaciones básicas.

La desviación estándar de 2.69 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

En relación con el CEBA Luis Aguilar Romaní, obtuvieron un puntaje promedio de 4.56 puntos, interpretando que poseen bajos niveles de dominio para las operaciones básicas.

La desviación estándar de 2.01 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

En relación con el CEBA Enrique Rosado Zárate, obtuvieron un puntaje promedio de 2.15 puntos, interpretando que poseen bajos niveles de dominio para las operaciones básicas.

La desviación estándar de 1.70 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

Como dato relevante, aunque no significativo, consignamos que el puntaje promedio logrando la muestra de estudiantes del CEBA Mariscal Castilla, es superior a los puntajes obtenidos por los CEBA Luis Aguilar Romaní y CEBA Enrique Rosado Zárate.

En el caso de los CEBA Luis Aguilar Romaní y CEBA Enrique Rosado Zárate, los puntajes promedios obtenidos son sumamente bajos.

Tabla 7.

Presentación de los datos obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016; en relación a la variable resolución de problemas aritméticos, atendiendo al total y por institución educativa: promedio y desviación estándar.

Institución educativa	N	Promedio	Desviación
Mariscal Castilla	21	11.80	2.75
Luis Aguilar Romaní	16	10.25	2.90
Enrique Rosado Zárate	13	1.07	1.22
Total	50	8.52	3.84

En relación con la muestra total que incluye a los CEBAS: Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní y Enrique Rosado Zárate; obtuvieron un puntaje promedio de 8.52 puntos, sobre un puntaje máximo de 20, interpretando que poseen bajos niveles de resolución de problemas aritméticos.

La desviación estándar de 3.84 puntos, nos indica que los puntajes son heterogéneos y de gran variabilidad, fluctuando entre cero y dieciséis puntos.

En relación con el CEBA Mariscal Castilla, obtuvieron un puntaje promedio de 11.80 puntos, interpretando que poseen regulares niveles de resolución de problemas aritméticos.

La desviación estándar de 2.75 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

En relación con el CEBA Luis Aguilar Romaní, obtuvieron un puntaje promedio de 10.25 puntos, interpretando que poseen regulares niveles de resolución de problemas

aritméticos.

La desviación estándar de 2.90 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

En relación con el CEBA Enrique Rosado Zárate, obtuvieron un puntaje promedio de 1.07 puntos, interpretando que poseen bajos niveles de resolución de problemas aritméticos.

La desviación estándar de 1.22 puntos, nos indica que los puntajes son homogéneos de los más cercanos al puntaje promedio.

Como dato relevante, aunque no significativo, consignamos que el puntaje promedio logrando la muestra de estudiantes de los CEBA Mariscal Castilla y Luis Aguilar Romani, es significativamente superior a los puntajes obtenidos por los CEBA Enrique Rosado Zárate.

En el caso del CEBA Enrique Rosado Zárate, el puntaje promedio obtenido es sumamente bajos y preocupante, 1 punto sobre 20.

Tabla 8.

Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.

	N	X	D.S.	t	Nivel de significación (*)
Dominio para las operaciones básicas	50	6.72	4.55	2.14	No significativo
Resolución de problemas aritméticos	50	8.52	3.84		

(*) nivel de significación al 0.05

Al establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA) del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, encontramos como resultado del procesamiento estadístico una t de Students de 2.14 puntos, que al ser comparada en la Tabla C, estadístico consensuado a nivel internacional, nos refiere que para el caso de muestras de 50 sujetos, es necesario superar los 2.92 puntos, para ser considerado como relación significativa.

En el presente caso, como el puntaje t es de 2.14, la relación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, no es significativa; lo cual podemos interpretar como que los estudiantes de la muestra total que obtuvieron regulares o bajos puntajes en relación con el dominio para operaciones básicas obtuvieron indistintamente puntajes regulares o bajos en relación con la variable resolución de problemas aritméticos. Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra total, tanto en la variable dominio para las operaciones básicas y

la resolución de problemas aritméticos de primer orden son bajos.

Tabla 9.

Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.

Variabes	N	X	D.S.	t	Nivel de significación (*)
DOB	21	11.9	2.69	0.12	No significativa
R.P.A.	21	11.8	2.75		

(*) nivel de significación al 0.05

Al establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de del CEBA Mariscal Castilla del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, encontramos como resultado del procesamiento estadístico una t de Students de 0.12 puntos, que al ser comparada en la Tabla C, estadístico consensuado a nivel internacional, nos refiere que para el caso de muestras de 21 sujetos, es necesario superar los 2.92 puntos, para ser considerado como relación significativa.

En el presente caso, como el puntaje t es de 0.12 la relación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, no es significativa; lo cual podemos interpretar como que los estudiantes de la muestra que obtuvieron bajos o regulares puntajes en relación con el dominio para operaciones básicas obtienen indistintamente bajos o regulares puntajes en relación con la variable resolución de problemas aritméticos.

Tabla 10.

Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.

Variab les	N	X	D.S.	t	Nivel de significación (*)
DOB	16	4.56	2.01	6.54	Significativa
R.P.A.	16	10.25	2.90		

(*) nivel de significación al 0.05

Al establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, encontramos como resultado del procesamiento estadístico una t de Students de 6.54 puntos, que al ser comparada en la Tabla C, estadístico consensuado a nivel internacional, nos refiere que para el caso de muestras de 16 sujetos, es necesario superar los 2.92 puntos, para ser considerado como relación significativa.

En el presente caso, como el puntaje t es de 6.54 la relación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, es significativa; lo cual podemos interpretar como que los estudiantes de la muestra que obtuvieron puntajes sumamente bajos en relación con el dominio de operaciones básicas obtuvieron puntajes regulares en relación con la variable resolución de problemas aritméticos.

Tabla 11

Presentación de los datos estadísticos para establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016: promedio, desviación estándar y t de Students.

VARIABLES	N	X	D.S.	t	Nivel de significación (*)
DOB	13	2.15	1.70	1.89	No significativa
R.P.A.	13	1.07	1.22		

(*) nivel de significación al 0.05

Al establecer la correlación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, en la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, encontramos como resultado del procesamiento estadístico una t de Students de 1.89 puntos, que al ser comparada en la Tabla C, estadístico consensuado a nivel internacional, nos refiere que para el caso de muestras de 13 sujetos, es necesario superar los 2.92 puntos, para ser considerado como relación significativa.

En el presente caso, como el puntaje t es de 1.89 puntos, la relación entre las variables dominio para las operaciones básicas y resolución de problemas aritméticos, no es significativa; lo cual podemos interpretar como que los estudiantes de la muestra que obtuvieron bajos o muy bajos puntajes en relación con el dominio de operaciones básicas obtuvieron indistintamente bajos o muy bajos puntajes en relación con la variable resolución de problemas aritméticos.

Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra total del CEBA Enrique Rosado Zárate, tanto en la variable dominio para las operaciones básicas como en la resolución de problemas aritméticos de primer orden, son sumamente bajos.

5.3. Discusión de los resultados

En relación con las estadísticas descriptivas e inferenciales

Los niveles de dominio para las operaciones básicas, que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división, obtenidos por la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa, del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, son bajos.

Los puntaje promedios obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable dominio para las operaciones básicas, que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división; son respectivamente: Mariscal Castilla regulares, Luis Aguilar Romaní bajos y Enrique Rosado Zárate, son bajos.

Los puntaje promedios obtenidos por la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable resolución de problemas aritméticos, que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, son bajos.

Los puntaje promedios obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable resolución de problemas aritméticos, que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, son respectivamente: Mariscal Castilla regulares y Luis Aguilar Romaní, regulares y Enrique Rosado Zárate, sumamente bajos.

No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio de las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra total, tanto en la variable dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer orden, son bajos.

No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra total, tanto en la variable dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer orden, son regulares.

Existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra, en la variable dominio para las operaciones básicas son sumamente bajos y en resolución de problemas aritméticos de primer orden, son regulares.

No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú. Dejamos constancia que los puntajes promedios obtenidos por la muestra total, tanto en la variable dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer orden, son sumamente bajos.

En relación con los estudios antecedentes:

Establecemos diferencias con los resultados obtenidos en el estudio de Fabián (2013) Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao. Este trabajo describió y evaluó la aplicación de un módulo para mejorar las capacidades específicas que utiliza el estudiante en la resolución de problemas matemáticos. Tales capacidades son: analizar el problema, identificar y plantear estrategias; aplicar algoritmos y revisar el proceso de resolución. En el módulo

se presenta problemas resueltos por el docente (estrategias de modelamiento) y se emplea el trabajo de pares, con el propósito de consolidar y evaluar el trabajo realizado. Los resultados muestran diferencias en el rendimiento en matemática a favor del grupo experimental, que nos permiten concluir que el módulo influyó en el desarrollo de las capacidades evaluadas.

Del mismo modo, notamos diferencias con los resultados obtenidos por Llanos (2008) quien realizó un estudio de estrategia heurística de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática para estudiantes del cuarto año de Educación Secundaria de la IE 0087 “José María Arguedas” del distrito de San Juan de Lurigancho. Este estudio analizó los efectos que produce la aplicación de la estrategia heurística de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática. Se encontró que existen diferencias significativas entre los grupos de estudio, respecto del Post Test ($Z = 3.68$ $p < .001$), notándose que los alumnos que recibieron la estrategia de resolución de problemas alcanzan puntajes más elevados ($M=14.71$ $D.E.=3.57$), que los alumnos que recibieron las clases bajo el método tradicional ($M=10.72$ $D.E.=4.95$).

En el siguiente estudio, se muestran resultados en relación con las actitudes y el rendimiento en solución de problemas, concluyendo que existe relación entre ambas variables: Tárraga (2008) en el estudio “Relación entre rendimiento en solución de problemas y factores afectivo-motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje” realizado en el Colegio Oficial de Psicología y la Universidad de Sevilla, trabajaron con un total de 33 alumnos, de los cuales 18 eran varones y 15 mujeres, con un promedio de edad de casi 11 años y un CI promedio de 91.78. El estudio tenía como principal objetivo analizar qué elementos del sistema afectivo y motivacional están directamente relacionados con el rendimiento en solución de problemas matemáticos en estudiantes con y sin dificultades del aprendizaje en matemáticas. Al concluir la

investigación se encontró, que la investigación referida a las actitudes hacia la solución de problemas matemáticos correlacionó de forma significativa con el rendimiento en solución de problemas ($r_{33} = 0.410$, $p = 0.018$).

En el siguiente estudio se muestran resultados que valoran la utilización de las TIC en relación con la solución de problemas; Villarreal (2005) realizó una investigación sobre la resolución de problemas en matemática y el uso de la TIC. Se aplicó un cuestionario a 31 profesores de enseñanza secundaria de la asignatura de matemática de establecimientos educacionales pertenecientes a la Red Enlaces, lo cual permitió obtener información acerca del conocimiento y uso de la metodología basada en resolución de problemas y de las tecnologías de formación y comunicación –TIC-, por parte de estos profesores. Como aspectos a destacar, los resultados son coherentes con la literatura, respecto a las razones que tienen los profesores al valorar el uso de la estrategia de resolución de problemas, el trabajar en grupos pequeños y en lo referido a su rol como docente, al “generar estrategias con mayor interacción y participación del estudiante”. Las estrategias más utilizadas fueron leer el problema y buscar datos, hacer anotaciones, en ningún caso se observó uso de estrategias heurísticas.

Finalmente, presentamos la información referida a la posibilidad de la estrategia heurística en el proceso de resolución de problemas, nos referimos al estudio de Rojas (2004) estudió las estrategias heurísticas de resolución de problemas en el desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática. Estudio realizado en Colombia. Del análisis estadístico descriptivo del pre-test (media), se infiere que los alumnos carecen de un heurístico que les permitan resolver eficazmente problemas. De acuerdo al análisis estadístico realizado, la metodología heurística produjo diferencia significativa en el proceso de resolución de problemas, a pesar de que la mayoría no llegó, explícitamente, a la fase de comprobación.

Al establecer las comparaciones del caso con los resultados obtenidos por la Evaluación Censal Estudiantil 2016, aunque estableciendo la indicación que los datos son referidos a la educación básica regular, encontramos similitudes aunque en forma negativa; los resultados en mención refieren altos porcentajes de estudiantes tanto en 2do como 4to de primaria que no establecen los logros de objetivos planteados para el grado correspondiente.

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel nacional:

En 2.º grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 34,1 %, en proceso 37,3 %, en inicio 28,6 %.

En 4.º grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 25.2 %, en proceso 41.6 %, en inicio 22.5 % y previo al inicio 10.7 %.

Como se puede apreciar, a nivel nacional, en 2do grado solo el 34.1 % establece logros satisfactorios, mientras que el 65.9 % se encuentra en proceso o inicio de logro; mientras que en el 4to grado, el 25.2% establece logros satisfactorios y el 74.2 % está en proceso, inicio o previo al inicio de logro.

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel de la región Junín:

En 2º grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 40.3 %, en proceso 36.1 % y en inicio 23.8 %

En 4° grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 35.66 %, en proceso 34.3 % y en inicio 23.2 %

Como se puede apreciar, a nivel de la Región Junín, en 2do grado solo el 40.3 % establece logros satisfactorios, mientras que el 59.9 % se encuentra en proceso o inicio de logro; en el caso del 4to grado, el 35.66 % establece logros satisfactorios y el 57.5 % están en proceso o inicio de logro.

En relación con el área de matemática para el nivel de educación primaria en educación básica regular, se encontraron los siguientes resultados a nivel

UGELHuancayo:

En 2° grado de primaria:

Niveles de logro satisfactorio 49.8 %, en proceso 32.8 % y en inicio 17.5 %

En 4° grado de primaria

Niveles de logro satisfactorio 44.6 %, en proceso 33.4 % y en inicio 18.5 %

Como se puede apreciar, a nivel de la UGEL Huancayo, en 2do grado solo el 49.8 % establece logros satisfactorios, mientras que el 50.3 % se encuentra en proceso o inicio de logro; en el caso del 4to grado, el 44.6 % establece logros satisfactorios y el 51.9 % están en proceso o inicio de logro.

Como podemos percibir, los resultados indican bajos porcentajes de estudiantes, de 2do como de 4to grado de primaria, tanto a nivel nacional, por región o UGEL, que establecen logros satisfactorios de aprendizaje de las matemáticas, lo cual guarda similitud con los hallazgos de nuestro estudio, aunque es necesario precisar que los puntajes promedios obtenidos por la muestra del presente estudio son más bajos y por ende sumamente preocupantes.

Finalmente, advertimos que porcentajes sumamente significativos de nuestra población estudiantil no alcanzan los niveles de aprendizaje esperados en el área curricular de matemática en el nivel correspondiente.

En relación con la contrastación de hipótesis

Hipótesis general

HG. Existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

H0. No existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Se acepta la H0, no existe diferencia significativa.

Hipótesis específicas:

H1. Existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

H0. No existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Se acepta la H0, no existe diferencia significativa entre las variables estudiadas.

H2. Existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

H0. No existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Se acepta la H2, existe relación significativa entre las variables estudiadas.

H3. Existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

H0. No existe relación significativa entre el dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrtique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Se acepta la H0, no existe relación significativa entre las variables estudiadas,

Conclusiones

1. Los puntaje promedios obtenidos por la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable dominio para las operaciones básicas, que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división, son bajos.
2. Los puntaje promedios obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable dominio para las operaciones básicas, que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división; son respectivamente los siguientes: Mariscal Castilla regulares, Luis Aguilar Romaní bajos y Enrique Rosado Zárate, son sumamente bajos.
3. Los puntaje promedios obtenidos por la muestra total de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable resolución de problemas aritméticos de primer orden, que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, son bajos.
4. Los puntaje promedios obtenidos por la muestra de estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los Centros Educativos de Básica Alternativa (CEBA), del distrito del Tambo-Huancayo – Perú – 2016, en relación con la variable resolución de problemas aritméticos, que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y

estimaciones razonables, son respectivamente: Mariscal Castilla regulares, Luis Aguilar Romaní regulares y Enrique Rosado Zárata, son bajos.

5. No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en ambos casos los puntajes promedios son bajos, a nivel de la muestra total de los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.
6. No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en ambos casos los puntajes promedios son regulares, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.
7. Existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en el caso de dominio para las operaciones básicas son bajos y en el caso de resolución de problemas son regulares, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

8. No existe diferencia significativa entre los puntajes de dominio para las operaciones básicas que incluye las dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel que incluye las dimensiones, desarrollo del sentido numérico, relaciones entre los números, significado de las operaciones, cálculo fluido y estimaciones razonables, en ambos casos los puntajes promedios obtenidos, son sumamente bajos, en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.

Recomendaciones

1. Brindar una amplia capacitación a los docentes en el uso de métodos alternativos para resolver multiplicaciones y divisiones, para que comiencen a enseñar la relación de la multiplicación con la suma, la propiedad distributiva en la multiplicación, la relación de la multiplicación con la división, el valor posicional y por otro lado la resolución de la división por medio de la suma, resta, la multiplicación y la propiedad distributiva en la división.
2. Probar los métodos alternativos en estudiantes que aún no han interiorizado el método tradicional. Además se recomienda que el trabajo de construcción de los algoritmos se plantee a partir de situaciones de exploración en las que los alumnos usen diferentes procedimientos poniendo en juego las propiedades de los números y las operaciones.
3. Se recomienda tomar estos procedimientos como objetos de trabajo: compararlos, mejorarlos y también vincularlos con el algoritmo tradicional. La idea es que los estudiantes puedan decidir la conveniencia de realizar un cálculo aproximado o un cálculo exacto, un cálculo mental o el algoritmo tradicional.

Referencias

- Actas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas, 14(1). Asignatura de legislación y deontología
- Ausubel, D.P., Novak, J. & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. Barcelona: Paidós.
- Bibliotecológica. Perú: Tesis, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
- Bruno (1996). *Problemas de Resolución de Problemas Aditivos con Números Negativos*. Págs. 249- 257. Artículo recibido en noviembre de 1995 y aceptado en abril de 1997.
- Bruno, A. & García, J. A. (2004). *Futuros profesores de primaria y secundaria clasifican problemas aditivos con números negativos*. *Relime*, 7 (25 – 46).
- Bruno, A. & Martínón A. (1996). *Los números negativos sumar = restar*". *Uno*, 10 (123 - 133).
- Bruno, A. & Martínón, A. (1996) *Números negativos: una revisión de investigaciones*.
- Cabrera, G. (2003). *La resolución de trabajos prácticos como problemas*.
- Cangas de Morrazo. Boletín del SI-IDM, 10. 6. Cid, E. (2002), *Los modelos concretos en la enseñanza de los números negativos*. Actas de las X Jornadas para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Zaragoza, vol.2, 529-542.
- Chavarría, J., & Alfaro, C. (2009). *Resolución de problemas según Polya*
- Cid, E. (2000). *Obstáculos epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*.
- Cid, E. (2003). *La investigación didáctica sobre los números negativos: estado de la cuestión*. Pre-publicaciones del seminario matemático "García Galdeano". Universidad de Zaragoza. Disponible

<http://www.unizar.es/galdeano/preprints/2003/preprint25.pdf>.

cidse.itcr.ac.cr/ciemac/4tociemac/ponencias/resoluciondeproblemas.pdf del Proyecto

PISA 2000: Resumen de resultados. Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y

Deporte. [En línea] Disponible en: www.simce.cl/ enseñanza-aprendizaje de la

Disponible en <http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asisg5/Agallardo.pdf>

Espinosa, ME. (2005). *Tipologías de resolutores de problemas de álgebra elemental y creencias sobre evaluación con profesores en formación inicial*. Tesis doctoral leída en la Universidad de Granada.

Fabián, G. (2013) *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*. Tesis para optar el grado de maestría. Lima Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.

Gagné, R. (1992) *La planificación de la enseñanza. Sus principios*. México: Trillas.

Gallardo Cabello, Aurora (2011). *Uso de un modelo de enseñanza como recurso de investigación en el estudio de los números enteros*. Págs. 311 - 320.I

García, E. (1994) *Enseñar y aprender a pensar*. Madrid: La Torre.

Gonzáles, F. (2002). *El decálogo de resolutor exitoso de problemas*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.

Hernández, Abraham y Gallardo, Aurora (.) *Emergencia de los números enteros*.

Hernández, Abraham y Gallardo, Aurora. (2006). *La extensión del dominio numérico de los naturales a los enteros vía los modelos concreto de bloques*. Educación Matemática Volumen 18, núm. 1, pág. 73-97.

Hernández, Abraham y Gallardo, Aurora. (2007). *Las dualidades de la negatividad y el*

cero en la transición de la aritmética al álgebra. Artículo de CINVESTAV, México.

Hernández, J. y Socas, M.M. (1994). *Modelos de competencia para la resolución de problemas basado en los sistemas de representación en Matemáticas*. Madrid: Suma.

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación

Hitt F. (2003). *Le caractère fonctionnel des représentations*. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Strasbourg, Vol. 8, pp. 255-271.

Hitt F. (2006). Students' functional representations and conceptions in the construction of mathematical concepts. An example : The concept of limit. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Strasbourg, Vol. 11, pp. 253-268.

Hitt F., Gonzalez A. & Morasse C. (2008). *Visualization and students' functional representations in the construction of mathematical concepts*. An example: The concept of co-variation as a prelude to the concept of function. In 11th International Congress on Mathematics Education (ICME-
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=1036> [Consulta: 2 de index.php?id=100
 [Consulta: 12 de setiembre 2009] Investigación. México: DF: McGraw-Hill.Lima: Editorial Visión.

Llanos. (2008). *Estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática*. Lima: Derrama Magisterial.

Mayer, R. (1983). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*.

MINEDU (2015) *Estrategias metodológicas para el área de matemática en EBA*. Lima. Perú: MINEDU.

MINEDU (2016) *Marco curricular*.Lima.Perù: MINEDU

- Novak, J. (1996) *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza Editorial. PISA.
- (2001). *Conocimientos y destrezas para la vida: Primeros resultados* Polya, G.
- (1984). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D F:
- Pozo, J. & Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana. Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Rojas, C. (2004). *Estrategias heurísticas de resolución de problemas en el desarrollo del aprendizaje significativo*. Colombia: Universidad del Norte.
- Sánchez, H. (2006). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Setiembre 2010]
- Stemberg, R. (1982) *Inteligencia humana*. Madrid: Paidós.
- Tárraga, R. (2008). *Relación entre el rendimiento en solución de problemas y factores afectivo – motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje*. España: Universidad de Sevilla.
- UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas. 9, 98 – 108..
- Villareal, F. (2005). *La resolución de problemas en matemática y el uso de la Tic*. Chile: Universidad Santiago de Chile.

Apéndices

Apéndice A

Matriz de consistencia

Dominio de las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú - 2016

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuál es el grado de dominio para las operaciones básicas en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?</p> <p>¿Cuál es el grado de resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Establecer el grado de dominio para las operaciones básicas en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>Establecer el grado de resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>Establecer la relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>HG. Existe relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>H1. Existe relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Mariscal Castilla del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>H2. Existe relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Luis Aguilar Romaní del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>H3. Existe relación entre el grado de dominio para las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos de primer nivel en los estudiantes del primer grado del ciclo avanzado del CEBA Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p>	<p>Variable X</p> <p>Dominio para las operaciones básicas</p> <p>Dimensiones</p> <p>Adición</p> <p>Sustracción</p> <p>Multiplicación</p> <p>División</p> <p>Variable Y</p> <p>Resolución de problemas aritméticos de primer nivel</p> <p>Dimensiones</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Resolución de problemas</p>	<p>1. Enfoque de la investigación:</p> <p>Cuantitativa.</p> <p>2. Tipo de investigación:</p> <p>Sustantiva o de base</p> <p>3. Diseño de la investigación</p> <p>Descriptivo correlacional No experimental Esquemático del siguiente modo:</p> <p>X = Dominio para las operaciones básicas Y = Resolución de problemas Aritméticos de primer nivel. M = Muestra R = Relación entre X y Y</p> <p>4. Técnica Encuesta</p> <p>5. Instrumentos</p> <p>Prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas</p> <p>Prueba para evaluar la resolución de problemas aritméticos de primer nivel.</p>	<p>Población:</p> <p>La población está constituida por 110 estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní y Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra estuvo constituida por 50 estudiantes del primer grado del ciclo avanzado de los CEBA Mariscal Castilla, Luis Aguilar Romaní y Enrique Rosado Zárate del distrito de Tambo – Huancayo – Perú.</p>

Apéndice B

Prueba para evaluar el dominio para las operaciones básicas.

Apellidos y nombres:

Fecha: _____

CEBA: _____ Grado: _____

Ciclo _____

Estimado estudiante para la realización de la siguiente evaluación tienes un tiempo de 90 minutos. Sugerimos que leas bien las indicaciones y desarrolles toda la prueba.

I. - Adición

$$17 +$$

$$178$$

$$3561$$

$$0, 1$$

$$\frac{1}{4} + \frac{7}{4} + \frac{4}{4} =$$

$$25 + 376 + 7894 + 0,7$$

II.- Sustracción

$$87-572-7389-8,9$$

$$14/4 - 8/2 =$$

$$38 \qquad 325 \qquad 1001 \qquad 3.2$$

III.- Multiplicación

$$78 \times \qquad 673 \times \qquad 8729 \times \qquad 7.8 \times$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$$

$$96 \qquad 536 \qquad 7564 \qquad 9.3$$

IV.- División

$$64 / 29 \qquad 897 / 123 \qquad 8290 / 973 \qquad 1.8 / 0.7$$

$$8/2 / 5/8$$

Apéndice C

Evaluación de matemática II

Apellidos y nombres:

Fecha: _____

CEBA: _____ **Grado:** _____

Ciclo _____

Estimado estudiante para la realización de la siguiente evaluación tienes un tiempo de 90 minutos. Sugerimos que leas bien las indicaciones y desarrolles toda la prueba.

I. Realiza los siguientes ejercicios mostrando sus respectivos procedimientos hasta llegar a la respuesta (1 pto c/u).

a) $35,6 + 2,756 + 205$

b) $4972 + 384 + 96$

c) $4052 - 2958$

d) $28,01 - 13,962$

e) 3875×94

f) $6[3 + 5(8 - 12) + 81 : 9]$

g) $6336 : 12$

h) $(12 : 4) - 5[7 - 2(21:3) + 7]$

II. Resuelve los siguientes problemas considerando el procedimiento respectivo hasta llegar a la respuesta (2 ptos c/u).

- a) Un campesino tiene una granja de cuyes, conejos y carneros que hacen un total de 245 animales. Decide comprar 35 patos y 62 pavos más, pero solo consigue 22 patos y 39 pavos ¿cuántos animales conforman la comunidad?

b) Juanito sacó a pastear a sus animales, era una mañana muy soleada la temperatura era de 18°C , cuando estaba en el campo a eso de las 2 de la tarde empezó a nublarse y a correr viento, la temperatura descendió 4°C y luego de una hora el viento se intensificó al igual que el frío pues la temperatura volvió a descender otros 6°C luego de una intensa lluvia con granizo, que duró casi una hora, salió un fuerte sol acompañado de un imponente arcoíris entonces la temperatura subió 5°C . Juanito junto a sus animales para regresar a casa ¿Cuál fue la temperatura cuando Juanito regresó a casa?

c) Un grupo de 18 estudiantes y 2 docentes del CEBA “Enrique Rosado Zarate” deciden realizar un viaje de investigación al Criadero de Truchas de Ingenio. El pasaje en combi cuesta S/. 2,30 por persona solo de ida. Si quisieran alquilar una combi a disposición les cobraría S/. 110 de ida y vuelta por todo el grupo. Los estudiantes y docentes eligieron la alternativa más económica ¿cuánto ahorraron en su elección?

Este es el informe semanal de producción de una compañía de calzados

TIPO	Número de pares confeccionados	Precio por par
Zapatilla	96	S/. 34,50
Zapato	72	S/. 47,80
Sandalia	84	S/. 14,70

Considerando el cuadro informativo resuelve:

- d) La empresa recibió un pedido de zapatillas por un valor de S/. 897
¿cuántos pares se enviaron?
- e) La empresa emplea 12 personas para confeccionar sandalias. Si
todas trabajan a la misma velocidad ¿cuántos pares de sandalias
confecciona cada empleado durante la semana?
- f) Un vendedor compra 32 pares de zapatos al precio establecido en
el recuadro ¿cuál es su ganancia total si vende cada par a S/. 55,
50?