

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**APLICACIÓN DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY
BROUSSEAU Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DE NÚMEROS
ENTEROS EN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE
SECUNDARIA DE LA IEP REY JOSÍAS DE CAJAMARCA- 2019**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

Presentada por:

LIDIA ALCIRA ARROYO SALDAÑA

Asesor:

Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA

Cajamarca, Perú

2025



Universidad
Nacional de
Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
Arroyo Saldaña Lidia Alcira
DNI: 26694210
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación. Programa de Maestría en Ciencias, Mención: Gestión de la Educación
2. Asesor: Dr. Juan Edilberto Julca Novoa
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☐ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☒ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
Aplicación de Situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el Aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.
6. Fecha de evaluación: **29/01/2026**
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **12%**
9. Código Documento: **3117:550564592**
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: **10/02/2026**

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 ----- Dr. Juan Edilberto Julca Novoa DNI: 26685531

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by
LIDIA ALCIRA ARROYO SALDAÑA
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERÚ



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

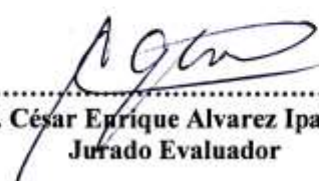
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

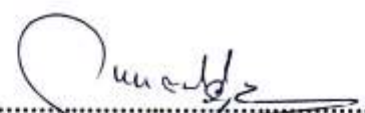
Siendo las 17:00 horas, del día 25 de julio de dos mil veinticinco, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAGUIRRE**, **Dr. MANUEL GONZALO ANGULO LEÓN**, **M. Cs. RODOLFO ALBERTO ALVARADO PADILLA**, y en calidad de Asesor el **Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“APLICACIÓN DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DE NÚMEROS ENTEROS EN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LA IEP REY JOSÍAS DE CAJAMARCA- 2019”**, presentado por la **Bachiller en Educación LIDIA ALCIRA ARROYO SALDAÑA**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **APROBARLA** con la calificación de **...DIECISEIS (16)... BUENO** la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Educación LIDIA ALCIRA ARROYO SALDAÑA**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, con Mención en **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**.

Siendo las 18:50 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Juan Edilberto Julca Novoa
Asesor


.....
Dr. César Enrique Álvarez Iparraguirre
Jurado Evaluador


.....
Dr. Manuel Gonzalo Angulo León
Jurado Evaluador


.....
M. Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla
Jurado Evaluador

A:

Dios por darme razones
para vivir y motivos para seguir
adelante.

AGRADECIMIENTO

A mi esposo y mis dos hijos, por la paciencia y apoyo, pues todo mi esfuerzo, perseverancia, esmero y lucha se los debo a cada uno de ellos, por ser mi principal motivo, para surgir adelante en la vida.

Al Dr. Juan Edilberto Julca Novoa, por sus sugerencias y apoyo incondicional para culminar la presente investigación.

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema principal	3
1.2.2. Problemas derivados	3
1.3. Justificación de la investigación	4
1.3.1. Justificación teórica	4
1.3.2. Justificación práctica.....	5
1.3.3. Justificación metodológica.....	6
1.4. Delimitación de la investigación	6
1.4.1. Epistemológica	6
1.4.2. Espacial	7
1.4.3. Temporal	7
1.5. Objetivos de la investigación	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
CAPITULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9

2.1.1.	A nivel internacional.....	9
2.1.2.	A nivel nacional.....	11
2.1.3.	A nivel local	13
2.2.	Marco teórico-científico de la investigación.....	15
2.2.1.	Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.	15
2.2.1.1.	Fases de las Situaciones Didácticas	19
2.2.1.2.	Efectos que se presentan en la situación didáctica.	25
2.2.2.	Teoría de la Psicología Genética de Jean Piaget.	26
2.2.3.	Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky	31
2.2.4.	Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.	35
2.2.5.	Aprendizaje de los números enteros	39
2.2.5.1.	Representación de un número entero en la recta numérica.	40
2.2.5.2.	Valor absoluto de un número entero.....	41
2.2.5.3.	Opuesto de un número entero (Op)	41
2.2.5.4.	Comparación de números enteros.....	42
2.2.5.5.	Adición y sustracción de números enteros y sus propiedades	43
2.2.6.	La Matemática y el Currículo Nacional de Educación Básica	46
2.2.6.1.	Desarrollo de las competencias en el área de matemática.	48
2.3.	Definición de términos básicos.....	51
CAPÍTULO III		53
MARCO METODOLÓGICO		53
3.1.	Caracterización y contextualización de la investigación	53
3.1.1.	Descripción del perfil de la Institución Educativa.....	53

3.1.2.	Reseña histórica de la Institución Educativa.....	53
3.1.3.	Características demográficas y socioeconómicas.....	54
3.2.	Hipótesis de la investigación.....	55
3.2.1.	Hipótesis específicas.....	55
3.3.	Variables de investigación.....	56
3.4.	Operacionalización de las variables.....	57
3.5.	Población y muestra	59
3.6.	Unidad de Análisis.....	59
3.7.	Métodos de investigación.....	60
3.8.	Tipo de investigación.....	61
3.9.	Diseño de Investigación	62
3.10.	Técnicas e instrumentos de recopilación de información	63
3.11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	63
3.12.	Validez y confiabilidad	63
	CAPÍTULO IV.....	65
	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
4.1.	Resultados por dimensión de las variables de estudio.....	65
4.2.	Resultados totales de las variables de estudio Pre test y Post test.....	95
4.3.	Comparación de medias en el Grupo Experimental y Grupo de Control	101
4.4.	Prueba de hipótesis.....	107
4.5.	Discusión de resultados.	115
	CONCLUSIONES	119
	SUGERENCIAS	120
	REFERENCIAS.....	121
	ANEXO	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados obtenidos de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Acción	65
Tabla 2 Resultados de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Formulación.....	67
Tabla 3 Resultado de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Validación	69
Tabla 4 Resultados de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Institucionalización	71
Tabla 5 Resultados de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Evaluación	73
Tabla 6 Resultados del nivel de logro de aprendizaje en el Pre test de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numérica	75
Tabla 7 Resultados del nivel de logro de aprendizaje en el Pre test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	77
Tabla 8 Resultados del nivel de logro de aprendizaje en el Pre test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	80
Tabla 9 Resultados del nivel de logro de aprendizaje en el Pre test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	82
Tabla 10 Resultados del nivel de logro de aprendizaje en el Post test en la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas.	85
Tabla 11 Resultados del Post test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.....	87
Tabla 12 Resultados del Post - test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.....	90
Tabla 13 Resultados del Post test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las	

relaciones numéricas y las operaciones.....	92
Tabla 14 Nivel de aprendizaje resultados totales en el Pre test.....	95
Tabla 15 Nivel de aprendizaje resultados totales en el Post test	98
Tabla 16 Comparación de medias por dimensión Grupo Experimental	101
Tabla 17 Comparación de medias por dimensión Grupo de Control	103
Tabla 18 Comparación de medias a nivel global.....	105
Tabla 19 Prueba de muestras independientes.....	108
Tabla 20 Prueba de muestras independientes.....	108
Tabla 21 Prueba de muestras emparejadas dimensiones del Grupo Experimental Prueba de muestras emparejadas.....	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Indicadores en la dimensión: Situación de Acción	65
Figura 2 Indicadores en la dimensión: Situación de Formulación	67
Figura 3 Indicadores en la dimensión: Situación de Validación	69
Figura 4 Indicadores en la dimensión: Situación de Institucionalización.....	71
Figura 5 Indicadores en la dimensión: Situación de Evaluación.....	73
Figura 6 Pre test de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numérica.....	75
Figura 7 Pre test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.....	78
Figura 8 Pre test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	80
Figura 9 Pre test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	83
Figura 10 Post test de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas	85
Figura 11 Post test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.....	88
Figura 12 Post - test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	90
Figura 13 Post test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	93
Figura 14 Nivel de aprendizaje pre test resultados totales en porcentaje	95
Figura 15 Nivel de aprendizaje Post test resultados totales en porcentaje.....	98
Figura 16 Comparación de medias por dimensión Grupo Experimental.....	101
Figura 17 Comparación de medias por dimensión Grupo de Control	103

Figura 18 Comparación de medias para muestras independientes a nivel Pre y Post test	106
Figura 19 Histograma Pre - test del grupo experimental	110
Figura 20 Histograma Post - test del grupo experimental.....	112

SIGLAS

CNEB: Currículo Nacional de Educación Básica.

ECE: Evaluación Censal de Estudiantes.

GE: Grupo experimental.

GC: Grupo de control.

IEP: Institución Educativa Particular.

JUMAT: Juegos Matemáticos

MINEDU: Ministerio de Educación.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

PISA: Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes.

SICRECE: Sistema de Consulta de Resultados de la Evaluación Censal.

TSD: Teoría de las Situaciones Didácticas.

UMC: Unidad de Medición de la Calidad Educativa.

USSE: Universidad Espíritu Santo.

UNIMINUTO: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

VI: Variable independiente.

VD: Variable dependiente.

ZDP: Zona de Desarrollo Próximo.

RESUMEN

El presente trabajo de Investigación, tuvo como objetivo general, determinar el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Guy Brousseau, en el aprendizaje sobre adición y sustracción de los números enteros en estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019. La investigación fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental, la muestra estuvo conformada por 17 estudiantes (GE) y 16 estudiantes (GC). Para la recolección de datos se aplicó un Pre test y un Post test. Los resultados demostraron que la aplicación de TSD, tuvo un efecto significativo. Al comparar las medias entre el pre test y el post test arrojó el 45,6%. Asimismo, se determinó en GE la diferencia de medias por dimensión, así en la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas alcanzó el 39,5%, en la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones fue de 46,1%; en la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo arrojó un 49,2%, y en la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones fue de 49,35%. La comparación de medias entre el post test de ambos grupos fue de -6,76 a favor del grupo experimental, con el 52,94%. Lo contrario sucedió en lo que respecta al grupo de control, con el 56,25%. en el nivel de inicio.

Palabras clave: situación didáctica, situación a-didáctica, aprendizaje de números enteros.

ABSTRACT

The general objective of this research project was to determine the effect of applying Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations (TSD) on learning addition and subtraction of whole numbers in first-year secondary school students at the IEP Rey Josías de Cajamarca-2019. The research was applied, quantitative, and quasi-experimental in design. The sample consisted of 17 students (GE) and 16 students (GC). A pre-test and post-test were administered to collect data. The results showed that the application of TSD had a significant effect of 45.6%. Likewise, the results by dimension determined that, in the dimension of translating quantities into numerical expressions, the level of significant learning was 39.5%; in the dimension of communicating understanding of numbers and operations, the level of learning was 46.1%; in the dimension of using estimation and calculation strategies and procedures, the level of significant learning was 49.2%; and in the dimension of arguing statements about numerical relationships and operations, their level of significant learning was 49.35%.

Keywords: didactic situation, a-didactic situation, learning whole numbers.

INTRODUCCIÓN

La importancia de las metodologías en el aprendizaje, han tomado fuerzas en estos últimos años, es imposible crear buenas condiciones para generar competencias y lograr que los estudiantes aprendan, si como docentes evitamos aplicarlas. Más allá de esto la mirada está centrada en el Aprendizaje de las Matemáticas, las cuales se ha convertido en un problema para muchos estudiantes y una preocupación para los docentes en pretender que los estudiantes logren adquirir conocimientos matemáticos de una manera más accesible. Por tal motivo, pedagogos han tratado de diseñar metodologías y estrategias didácticas innovadoras que posibiliten este hecho, y lograr así que los estudiantes adquieran destreza y habilidad competentes al resolver problemas matemáticos de su contexto actual.

Una de estas metodologías se aplicó en la presente investigación, al observar el bajo rendimiento en el área de Matemática en estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías en el departamento de Cajamarca, esta estrategia fue, la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (TSD), la teoría se basó en la hipótesis de que los conocimientos matemáticos de los estudiantes no se construyen de manera espontánea, sino que los estudiantes aprenden en interacción con otros, a la vez, éstos actúan en un medio preparado cuidadosamente por el docente, buscando las condiciones necesarias para producir nuevos conocimientos, bajo ciertas condiciones. El presente trabajo de investigación se respaldó con las teorías del aprendizaje significativo de grandes teóricos que hablan y profundizan acerca de los procesos mentales y su desarrollo en el aprendizaje como: La Teoría de la Psicología Genética de Jean Piaget, Teoría Sociocultural de Vygotsky y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Asimismo, se tomó como modelo la estrategia de la TSD de Guy Brousseau, además de cumplir con ciertas condiciones, se desarrolló teniendo en cuenta ciertas fases o situaciones las cuales son: Situación de acción, situación de formulación, situación de validación, situación de institucionalización y situación de evaluación.

Para lo cual la investigación se desarrolló en cuatro capítulos:

Capítulo I. Se describió la situación problemática, como también se determinaron las variables en estudio, a la vez se formuló el problema principal y problemas derivados, asimismo, se dio una justificación al problema y se determinaron los objetivos.

Capítulo II. Marco Teórico: Se consideraron los antecedentes de investigación, igualmente se describieron las teorías que el trabajo requiere tanto de la variable independiente como de la variable dependiente, como también se mostró la operacionalización de variables e hipótesis.

Capítulo III. Marco Metodológico: En esta investigación, se señaló el tipo, la metodología y el diseño empleado, además, se indicó la población y la muestra en estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y por último se describió los métodos para el estudio de los mismos.

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados: Se realizó la interpretación y análisis de resultados, de acuerdo al objetivo general, a los objetivos específicos y se realizó la contrastación de hipótesis.

Por último, este estudio finalizó con las conclusiones, recomendaciones, las referencias y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El mundo tal como lo conocemos sería muy diferente si no se hubiese desarrollado el Conocimiento Matemático. La Matemática ha hecho posibles avances en el conocimiento, la Ciencia y la Tecnología. La vida humana no podría haber evolucionado al margen de la Matemática. Además, la Matemática no solo ha sido útil para los que se dedican a la Arquitectura, Ingeniería, Economía, Astronomía, etc. sino que la Matemática es importante para los ciudadanos comunes cuando tienen que comprar, medir y realizar transacciones MINEDU (2017).

Por ese motivo, a nivel internacional existen Pedagogos Matemáticos que han tratado de buscar múltiples formas de hacer las Matemáticas más accesibles a todos los estudiantes, diseñando metodologías y estrategias didácticas innovadoras que afiancen que posibiliten y consoliden aprendizajes matemáticos en los estudiantes, mostrando destreza y habilidad de manera competente al resolver problemas matemáticos de su contexto actual.

Sin embargo, aunque se es consciente de su importancia, para muchos estudiantes, las Matemáticas es sinónimo de estrés porque aprenderlas no es fácil. Esta dificultad se debe en gran medida, a la forma tradicional en que se enseña que limita el aprendizaje de los contenidos. Tal situación se acentúa en el aprendizaje de los números enteros, donde los errores en la interpretación del signo y las operaciones se convierten en obstáculos frecuentes que impiden avanzar en la construcción de nuevos conocimientos matemáticos.

Existen entidades nacionales e internacionales que realizan evaluaciones estandarizadas de logros de aprendizaje, como: El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Es implementado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que evalúa a los estudiantes en las áreas de Ciencia, Comunicación y Matemática; se aplica a estudiantes de 15 años. En el año 2018, participaron 79 países a nivel mundial, cuyos resultados han revelado que los estudiantes peruanos no tienen buen desempeño matemático aplicable a la solución de problemas cotidianos. Vega (2014).

Por su parte el Perú a través de SICRECE es un sistema que permite conocer los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes-ECE que juntamente con el Ministerio de Educación, y a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), ha permitido analizar que los estudiantes peruanos sí presentan limitaciones en los aprendizajes matemáticos. El sistema se viene aplicando desde el año 2007. Más allá de los resultados, el objetivo de estos sistemas evaluativos es ofrecer información válida, confiable y útil que permita la reflexión pedagógica de los docentes para buscar nuevas formas de enseñar y crear nuevas estrategias y condiciones de aprendizaje de sus estudiantes, especialmente en el área de matemática.

Asimismo, el aprendizaje de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para entender e interpretar el mundo que le rodea, desenvolverse en él, resolver problemas en distintas situaciones usando diferentes métodos, estrategias y tomar decisiones pertinentes en la vida. MINEDU (2017).

Los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Particular Rey Josías de la ciudad de Cajamarca, no son la excepción,

también presentan bajo nivel de aprendizaje en el área de matemática, evidenciando las dificultades que muestran para comprender y aplicar conceptos básicos, así como en la poca motivación hacia la resolución de problemas, lo que limita el desarrollo de competencias matemáticas necesarias para continuar con aprendizajes posteriores.

Desde esta perspectiva, resulta interesante buscar nuevas formas de enseñar, nuevas estrategias, haciendo posible el aprendizaje de la matemática. Por ello, se aplicó la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para que los estudiantes de primer grado de la IE Rey Josías, mejoren el nivel de aprendizaje, respecto a la adición y sustracción de números enteros.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en el aprendizaje de números enteros en estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca - 2019?

1.2.2. Problemas derivados

- ✓ ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019?
- ✓ ¿La aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, mejora el nivel de aprendizaje

sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria (grupo experimental) de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019?

- ✓ ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica

Esta investigación permitió revisar algunas teorías como la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, la cual constituye el principal sustento teórico de esta investigación quien aporta un marco didáctico innovador para el aprendizaje de los conocimientos matemáticos. La Teoría de la Psicología Genética de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje está estrechamente vinculado al desarrollo cognitivo. La Teoría Sociocultural de Vygotsky, que resalta el papel de la mediación y la interacción en la construcción del conocimiento y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, que asegura que los nuevos conocimientos se vinculan con los saberes previos del estudiante, la integración de estas teorías constituye un fundamento sólido que justifica la aplicación de estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje en estudiantes del primer grado de secundaria. De modo que esta investigación, sirva como un aporte teórico nuevo

en el campo de la educación, contribuyendo a la mejora de la Calidad Educativa y a la mejora del desempeño docente en las Instituciones Educativas.

1.3.2. Justificación práctica

La presente investigación tiene relevancia práctica porque permite el mejoramiento de los niveles de aprendizajes de los estudiantes que requieren el desarrollo de un conjunto de actividades prácticas para interactuar activamente en un medio, favoreciendo el descubrimiento, la formulación de conjeturas, la validación de procedimientos y la institucionalización de los aprendizajes orientadas a fortalecer sus habilidades matemáticas. En este sentido, la preparación del docente resulta fundamental, ya que debe promover y asumir responsablemente el proceso del aprendizaje de los estudiantes, y esta investigación posibilita aportes y acciones prácticas al proponer estrategias didácticas aplicables directamente en el aula, fundamentadas en la Teoría de las situaciones Didácticas de Guy Brousseau, que orientan al docente en la toma de decisiones pedagógicas pertinentes, con el fin de garantizar aprendizajes más significativos en el área de Matemática.

Además, esta investigación posibilita una eventual réplica para fortalecer la competencia: Resuelve problemas de cantidad, donde los estudiantes desarrollan de manera efectiva las capacidades asociadas a esta competencia en diversas Instituciones Educativas, lo que permite sustentar los resultados obtenidos y a la vez abre la posibilidad de realizar nuevas investigaciones a partir de las conclusiones elaboradas.

1.3.3. Justificación metodológica

Para mejorar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas sobre adición y sustracción de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019, se ha creído conveniente seguir la metodología propuesta por la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, permitiendo elaborar bajo este enfoque, un programa con un conjunto de actividades donde se desarrollan las capacidades matemáticas y seguir secuencias investigativas, como recojo de datos, análisis e interpretación de resultados que permitan dar respuesta a los objetivos planteados. Toda la investigación es un aporte metodológico para el docente en cuanto realice labor didáctica en el aula. Se estableció la validez de los instrumentos a través del criterio de juicio de expertos y la confiabilidad a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, estuvieron listos para permitir el recojo oportuno de datos para su posterior tratamiento estadístico pertinente.

1.4. Delimitación de la investigación

1.4.1. Epistemológica

El presente trabajo investigativo corresponde al Paradigma Positivista, pues buscó la explicación causal y funcional. Así mismo, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, por cuanto se recolectaron y analizaron datos, que corresponden al aprendizaje, que fueron sometidos al método matemático-estadístico para luego ser objeto de la contrastación de hipótesis respectiva.

1.4.2. Espacial

La investigación se realizó en el primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías, ubicada en el Jr. Los Gladiolos 149 que pertenece al ámbito del distrito, provincia y región de Cajamarca.

1.4.3. Temporal

El presente trabajo de investigación se realizó durante el año lectivo 2019.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en el aprendizaje de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca - 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer mediante un Pre test, el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.
- ✓ Aplicar estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, mejora el aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria (grupo experimental) de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019.

- ✓ Establecer mediante un Post test, el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Sibaja (2021), realizó una investigación titulada: *Enseñanza de la Adición de números enteros, aplicando el proyecto de aula como estrategia para generar un aprendizaje significativo.*

Para optar el grado de Magister en las Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de Medellín, Colombia facultad de Ciencias, en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Héctor Rogelio Montoya. La investigación tuvo como objetivo diseñar una propuesta didáctica que contribuya a fortalecer la enseñanza de Números Enteros, fue de tipo aplicativo, de diseño cuasi experimental. En los resultados y análisis de la investigación, se logró que el 97% respondan de manera correcta sobre la comprensión de conceptos matemáticos de los Números Enteros. Asimismo, concluyó que, los resultados permitieron darnos cuenta del dominio de conocimientos que tuvieron los estudiantes sobre la adición de números enteros de igual y distinto signo. Demostrando que la propuesta didáctica que aplicó contribuyó a fortalecer la enseñanza de Números Enteros.

Leudo (2021), realizó una investigación titulada: *Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento.* Para optar el título de Maestra en Educación, en el eje de investigación Liderazgo Educativo, en la Universidad UNIMINUTO (Corporación Universitaria Minuto de Dios). Conformado por una población de 508 y una muestra de 22

estudiantes, sus 35 ítems fue validado por el juicio de expertos, realizando una prueba piloto a 12 estudiantes, a cuyos resultados se aplicó el coeficiente Alpha de Cronbach, resultando un índice de confiabilidad de 0,996. Su objetivo general fue determinar la incidencia de las estrategias didácticas en la enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, Basado en Problemas y Basado en Proyectos, en estudiantes de séptimo grado apoyada en la corriente filosófica del pragmatismo, de diseño experimental. Para el análisis de datos se utilizó la Estadística Descriptiva e Inferencial. Los resultados evidencian un alto nivel en el rendimiento académico con una incidencia de -0,01 con $r < 0$, con una correlación $r = 0,219$ con un nivel de significancia de 0,05 con una probabilidad de error del 5%; concluyó que las estrategias didácticas de Aprendizaje Basado en Problemas y Basado en Proyectos, inciden en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, por lo tanto concluyó, que es indispensable que el docente implemente estrategias novedosas que permitan el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Asimismo, dichas estrategias posibilitan al estudiante al análisis, la reflexión y comprensión de los contenidos Matemáticos, a la vez, son herramientas claves para facilitar el aprendizaje Matemático significativo en los estudiantes.

Rodríguez (2017), realizó una investigación titulada: *Propuestas metodológicas para dar significado a los números enteros y sus operaciones en estudiantes del séptimo grado de la I.E. Agrícola La Mina, 2017*. En la Universidad Nacional de Colombia, para optar el grado de magister. El objetivo de esta investigación fue desarrollar una unidad didáctica empleando los modelos Aritmético y Geométrico, para superar los obstáculos en el aprendizaje de los Números Enteros y sus operaciones. Se realizó un análisis histórico-epistemológico, didáctico y disciplinar a partir de la definición conceptual de

Número Entero. Se aplicaron actividades que mejoraron la introducción y construcción del conceptos sobre los Números Enteros y sus operaciones. Los resultados obtenidos demostraron que los estudiantes se encontraron en un nivel bajo para luego subir a un nivel alto. En el Pre test, un porcentaje del 30,00% que respondieron incorrectamente y en el Post test, un porcentaje del 37,50% respondieron correctamente. Concluyó que inicialmente los estudiantes no aplicaban adecuadamente los conceptos fundamentales de los Números Enteros y su operaciones y que la aplicación de la unidad didáctica permitió cumplir con los objetivos previstos en esta investigación.

2.1.2. A nivel nacional

Fajardo (2017), realizó una investigación titulada: *Las Situaciones Didácticas de Brousseau y su efecto en el aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la I.E. “Walt Whitman”, tesis para optar el grado de magister en Ciencias de la Educación en la UNE Enrique Guzmán y Valle*, el objetivo fue: Demostrar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau fomenta efectos significativos en el Aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos del tercer grado de secundaria de la IEP “Walt Whitman”, UGEL 01, S.M.P 2016. La investigación fue de diseño cuasi experimental, de enfoque cuantitativo, de tipo explicativo. En los resultados, al comparar el pre test y el post test, mostraron un sig. bilateral de 0,256, un $t = 4,527$ con una diferencia de medias de -3,143 y una diferencia de error de estándar de 0,694. Concluyó que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los alumnos del tercer grado de secundaria de la IEP “Walt Whitman”, UGEL 01, S.M.P.”

Ausejo (2017), realizó una investigación titulada: *Efectos de la Situación Didáctica de Brousseau en el aprendizaje de los números racionales en estudiantes del segundo año de educación secundaria de la Institución Educativa Tungasuca, Carabayllo, 2016*. En la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, para optar al grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación. El objetivo fue determinar si la aplicación de la Teoría de Situación Didáctica de Guy Brousseau mejora el aprendizaje de números racionales en los estudiantes anteriormente mencionados. El enfoque fue cuantitativo, de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental. Contó con una población de 128 estudiantes y la muestra fue de 64 estudiantes, se contó con un grupo de control y un grupo experimental. Los resultados fueron obtenidos mediante un pre test y un post test, se demostró una diferencia de medias de 5,12; inicialmente la media fue de 11,41 y posteriormente la media fue de 16,53 en el grupo experimental. Concluyó que: La aplicación del módulo de la Teoría de Situación Didáctica de Guy Brousseau permitió mejorar el aprendizaje de los números racionales, en estudiantes del segundo año de secundaria de la Institución Educativa Tungasuca, Carabayllo, 2016. Por lo tanto, se recomendó a los docentes hagan uso de la Teoría de Situación Didáctica de Guy Brousseau en el desarrollo de sesiones de aprendizaje, sobre todo en el área de Matemática.

Valle (2019), realizó una investigación titulada: *El módulo de números enteros y la mejora del rendimiento académico del área de Matemática en los estudiantes del primer año de secundaria de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018*. Para optar al grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Matemática, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, el objetivo de esta investigación fue

establecer si el uso del módulo de Números Enteros mejora el rendimiento académico del área de Matemática en los estudiantes anteriormente mencionados, tuvo un enfoque cuantitativo, de diseño cuasi experimental, se empleó como técnica de recojo de datos una prueba objetiva para determinar el Aprendizaje de la Matemática. Se estableció la validez del instrumento a través del criterio de juicio de expertos y la confiabilidad a través del Coeficiente Alfa de Cronbach. Su objetivo general fue: Determinar la influencia que ejerce la Aplicación del módulo de los números enteros en el mejoramiento del rendimiento académico del área de Matemática, llegando a la conclusión que existe relación significativa en la aplicación del Módulo de los Números Enteros en el mejoramiento del rendimiento académico en el área de Matemática en los estudiantes del primer año de secundaria de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018.

2.1.3. A nivel local

Montenegro (2018), realizó una investigación titulada: *La teoría de situaciones didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública Sagrado Corazón de Jesús, Chiclayo año 2017*, en la Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias. El enfoque fue cuantitativo, de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental. Su objetivo fue: Determinar la influencia de la Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de Números Racionales, de los estudiantes del primer año de computación e informática y comunicación del Instituto Superior de Educación Pública Sagrado Corazón de Jesús de Chiclayo, 2017. Concluyó que los estudiantes del grupo experimental, obtuvieron un 30% mayor porcentaje, respecto a los estudiantes del grupo de control, quienes lograron

4,5% del nivel de logro. Para los resultados se utilizó la T de Student, con un P – Valor de $0,023 < 0,05$ se comprueba la hipótesis que: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de Capacidades Matemáticas del contenido de los Números Racionales, de los estudiantes del primer año de computación e informática del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo, 2017.

Sánchez (2022), en su investigación titulada: *Estrategia didáctica de aprendizaje basado en problemas ABP para el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de tercer año de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 16470 “San Ignacio de Loyola”, San Ignacio, Cajamarca – 2021*. Investigación que realizó para optar el grado académico de Maestro en Ciencias, Mención: Docencia e Investigación Educativa, su objetivo general fue, determinar la influencia de la aplicación de la estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo de la Competencia Matemática en los estudiantes de tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 16470 “San Ignacio de Loyola”, San Ignacio, Cajamarca – 2021, la investigación tiene un enfoque cuantitativo con una perspectiva hipotética – deductiva, su diseño fue cuasi experimental. En una de sus conclusiones manifiesta, que la aplicación de programa ABP mejora el desarrollo de las Competencias Matemáticas de los estudiantes. En los resultados del post test, en el Grupo Experimental la media fue de 13.13 puntos y en el Grupo control fue 7.70 puntos. Demostrando mejoras significativas en el desarrollo de dichas competencias.

2.2. Marco teórico-científico de la investigación

El trabajo de investigación en lo que concierne a la variable independiente se fundamentó en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Guy Brousseau, el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, afirmó Brousseau (1986), En lo que respecta a la variable dependiente, se respaldó con la Teoría Psicológica Genética de Jean Piaget, la Teoría Sociocultural de Vygotsky y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. Así mismo se tomó en cuenta la importancia de la Matemática y su aprendizaje amparándonos en el Currículo Nacional de la Educación Básica establecido por el MINEDU (2016).

2.2.1. Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.

Guy Brousseau (1933-2024), fue un matemático y profesor francés, reconocido por su aporte en el campo de la Didáctica de la Matemática, su trabajo ha sido fundamental para comprender las relaciones que operan en el aula. Guy Brousseau (1986), planteó la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), donde propone un modelo centrado en la producción y adquisición de conocimiento matemático de una manera activa, donde el estudiante tenga que adquirir conocimientos por sí mismo, esta TSD representa un cambio con respecto a los modelos didácticos tradicionales, que a menudo concibe la enseñanza como una mera transmisión de información del docente al estudiante. En esta teoría enfatiza que el conocimiento no puede ser simplemente enseñado o comunicado, sino que debe originarse en la adaptación del estudiante a una situación específica.

Brousseau (1986), define a la situación, “como un conjunto de relaciones establecidas implícita o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos,

cierto medio y el sistema educativo, con la finalidad de que el alumno se apropie de un saber”.

El aprendizaje de los números enteros, representa uno de los principales desafíos pedagógicos en estudiantes del nivel secundario, por ser un conjunto numérico muy complejo y porque exige a los estudiantes modificar sus esquemas de pensamientos preexistentes (saberes previos), en esta investigación los estudiantes tuvieron que modificar conocimientos ya establecidos sobre el conjunto de los números naturales y sus operaciones. Al aplicar esta TSD les ayudó a transformar el aprendizaje de los números enteros de un modelo de transmisión a uno de construcción activa y significativa permitiendo que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico matemático para enfrentarse a nuevos desafíos de manera crítica y autónoma.

Asimismo, Brousseau (1986), nos señala que, “la TSD es una teoría que busca las condiciones necesarias para una génesis artificial del conocimiento matemático, bajo la hipótesis de que estos conocimientos no se construyen de manera espontánea, sino que se construye con la interacción del estudiante en una situación específica, en un medio resistente estructurado anticipadamente por el docente”. Para comprender en que consiste esta TSD, Brousseau define términos como:

Situación didáctica, es una situación que comúnmente se realiza dentro del aula, donde el docente transmite el conocimiento y el estudiante se limita sólo a escuchar o tratar de entender. Brousseau en su teoría señala que una situación didáctica debe de ser abordada desde el entorno en que vive el estudiante, las situaciones en esta investigación se abordaron desde los problemas contextualizados como el uso de temperaturas, deudas, altitudes o ganancias y

pérdidas la que facilitó para que el estudiante pueda comprender que los enteros son necesarios para representar fenómenos reales, logrando transformar así de una operación abstracta a una experiencia significativa. Como ejemplo de una situación didáctica tenemos: “La temperatura baja 2°C cada hora. Si a las 3:00 p.m. la temperatura era de 5°C , ¿Cuál será la temperatura a las 7:00 p.m.?”, constituye una situación didáctica en la que el estudiante o estudiantes deben aplicar la sustracción repetida y llegar a valores negativos. El estudiante más allá de dar solución al problema interpreta el resultado, da significado a la solución, verifica según su lógica si es cierto o no de acuerdo a su experiencia vivida.

El medio, elemento fundamental en una situación, entendido como el entorno físico, simbólico o conceptual con el que el estudiante interactúa, en esta investigación los estudiantes interactuaron con recursos como la recta numérica, fichas de juego, problemas contextualizados y representaciones gráficas que incentivan el razonamiento lógico de los estudiantes. Así, cuando un estudiante se dispone a representar la suma $-3 + (-2)$ en la recta numérica y observa que el resultado es un número aún menor, es ineludible a reorganizar su comprensión de la suma como aumento para aceptar que, en los enteros, la suma también puede significar descender o disminuir, esta situación obliga al estudiante a operar con valores negativos en un contexto realista, fomentando una comprensión funcional del concepto. Por otro lado, el estudiante debe estar dispuesto a convertirse en un pequeño investigador e involucrarse en la situación desafiante adquiriendo así aprendizajes que es el fruto de la adaptación al medio, la cual se manifiesta por las respuestas nuevas que son la prueba de su aprendizaje. Brousseau (1986), señala, “el medio bien diseñado tiene como función generar conflicto cognitivo, poner en juego conocimientos previos e incentivar nuevas estrategias, el

estudiante aprende adaptándose a ese medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana”.

Situación a-didáctica, a medida que el estudiante se apropia del problema, el docente da paso a una situación a-didáctica hablamos de la devolución, proceso mediante el cual el docente logra transferir la responsabilidad al estudiante, en la cual el estudiante asume el protagonismo en la resolución del problema; en esta situación a-didáctica el docente se abstiene estratégicamente de proporcionar directamente el conocimiento fomentando así la acción autónoma, el rol del docente durante la devolución es estimular a los estudiantes y asegurar que interactúen con el medio, aceptando el desafío que el problema les plantea. Por ejemplo, si el estudiante justifica su procedimiento haciendo uso de la recta numérica, para representar descensos sucesivos, entonces el estudiante ha logrado construir un conocimiento significativo y autónomo sobre los números enteros.

Contrato didáctico, en una situación a-didáctica, el estudiante logra, explorar estrategias propias y reflexionar sobre sus errores, los estudiantes se vuelven autónomos construyen su propio aprendizaje, pero de una manera activa y bajo ciertas condiciones refiriéndose al contrato didáctico, Brousseau (1986), señala, “el conjunto de reglas explícitas e implícitas que regulan las expectativas mutuas entre el docente y los estudiantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje”. este contrato puede limitar el pensamiento autónomo si no se transforma adecuadamente ya que muchos estudiantes repiten procedimientos en forma mecánica con números positivos, sin comprender el sentido de los valores negativos.

En resumen, aplicar la TSD al aprendizaje de los números enteros implica diseñar situaciones en las que los estudiantes deban razonar asegurando una

trayectoria de aprendizaje coherente y progresiva, justificar y actuar dentro de un sistema de reglas sobre el significado de números negativos, su representación en la recta numérica, y la comprensión de sus operaciones en contextos como deudas, temperaturas o niveles bajo cero, que les permita ir más allá de la memorización, se obliga al estudiante a deducir por sí mismo que significa, por ejemplo -3°C si hablamos de temperaturas, el estudiante no sólo aprende las reglas, sino que comprenden su utilidad y significado, sin olvidar que el error es parte esencial del proceso de construcción de aprendizaje, el estudiante aprende haciendo, explorando, equivocándose y justificándose, a la vez permitió superar el aprendizaje mecánico, que solo se limitaba a aplicar las reglas operativas, pasó a construir un aprendizaje significativo.

2.2.1.1. Fases de las Situaciones Didácticas

Considerando algunas orientaciones para construir una comprensión profunda de las propiedades y operaciones de los números enteros y no simplemente memorizar procedimientos Guy Brousseau en la TSD articula a través de una secuencia de fases o situaciones interconectadas cada una con un propósito, estas son: Situación de acción, de formulación, de validación, de institucionalización y evaluación, estas fueron consideradas en esta investigación como dimensiones de la variable independiente.

Situación de acción: Fase inicial y fundamental de una situación didáctica, en esta fase los estudiantes se involucran directamente con la situación problemática utilizando sus conocimientos previos, intuiciones y estrategias existentes. En esta fase el propósito es que el estudiante ejecute acciones, tome decisiones y manipule

el medio en el intento autónomo por resolver el problema. Durante el proceso, el rol del docente es principalmente de observador y guía evitando no privar al estudiante de adquirir un descubrimiento autónomo. El medio proporciona retroalimentación decisiva, ya sea de manera equivocada o correcta. En el aprendizaje de números enteros una situación de acción contextualizado para estudiantes del primer grado fue, problemas relacionados con temperatura donde los estudiantes utilizan un modelo de termómetro o la recta numérica, o un juego con fichas de colores para determinar el saldo final sobre deudas y créditos, o escenarios como edificio con varios niveles incluyendo los sótanos.

La resistencia del medio es fundamental para el aprendizaje, diseñar problemas en este contexto sobre números enteros, donde las concepciones previas del estudiante son basadas en el conjunto de los naturales, estas resulten insuficientes o generen contradicciones. Si se enfrentan a una operación como $6 - (-4)$, la intuición de quitar llevaría a un resultado incorrecto, teniendo limitación en su esquema actual. Este desequilibrio cognitivo, provocado por el medio le obliga adaptar su comprensión y construir un nuevo conocimiento matemático.

Situación de formulación: Una vez que los estudiantes interactuaron con el medio en la situación de acción, la situación de formulación les impulsó a describir o representar sus estrategias, hallazgos y soluciones, dirigiéndose a sus compañeros o al docente. El propósito de esta fase es que los estudiantes clarifiquen sus pensamientos, organicen sus ideas adaptando un lenguaje para comunicar sus hallazgos de manera efectiva y precisa de sus operaciones. Brousseau (1986), señala que la formulación ocurre después de que el estudiante ha llegado a una convicción sobre su enfoque, antes de que se requiera una prueba formal. En el aprendizaje de números enteros, la formulación incluye: Invitar a los estudiantes a explicar, de

manera oral o escrita, cómo determinaron la nueva temperatura en el problema, describan su uso de una recta numérica, o una estrategia de cálculo específico, cómo combinar los números positivos y negativos en un juego, pedir a los estudiantes que realicen diagramas o crean algoritmos en la solución de un problema complejo de números enteros. Los estudiantes en esta fase externalizan su comprensión, ya sea de manera implícita o intuitiva sobre adición o sustracción de números enteros, se estimulan de hacer a explicar su razonamiento. Este proceso ayuda a comprender conceptos no claros, solidificando así su dominio de las propiedades y operaciones de números enteros. Brousseau (1986), señala que las estrategias son usadas en forma implícita antes de ser formuladas y en esta fase la transformación ocurre.

Situación de validación: en esta fase los estudiantes presentan sus afirmaciones, soluciones y estrategias a los demás compañeros justificando su veracidad o falsedad, su argumentación es activa, debaten y clarifican ya sea individual o colectiva, los estudiantes ponen a prueba sus soluciones y sus razonamientos o sus restricciones. El propósito es convencer a los demás sobre la validez de su conocimiento o, por el contrario, ser convencido por un argumento más consistente estableciendo así una comprensión compartida y sólida sobre el concepto matemático de las propiedades y operaciones de números enteros.

En el aprendizaje de números enteros, la situación de validación implica:

Un debate donde los estudiantes defiendan su estrategia empleada para dar solución al problema sobre adición o sustracción de números enteros, identificar alguna falla en su razonamiento o cálculo, verifican si las reglas son las adecuadas para sumar, por ejemplo $-6 + 4$, se sustraen sus valores absolutos y se considera el signo del número con el mayor valor absoluto. Cumpliendo esta regla para el desarrollo de una variedad de situaciones problemáticas.

La validación y argumentación es más efectiva y rigurosa en la interacción entre pares, transformándose en conocimiento matemático firme y compartido. En este proceso de sanción o refutación es más efectiva que la corrección del docente en esta fase los estudiantes cultivan el pensamiento crítico, desarrollan una apreciación más profunda y fomentan un sentido de apropiación intelectual colectiva. Brousseau (1986), en la TSD recalca que las pruebas adquieren su valor cuando han sido probadas en un medio de convencer o ser convencido, implica que la validez del conocimiento aprendido no se limita en obtener la respuesta sino en la coherencia lógica y el poder persuasivo del argumento que la sustenta. Para los números enteros, donde las reglas pueden parecer arbitrarias al inicio, por ejemplo, por qué $-3 + (-4)$ como resultado da otro número negativo. El hecho de validar definiciones entre compañeros, afronta la lógica de los demás y llegar colectivamente a una comprensión compartida y justificada, construyen una base conceptual mucho más sólida que simplemente recibir la regla del docente.

Situación de institucionalización: Momento crucial dentro del marco de la TSD, en esta fase el docente formaliza y concede un estatus oficial al conocimiento que ha surgido de las acciones, formulaciones y validaciones previas de los estudiantes. El propósito en esta fase es definir las relaciones entre las producciones informales de los estudiantes y el conocimiento matemático formal, los símbolos, las definiciones sobre los números enteros. La intervención verbal del docente es fundamental para coordinar la institucionalización para sintetizar, generalizar y legitimar el conocimiento construido sea reconocido como parte de la disciplina matemática más amplia y que se le otorgue el estatus del saber. En el aprendizaje de números enteros incluye: Después de que los estudiantes han explorado diversas estrategias sobre adición y sustracción de números enteros, por ejemplo, usando la

recta numérica, analogías de deudas y créditos, el docente informa y nombra formalmente las reglas para estas operaciones, utilizando terminología matemática precisa sobre valor absoluto, opuesto de un número, suma de números con signos diferentes. Asimismo, el docente presenta la definición formal de los números enteros, su notación de conjunto $\mathbb{Z}$, sus propiedades de adición y sustracción después de haber realizado diversos ejemplos concretos. A la vez resume las estrategias más eficientes que surgieron en la fase anterior vinculándolas explícitamente a los algoritmos estándar para las operaciones con números enteros y explicando por qué estos funcionan basándose en los descubrimientos previos de los estudiantes. Esta fase sirve como puente examinador entre los conocimientos contruidos por los estudiantes de manera informal y el conocimiento matemático formal, el saber. Sin la existencia de esta fase los estudiantes quedarían en un simple conocimiento, lo que dificultaría su capacidad para generalizar, aplicar y comunicar su comprensión en nuevos contextos. Además, implica que esta fase es un proceso de naturaleza cíclica está en continuo estudio, profundización y conexión con los conocimientos según sea la complejidad dentro del dominio de los números enteros. Por ejemplo, los estudiantes inventan sus propias estrategias para manejar los números negativos, usando fichas rojas y negras, conocimientos informales efectivas en las fases de acción y formulación las cuales necesitan elevarlos a un “saber” conectándolos con conceptos matemáticos formales y simbólicos como una recta numérica, la notación estándar de enteros y las reglas de las operaciones.

Situación evaluación: Si bien es cierto que la TSD no lo toma en cuenta como una fase, pero en esta investigación se lo considera como una dimensión más, no se presenta como una fase distinta y autónoma en esta progresión lineal, sino que se

entiende como un proceso continuo, integrado y multifacético, profundamente entrelazado con las otras fases y con la relación didáctica general.

Durante la situación de acción, el propio medio actúa como una fuente primaria de evaluación, proporciona retroacciones o sanciones sobre las acciones de los estudiantes. Si el estudiante realiza una estrategia incorrecta, el medio le genera un error impulsándolo a reconsiderar y probar nuevas maneras de salir de su error, considerando esta como una evaluación formativa, inmediata, intrínseca y no didáctica. La retroalimentación de evaluación está directamente relacionada con el logro de la tarea o parte de ella.

Durante la situación de validación, en esta fase se interioriza y se robustece la evaluación, los estudiantes evalúan, juzgan y justifican críticamente la veracidad o falsedad de sus afirmaciones hechas por sus compañeros. La evaluación en esta fase es colectiva donde las pruebas adquieren su valor cuando han sido probadas para ser aceptadas o rechazadas o de convencer o ser convencido. La evaluación en esta fase de validación impulsada por los pares fomenta el pensamiento crítico y la autocorrección.

Durante la situación de institucionalización, El rol del docente en esta fase implica dar un estatus oficial al conocimiento construido por los estudiantes, lo cual conlleva implícitamente a un juicio evaluativo sobre la corrección, la precisión y adherencia a las convenciones matemáticas establecidas. El docente interpreta las respuestas de los estudiantes como signos de aprendizaje y evalúa si la intención didáctica general se logró. El docente retoma el control después de una secuencia de lecciones conllevando a una evaluación formal.

2.2.1.2.Efectos que se presentan en la situación didáctica.

Son actitudes e impedimentos que generan efectos negativos en el proceso enseñanza - aprendizaje, para ayudar al estudiante a salir de la dificultad temporal, pero que a largo plazo le impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento sobre adición y sustracción de números enteros. Brousseau identifica algunos efectos que pueden inhibir o interrumpir la construcción de conocimientos matemáticos.

El efecto Topaze, es aquella circunstancia en donde los estudiantes llegan a la solución de un problema, sobre adición y sustracción de números enteros, pero no ha sido por sus propios medios, el docente asume la resolución del problema al ver las dificultades que tiene, por ejemplo, resolver $-3 + 9 - 1$, el docente se ve en la necesidad de indicar cuál es el procedimiento que debe seguir, guía cada paso al estudiante, el efecto es negativo no permite que los estudiantes comprendan el proceso fundamental de la adición y sustracción de números enteros.

El efecto Jourdain, se refiere a un error en el que lo estudiantes pueden aplicar mecánicamente reglas aprendidas, pero sin comprender el significado de las operaciones, por ejemplo, en el aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, un estudiante suma dos números negativos como $-4 - 3 = -1$, en lugar del resultado correcto que es -7 , debido a la aplicación mecánica de la regla de “signos iguales se suman” sin comprender el concepto de deuda.

Deslizamiento Meta – Cognitivo, consiste en la disposición de emplear una heurística errónea en la resolución de un problema y asumirla como tal o al no verificar la solución, lo que conlleva a un resultado incorrecto, por ejemplo, en el aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, un estudiante puede cometer el error al calcular $-10 + 4 = -14$ podría que no se dé cuenta que el

resultado es incorrecto porque el resultado debería ser un número negativo más pequeño que -10 .

Uso abusivo de la analogía, en la resolución de problemas es importante el uso de analogías, pero no funciona suplantarlo el estudio de una noción compleja por un caso análogo, en el aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, por ejemplo, si avanzas 6 pasos (positivo) y retrocedes 2 pasos (negativo), $6 + (-2)$ la suma resulta un avance de 4 pasos. Como docentes no se debe quedar uno con los problemas análogos, sino que se debe restituir al problema original por más complejo que este sea.

2.2.2. Teoría de la Psicología Genética de Jean Piaget.

Según Piaget (1997), menciona, el aprendizaje se construye activamente a partir de la acción del sujeto sobre el objeto, ya sea este físico o mental. En el marco del aprendizaje de los números enteros, la teoría de Piaget contribuye de manera significativa, al exigir que el estudiante logre una reestructuración cognitiva. Al trabajar con números enteros, los estudiantes se enfrentan a situaciones problemáticas de la vida real, las que generan desequilibrio cognitivo, por ejemplo, cuando debe comprender cómo un número negativo puede ser menor que el cero o cómo al sumar un número negativo el resultado disminuye. En este proceso, el desequilibrio cognitivo representa una oportunidad valiosa, ya que impulsa mecanismos de asimilación (incorporar las nuevas nociones a los esquemas previos) y de acomodación (modificar dichos esquemas para ajustarlos a los nuevos) que permite la reorganización del pensamiento matemático. En el proceso de aprendizaje de números enteros los estudiantes se adaptan al medio enfrentando

dificultades y contradicciones, y pasan de concebir los números únicamente como cantidades positivas ligadas a objetos concretos, a comprender que también existen números que representan pérdidas, deudas o posiciones opuestas en la recta numérica. De este modo, el aprendizaje de los números enteros no se limita a la memorización de reglas, sino que se contribuye activamente mediante la interacción con situaciones problemáticas contextualizadas, lo que favorece el desarrollo del pensamiento lógico y la inteligencia operativa que Piaget plantea.

El aprendizaje o desarrollo cognitivo del estudiante para el aprendizaje de los números enteros, depende de factores, que parte de la idea, que el estudiante tiene una estructura mental que alcanza por la maduración, la interacción con el medio físico y social y el equilibrio, que le permite organizar las experiencias que ha vivido hasta entonces.

La madurez biológica, Este proceso es fundamental para el desarrollo de las capacidades cognitivas, es un despliegue de las fuerzas intrínsecas del propio organismo que van apropiándose y utilizando los elementos exteriores necesarios para la subsistencia y el desenvolvimiento del propio ser. La madurez biológica posibilita que el estudiante alcance un nivel de pensamiento lógico-operativo que permite comprender nociones abstractas de las propiedades y operaciones los números enteros, avanzando hacia un pensamiento más formal y estructurado.

La experiencia con el ambiente físico, el medio ambiente es una oportunidad y espacio de acción que propicia el desarrollo del pensamiento del estudiante al interactuar con su entorno y resolver problemas en situaciones concretas, se genera experiencias que estimulan la construcción activa del conocimiento. Para el aprendizaje de los números enteros, estas experiencias les permiten comprender nociones abstractas como la ganancia y la pérdida, la elevación y el descenso, o la

posición en la recta numérica, lo que facilita una apropiación significativa de este contenido matemático.

La experiencia con el entorno social, se construye a partir de las interacciones sociales, se produce a través del intercambio de ideas, cuando este intercambio produce conflictos cognitivos, cuando por ejemplo al discutir sobre números enteros con sus compañeros acerca si un número negativo es mayor o menor que otro, o al argumentar las razones de un procedimiento en una operación, hay un desequilibrio entre lo que el estudiante cree saber y lo que otros le plantean, lo cual impulsa la reorganización de su pensamiento y lo conduce hacia niveles superiores de comprensión. Un entorno social bien diseñado ayuda a fomentar las relaciones positivas brindando oportunidades para poder lograr sus objetivos sociales.

El equilibrio, es el impulso biológico de producir un estado óptimo de equilibrio o adaptación entre las estructuras cognitivas y el ambiente. Acosta (2020), El equilibrio es un factor central y la fuerza motivadora detrás de desarrollo cognitivo, regulariza la madurez biológica, la experiencia con el ambiente físico y la experiencia con el entorno social, permitiendo una relación coherente entre las estructuras mentales internas y la realidad externa. En el aprendizaje de números enteros, el equilibrio se manifiesta cuando el estudiante enfrenta situaciones que generen desequilibrio cognitivo, como comprender que un número negativo puede ser menor que cero o que al sumar una cantidad negativa el resultado disminuye.

En este proceso de búsqueda del equilibrio entre el sujeto y la realidad, es donde se da el desarrollo intelectual. En consecuencia, el proceso de organización y adaptación viabilizan los aprendizajes en las personas. Piaget (1997), considera dos procesos importantes en el aprendizaje, la asimilación y la acomodación los que

conducen a la reorganización del pensamiento matemático, favoreciendo así una comprensión más profunda y significativa de los números enteros.

La asimilación, es el proceso que radica en la interiorización o ajuste de nuestra realidad externa a la estructura cognitiva existente, es decir, el aprendizaje del estudiante se da cuando aprende algo nuevo como el conjunto de los números enteros y relaciona lo que aprendió con algo que ya tiene aprendido como el conjunto de los números naturales. Para esto el estudiante ha tenido que interpretar, definir e incluir conceptos nuevos alterando la naturaleza de su realidad y ajustarla a nuevas estructuras cognitivas. Afirmamos que el cerebro decodifica lo nuevo que está viviendo para entender lo que está ocurriendo.

Así, por ejemplo, cuando el estudiante conoce las propiedades de adición de los números naturales y al enseñarle los números negativos, comienza por aplicarles a estos, las mismas propiedades que a los positivos, puede aceptar con facilidad que $(-3) + (-5) = (-8)$, pero no ve tan claro que $(-3) + (+5) = (+2)$ cuando esta estructura previa no le sirve para explicar las nuevas concepciones, el estudiante se ve obligado a cambiar estas estructuras anteriores por otras que le sirvan para dar una explicación razonable.

Al interpretar esta operación y da solución por medio de las estructuras y conocimientos previos, a este proceso lo llama Piaget (1997), asimilación, lo desestabiliza y le genera desequilibrio cognitivo, el estudiante responde con determinada forma de pensar y actuar, estableciéndose el equilibrio cognitivo, este proceso de cambio de estructuras lo llama Piaget (1997), acomodación, y el proceso de asimilación-acomodación es para él un proceso de adaptación, mediante el cual el estudiante logra incorporar y ajustar la nueva información a sus esquemas cognitivos, favoreciendo así el desarrollo del aprendizaje.

Para los estructuralistas, aprender es incorporar las características de los nuevos conceptos aprendidos en sus estructuras mentales anteriores, creando una nueva estructura que encaje estas propiedades, es decir, que vuelva a estar en equilibrio, pero en la que quepan las nuevas propiedades y conceptos.

Por ejemplo, si al estudiante llega a identificar la idea de número con signo con el resultado de una partida de canicas, puede llegar a crear una estructura en la que adquieren sentido las propiedades de la suma de números con signos: $(-2) + (+3)$ sería: he jugado dos partidas, en la primera he perdido dos canicas, y en la segunda he ganado tres, ¿Cuál es el balance final de las dos partidas? Esta forma de concebir el número le permite encajar ciertas propiedades de las operaciones con números con signos (acomodar la estructura), con lo que adquiere un nuevo equilibrio en la estructura mental que caracteriza al número.

Para que se produzca el equilibrio, es preciso que el estudiante sienta que el problema no se resuelve por los medios que derivan de sus estructuras anteriores. Ello exige que los problemas que se le planteen sean significativos para los estudiantes, es decir, que los estudiantes perciban la interrogación como un problema real, y además hagan suyos los criterios para justificar la validez de una respuesta de los mismos. Así, si las operaciones con números con signos no son representadas con un esquema, el alumno no tendrá criterios para decidir si sus respuestas son correctas o no.

Si el alumno modeliza $(-3) + (+4)$ por medio de: Estoy en el tercer piso del sótano (-3) y subo $(+)$ 4 pisos $(+4)$, tendrá un medio de saber que el resultado tiene que ser $(+1)$ (me encuentro en el primer piso), y no (-7) .

Ausubel (1983), hizo hincapié en que el aprendizaje debía ser significativo para el que aprende, opinaba que un aprendizaje es significativo cuando se relaciona de modo sensible con las ideas que el estudiante ya posee.

El proceso de asimilación y acomodación son procesos complementarios, mientras la realidad se asimila, las estructuras se acomodan, el proceso de asimilación y acomodación equilibra lo que sucede y lo que entiende una persona, de esta manera cada individuo estructura una explicación de lo que sucede, o lo que ha visto tratando de encontrar una lógica. Desde esta expectativa, el aprendizaje debe propiciar el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño teniendo en cuenta sus procesos evolutivos naturales.

El aprendizaje se favorece con las actividades colaborativas e individuales, donde los niños intercambian sus puntos de vista y construyen su propio conocimiento.

2.2.3. Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky

Vygotsky (1979), en su Teoría Sociocultural del desarrollo cognitivo afirma, que todo aprendizaje escolar está precedido por una historia personal, ya que todo estudiante llega a la etapa escolar con experiencias previas; por ello, el aprendizaje y el desarrollo se encuentran vinculados desde los primeros momentos de la vida. Destaca los factores como las interacciones interpersonales (sociales), los históricos-culturales y los individuales como la clave del aprendizaje y del desarrollo humano. El aprendizaje de números enteros se enriquece mediante la interacción social antes que individualizarse.

Al Interactuar el ser humano con las personas de su entorno estos adquieren crecimiento cognitivo, en el aprendizaje de números enteros, esto implica

actividades colaborativas, que faciliten el intercambio de puntos de vista, y representaciones diversas de las soluciones de problemas, Por ejemplo, al resolver adiciones y sustracciones de enteros en grupos pequeños, cada estudiante explica su estrategia al compañero, comparan procedimientos o justifican el uso de los signos y a la vez recibe retroalimentación expandiendo mutuamente su comprensión, asimismo, se estimulan procesos de desarrollo y se fomenta el aprendizaje cognitivo. Para Vygotsky (1979), estas interacciones no empiezan como en un sentido habitual que se le da información al estudiante y ya, sino que al interactuar el estudiante con sus compañeros permite que compartan saberes previos, experiencias y a la vez tiene la oportunidad de apoyarse para resolver problemas que estarían fuera de su alcance individual, así dan paso a reorganizar sus estructuras mentales.

Aspectos histórico-cultural, Vygotsky (1979), nos permite comprender en su teoría que no podemos separar el aprendizaje y el desarrollo del contexto en el cual nos desenvolvemos, el aprendizaje de los números enteros se favorece a través de situaciones de interacción social, la mediación del docente y la colaboración entre pares, esto refuerza la idea de que el conocimiento matemático se construye en comunidad, en un proceso dinámico que parte de la experiencia compartida para llegar a la comprensión individual.

Los factores individuales o hereditarios, Vygotsky (1979), afirma que también influyen en el desarrollo cognitivo, a la vez, que los padres, parientes juegan un papel importante en la formación del desarrollo intelectual.

De los factores mencionados, el que mayor relevancia le damos es el interpersonal Vygotsky (1979), considera que el entorno social y la interacción entre las personas con su entorno es fundamental para el aprendizaje, que estas

interacciones sociales transforman las experiencias y a la vez se relaciona con el aprendizaje. El entorno social influye en la cognición mediados de sus herramientas, es decir sus objetos culturales, como la escuela, la iglesia. Las interacciones y las relaciones sociales nos ayudan a coordinar y regularizar los factores que Vygotsky (1979), distingue, las cuales influyen en el desarrollo cognitivo de los seres humanos.

Asimismo, la mediación lingüística es esencial en la teoría sociocultural, Vygotsky (1979), afirmó que el lenguaje es el instrumento más importante del pensamiento y en matemáticas los símbolos actúan como herramientas lingüísticas cuyas representaciones son las letras. Los docentes en el aula introducen gradualmente el vocabulario de los números enteros, por ejemplo, explicando que “-3” significa tres unidades hacia abajo, también utilizan analogías como deudas o ganancias para dar sentido a los signos positivo y negativos, de acuerdo a esta mediación, los estudiantes aprenden a pensar con el nuevo lenguaje de los enteros en lugar de memorizarlo mecánicamente.

Las afirmaciones de Vygotsky (1979), son muy firmes, pero se revela que los estudiantes descubren mentalmente muchos conocimientos de acuerdo a cómo operan el mundo, mucho antes de que tenga que aprender de la cultura, estos están predispuestos biológicamente a adquirir conceptos,

Vygotsky (1979), define un término que debemos destacar es la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) “es el intervalo entre lo que el estudiante puede hacer solo y lo que puede hacer con ayuda” en el aprendizaje de números enteros es la distancia entre el nivel de resolución de un problema que un estudiante puede alcanzar independientemente y el nivel que pueda alcanzar con ayuda de un compañero más competente. En el nivel evolutivo actual del desarrollo, el

estudiante utiliza las capacidades mentales que le facultan realizar actividades y puede hacer, sin ayuda de los demás, el nivel de desarrollo potencial, referido a que existen problemas que utilizando las capacidades mentales que tiene no va a solucionar, pero si se le enseña cómo resolver un problema lo logrará resolver por sí solo.

Brousseau (1986), también manifiesta que el aprendizaje colaborativo es muy importante en el que el estudiante construye su propio conocimiento mediante un complejo proceso interactivo donde intervienen tres elementos clave: los estudiantes, el contenido y el docente que actúa como mediador entre ambos. A partir de esta perspectiva es posible generar en los estudiantes aprendizajes autónomos con el soporte de estrategias educativas adecuadas y con una buena orientación, y un trabajo colaborativo. En este proceso la aplicación de la TSD resulta fundamental, ya que permite diseñar situaciones de enseñanza en las que los estudiantes interactúan con un medio didáctico, enfrentan problemas significativos y construyen por si mismos los conocimientos, favoreciendo así la autonomía, la reflexión y la colaboración.

La importancia del aprendizaje colaborativo la encontramos desde sus antecedentes históricos, ya que el trabajo en equipo se remonta a nuestros primeros habitantes, quienes con la eficacia de su labor han dejado testimonios de sus culturas a través de todos los tiempos. En la actividad colaborativo son muy importantes las actitudes y las cualidades favorables del carácter y de la personalidad, pues el buen éxito de la acción colaborativo se apoya en las manifestaciones positivas que permiten alcanzar en la mejor forma posible los objetivos propuestos. Piaget (1997), en la Teoría del Desarrollo Cognitivo, manifestaba que cuando los individuos colaboran en el medio, ocurre un conflicto socio-cognitivo que crea un

desequilibrio, que a su vez estimula el desarrollo cognitivo. Vygotsky (1979), sostiene que el trabajo colaborativo es esencial en la construcción del aprendizaje, colaborar para aprender suele mejorar las habilidades sociales y actividades de los aprendices, según Vygotsky: “Lo que los niños hacen juntos hoy, podrán hacerlo solos mañana”.

2.2.4. Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Ausubel (1976), psicólogo y pedagogo propuso la Teoría del Aprendizaje Significativo, en ella postula que el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se relaciona con los conocimientos y experiencias previas del individuo. Ausubel no aborda específicamente el aprendizaje de los números enteros de manera aislada, pero sí proporciona principios que son aplicables a este tipo de aprendizaje en la que menciona, la asimilación ocurre cuando una nueva información es integrada en una estructura cognitiva más general, el sujeto adquiere conocimientos sobre la edificación armónica y coherente de algunos conceptos ya adquiridos anteriormente con una base sólida.

Asimismo, enfatiza que el aprendizaje significativo se basa en la conexión de nuevos conocimientos con los que el estudiante ya posee. En el caso de los números enteros, esto significa que el docente debe comprender qué saben los estudiantes sobre números naturales, sus operaciones básicas y cómo estos se relacionan con los números enteros antes de enseñar los conceptos de números negativos, valor absoluto, etc. A la vez considera que el conocimiento se organiza en estructuras cognitivas jerárquicas, en Matemática, esto implica que los números enteros deben presentarse como una extensión lógica de los números naturales, con los que los

estudiantes ya están familiarizados, y no como algo completamente nuevo y desconocido.

Considera, que el aprendizaje significativo no se trata de memorizar definiciones o regla, sino de construir una comprensión profunda de los conceptos, en el aprendizaje de los números enteros, esto implica no sólo aprender a representar y operar con ellos, sino también debe incluir la construcción del significado de los números negativos y a la vez la comprensión de sus operaciones en diferentes contextos como deudas, temperaturas o niveles bajo cero.

Ausubel (2002), destaca el papel activo del docente como facilitador del aprendizaje significativo, esto implica, el uso de estrategias didácticas adecuadas que ayuden a diseñar actividades que permitan a los estudiantes establecer conexiones entre sus conocimientos previos y los nuevos, así guiar la comprensión, promover la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, que argumente y desarrolle el pensamiento lógico matemático lo que implica la organización sistemática del conocimiento en redes de conceptos, lo que permiten al estudiante comprender las operaciones, sus propiedades y las situaciones que las justifican, por lo cual distingue diferentes tipos de aprendizaje significativo, incluyendo el aprendizaje de representaciones (símbolos), conceptos y proposiciones, teniendo en cuenta los números enteros, estos se traducen en:

Aprendizaje de representaciones: Es la forma más básica para aprender, el estudiante asocia símbolos a la parte concreta de su realidad, en el aprendizaje de números enteros el estudiante debe entender que un signo negativo representa una cantidad menor que cero, o que un símbolo “-4” se refiere a un número específico.

Aprendizaje de conceptos: Se apoya en el anterior, de modo que ambos se complementan, en vez de asociarlo con un símbolo, esta se relaciona con una idea

abstracta, en el aprendizaje de números enteros el estudiante debe comprender la definición de número entero, sus propiedades, y como se diferencia de otros tipos de números.

Aprendizaje de proposiciones: El aprendizaje se da de la combinación lógica de conceptos y a partir de ella se es capaz de realizar apreciaciones en el aprendizaje de números enteros el estudiante debe de entender enunciados que involucran números enteros, como “la suma de dos números puede ser positivo, negativo o cero”

Ausubel reconoce la importancia de la interacción social en el aprendizaje significativo, los estudiantes aprenden números enteros cuando esto implique discutir situaciones problemáticas que involucren números negativos con otros estudiantes o utilizar materiales manipulativos para representar situaciones de la vida real.

En síntesis, el aprendizaje significativo de los números enteros, según Ausubel, se basa en la conexión de este nuevo conocimiento con la estructura cognitiva previa del estudiante, la construcción de significados a través de la interacción con el material del entorno, conjuntamente con el papel activo del docente como facilitador de este proceso.

Tenemos también algunas etapas que considera Ausubel en el proceso de aprendizaje.

La motivación, primordial en captar el interés, la participación y el desempeño del estudiante en el aprendizaje de los números enteros. Ausubel (1983), señala que la motivación intrínseca es esencial para que los aprendizajes sean duraderos, para esto los estudiantes tienen que vincular y llevar a la práctica las

situaciones problemáticas, generando e instituyendo expectativas que promueva por conocer el nuevo aprendizaje.

La comprensión, comprender las operaciones con números enteros refleja un pensamiento matemático significativo. Ausubel (1983), afirma los estudiantes comprenden la utilidad de los números enteros en situaciones reales no solo desarrollan operaciones en forma mecánica, sino que tienen la capacidad de traducir, comunicar, argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y sus operaciones, utilizando correctamente los valores positivos, negativos y el cero. Por ejemplo, puede expresar por qué una deuda de -60 es más grave que una de -30, o por qué una temperatura de -7°C es más baja que -4°C .

La sistematización, los estudiantes para alcanzar un aprendizaje significativo de los números enteros deben organizar el conocimiento, siguiendo una secuencia lógica como primero comprender los números naturales, tener en cuenta el cero como referente para luego después comprender los números negativos, es decir la sistematización en el aprendizaje de los números enteros se refiere a enseñar y aprender estos contenidos de manera ordenada y progresiva, para que el estudiante construya un conocimiento lógico, útil y aplicable a distintos contextos.

La transferencia, se refiere a la capacidad del estudiante para aplicar lo aprendido a nuevas situaciones, al hacer uso del nuevo conocimiento para dar solución a nuevos problemas en diferentes contextos. Es decir, no solo comprender los números enteros, sino también usarlos correctamente ya sean problemas cotidianos, o situaciones matemáticas nuevas, como ejemplo si un estudiante aprende que los números negativos se usan para representar deudas, temperaturas bajo cero o niveles por debajo del mar, y luego usa ese conocimiento para resolver un problema financiero está haciendo una transferencia del aprendizaje. Ausubel

(1983), desde el enfoque del aprendizaje significativo la transferencia ocurre cuando el estudiante logra integrar estos nuevos conceptos con sus conocimientos previos dándoles sentido y aplicándolos en situaciones diversas.

La retroalimentación, teniendo en cuenta la teoría del aprendizaje significativo Ausubel (1983), afirma que la retroalimentación tiene sentido en la medida en que permite al estudiante reestructurar sus ideas previas y construir un conocimiento más claro y funcional. En el aprendizaje de números enteros, una retroalimentación efectiva no se limita a señalar errores, sino que promueve el análisis, la reflexión y el anclaje correcto del nuevo concepto en las estructuras cognitivas del estudiante.

2.2.5. Aprendizaje de los números enteros

Los números enteros forman un conjunto numérico muy fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, utilizado para representar tanto ganancias como pérdidas, avances y retrocesos, temperaturas bajo cero y muchas otras situaciones cotidianas.

El conjunto de los números enteros (Z), está formado por: el conjunto de los números enteros positivos (Z^+), los números enteros negativos (Z^-) y el número cero (0), se representa:

$Z = \{\dots -1; -2; -3; 0; 1; 2; 3; 4; \dots\}$ También podemos escribirlo como:

$$Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$$

El conjunto de los números enteros positivos se representa así: $Z^+ = \{1; 2; 3; 4; \dots\}$

El conjunto de los números enteros negativos se representa así: $Z^- = \{-1; -2; -3; \dots\}$

El cero (0) no pertenece a los enteros positivos ni a los enteros negativos.

Los números negativos surgen por la necesidad de extender el conjunto de los números naturales como hemos podido darnos cuenta, en el conjunto de los números naturales no es siempre posible la operación de sustracción, si el sustraendo es mayor que el minuendo, como en este caso $4 - 9$ la diferencia no es un número natural, pues no hay un número que sumado con 9 nos de 4, por esta razón se introduce un nuevo conjunto numérico; el conjunto de los números enteros en el cual la sustracción no tiene restricciones.

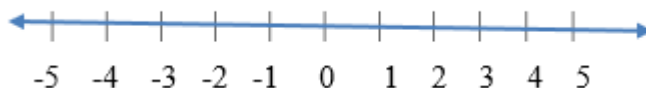
Hacia los siglos VI y VII, los hindúes fueron los pioneros en el uso de las cantidades negativas como medio para representar las deudas. Sin embargo, la aceptación del número negativo en occidente fue un proceso de una lentitud sorprendente pues, por varios siglos, los números negativos no eran considerados como cantidades verdaderas, dada la imposibilidad de representarlos en el mundo físico. Con mucha dificultad, los números negativos fueron finalmente considerados en la resolución de ecuaciones, según se refleja en los escritos del matemático italiano Jerónimo Cardano. En el siglo XIX, aún existía entre los matemáticos de occidente una gran desconfianza en el manejo de las cantidades matemáticas, hasta que, en el mismo siglo, Karl Weierstrass hizo la construcción formal de los números enteros a partir de los números naturales.

2.2.5.1. Representación de un número entero en la recta numérica.

Todos los números enteros pueden ubicarse en la recta numérica. De esta forma se puede determinar si un número es mayor o menor que otro según el lugar que ocupa en la recta numérica. Para lo cual se debe realizar lo siguiente:

- Traza una recta y ubica en la mitad de dicha recta el número cero.
- Divide cada una de las semirrectas que se determinan, en partes iguales.

- Ubica los números enteros de la siguiente forma: los enteros positivos a la derecha del cero y los enteros negativos a la izquierda del cero.



2.2.5.2. Valor absoluto de un número entero.

Dos números enteros **+b** y **-b** se encuentran en la misma distancia del cero. Esto se verifica porque los dos números están formados por el mismo número natural **b**, aunque con diferente signo.

Es decir:

- El valor absoluto de un número entero positivo es el mismo número entero.
- El valor absoluto del número cero es cero.
- El valor absoluto de un número entero negativo, es el mismo número con signo positivo.

Sea $b \in \mathbb{Z} / b \neq 0$; el valor absoluto de **b**:

$$|+b| = b \quad ; \quad |-b| = b$$

Por ejemplo: $|+9| = 9$; $|-6| = 6$

2.2.5.3. Opuesto de un número entero (Op)

El opuesto de un número entero es otro número entero con el mismo valor absoluto, pero con el signo cambiado. Todo número entero tiene un opuesto.

Sea $b \in \mathbb{Z}$; entonces:

$$\text{El opuesto de: Op } (+b) \text{ es } (-b)$$

El opuesto de: Op **(-b)** es **(+b)**

Por ejemplo:

$$\text{Op } (-7) = +7 ; \text{ Op } (+7) = -7$$

$$\text{Op } (-3) = +3 ; \text{ Op } (+3) = -3$$

2.2.5.4.Comparación de números enteros

Dado dos números enteros representados en una recta numérica, el mayor número es aquel que se encuentra a la derecha y el menor el que se encuentra a la izquierda. Si los números son negativos, entonces es mayor el número que se encuentra más cerca al cero.

Para comparar dos números enteros también se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cualquier número entero positivo es mayor que cualquier entero negativo.

Por ejemplo: $+4 > -2$

- El cero es mayor que cualquier número entero negativo y menor que cualquier número entero positivo.

Por ejemplo: $0 > -3$ y $0 < +2 \rightarrow -3 < 0 < +2$

- Dados dos números enteros negativos, el mayor es aquel que tiene menor valor absoluto.

Por ejemplo: $|-4| = +4$; $|-1| = +1 \rightarrow -1 > -4$

2.2.5.5. Adición y sustracción de números enteros y sus propiedades

La adición de números enteros es una operación binaria que asigna a cada par ordenado $(a ; b)$ un tercer número $a + b$.

Adición de números enteros de igual signo

Para sumar dos o más números enteros de igual signo, se suman los valores de los sumandos y a esta suma se le antepone el mismo signo.

Sea $a; b \in \mathbb{Z}$, la adición se expresa como $a + b$

Efectúa $(+4) + (+9) = +13$; $(-5) + (-2) = -7$

Adición de números enteros de diferente signo

Para sumar dos números de distinto signo se restan los valores de los sumandos y a esta diferencia se le antepone el signo del sumando de mayor valor absoluto.

Efectúa $(+3) + (-7) = -4$; $(-8) + (+2) = -6$

Propiedades de la adición

Los números enteros cumplen las siguientes propiedades para la adición:

- a) Propiedad de clausura. La suma de dos números enteros es otro número entero.

Simbólicamente: $\forall a, b \in \mathbb{Z} ; (a + b) \in \mathbb{Z}$

- b) Propiedad asociativa. La forma como se agrupan los sumandos no altera la suma.

Simbólicamente: $\forall a, b \text{ y } c \in \mathbb{Z} ; (a + b) + c = a + (b + c)$

- c) Propiedad del inverso aditivo o elemento opuesto. Si se suma a un número entero su opuesto, siempre se obtendrá como resultado cero.

Simbólicamente: $\forall a \in \mathbb{Z} ; a + (-a) = 0$

- d) Propiedad de conmutativa. El orden de los sumandos, no altera la suma.

Simbólicamente: $\forall a, b \in \mathbb{Z}; a + b = b + a$

- e) Propiedad del elemento neutro. Si se suma el número cero con cualquier número entero, la suma será el mismo.

Simbólicamente: $\forall a \in \mathbb{Z}; a + 0 = 0 + a = a$

- f) Propiedad de monotonía. Si a ambos miembros de una igualdad se le suma un mismo número entero, entonces la igualdad se mantiene.

Simbólicamente: Si a, b, c y $d \in \mathbb{Z}; a + b = c \rightarrow a + b + d = c + d$

- g) Propiedad cancelativa. Si a ambos miembros de una igualdad se le suprime un mismo número entero, entonces la igualdad no se altera.

Simbólicamente: Si a, b, c y $d \in \mathbb{Z}; a + b + d = c + d \rightarrow a + b = c$

Sustracción de números enteros

La sustracción de números enteros es una operación que hace corresponder a cada par de números enteros, otro número entero llamado diferencia. La diferencia de dos números enteros siempre es un número entero, por ello se dice que la sustracción es cerrada en $\mathbb{Z}$.

$$M - S = D$$

Donde: M: Minuendo

S: Sustraendo

D: Diferencia

Propiedades de la sustracción.

- Para efectuar una sustracción, se suma el minuendo el opuesto del sustraendo y luego se aplica la regla de la suma de números enteros.

- $a - b = a + (-b)$
- Todo paréntesis precedido de un signo (-) se ve afectado por este, ya que se escribirán los números contenidos en él con el signo cambiado.

Por ejemplo: $B = 9 - (-5 + 4) - (2)$

$$B = 9 + 5 - 4 - 2$$

$$B = 14 - 4 - 2$$

$$B = 10 - 2$$

$$B = 8$$

- Para suma varios números enteros, luego de suprimir los paréntesis, se agrupan los números positivos y los números negativos, se suman y luego se obtiene el resultado final.

Por ejemplo: $B = 12 + (-3 + 6) - (4 - 7)$

$$B = 12 - 3 + 6 - 4 + 7$$

$$B = (12 + 6 + 7) + (-3 - 4)$$

$$B = 25 + (-7)$$

$$B = 25 - 7$$

$$B = 18$$

Las dificultades para aprender Números Enteros son diversas, sobre todo los estudiantes tienen dificultad al realizar operaciones con adición y sustracción de números enteros. El aprendizaje de los números enteros y sus propiedades es esencial, además de desarrollar habilidades matemáticas, se desarrolla habilidades

de pensamiento de orden superior, simultáneamente se desarrolla el pensamiento crítico y creativo las que se pondrán en práctica a lo largo de su vida.

El aprendizaje de los números enteros requiere de estrategia activas por parte del docente estas estrategias en la enseñanza se convierten en un elemento clave en los aprendizajes. En el Currículo Nacional de la Educación Básica. CNEB (2016), menciona, que las estrategias son claves para el aprendizaje y el desarrollo de competencias y capacidades de los estudiantes, que permitan lograr objetivos propuestos por la educación actual.

2.2.6. La Matemática y el Currículo Nacional de Educación Básica

La Matemática constituye un área fundamental en la Educación Básica puesto que contribuye al desarrollo de capacidades cognitivas y socioemocionales necesarias para la vida personal, académica y social de los estudiantes, en este sentido, para su enseñanza y aprendizaje se alinea con el marco del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), quien reconoce como área prioritaria y eje clave en la formación integral del estudiante. Revisando los principales fundamentos en el CNEB (2016), las cuales se enmarcan en las corrientes socio constructivistas del aprendizaje, en base a un enfoque curricular por competencias, que aspira a formar ciudadanos competentes, críticos y lógicos capaces de afrontar los retos de la sociedad actual a la vez ponga en práctica sus conocimientos, sus habilidades y sus valores.

En el CNEB (2016), desde el enfoque por competencias el aprendizaje de la Matemática como disciplina, busca promover el pensamiento complejo, crítico y abstracto, para que los estudiantes desarrollen competencias que no solo se centran en la resolución de problemas numéricos sino también busca que el aprendizaje de

la Matemática trascienda la memorización de procedimientos, orientando el proceso hacia la comprensión, la aplicación y la transferencia de los saberes.

Los aportes de distintas teorías psicológicas como la de Piaget, Vygotsky y Ausubel también están vinculados con el CNEB se apoya de alguna manera, con el fin de lograr aprendizajes matemáticos en los estudiantes. Desde la perspectiva de Piaget, los estudiantes del primer grado de secundaria se encuentran en la etapa de las operaciones formales iniciales, lo que les permite comenzar a razonar de manera abstracta y comprender conceptos como los números enteros y sus operaciones. El CNEB, recoge este principio al plantear situaciones graduadas que conduce al estudiante desde la manipulación de contextos concretos hacia la abstracción progresiva. Por su parte Vygotsky, enfatiza la importancia de la mediación social y cultural en la construcción de conocimientos, el aprendizaje de los números enteros por ser muy complejos, requiere el apoyo del docente y de actividades colaborativas que activen la Zona de Desarrollo Próximo, esto coincide con el enfoque CNEB, que promueve el trabajo cooperativo y el uso de recursos contextualizados que permitan dar sentido a los números negativos. Asimismo, Ausubel, sostiene que para lograr un aprendizaje significado es necesario construir un nuevo conocimiento a partir de los saberes previos, se requiere que el estudiante maneje, además de las habilidades cognitivas y de interacción necesaria, la información, los principios, las leyes, los conceptos que le ayudarán a entender y afrontar los retos. En el caso de los números enteros, el aprendizaje parte del conocimiento de los números naturales y se extiende a situaciones de la vida cotidiana que exige un nuevo sistema de numérico. El CNEB, orienta en este proceso proponiendo que los estudiantes aprendan números enteros a través de situaciones contextualizadas y cercana a su realidad. La diversidad de conocimientos necesita aprenderse de

manera crítica: indagando, produciendo y analizando información ante un desafío y en relación al desarrollo de una o más competencias implicadas. El aprendizaje será más profunda y duradera. cuantas más relaciones con sentido sea capaz de establecer el estudiante entre sus saberes previos y el nuevo conocimiento.

El Aprendizaje de la Matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para entender e interpretar el mundo que los rodea, para desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes, y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos. CNEB (2016).

De acuerdo con esa perspectiva, la Matemática y el CNEB mantienen una relación estrecha, el área de Matemática encuentra en el CNEB el marco normativo y pedagógico que orienta su aprendizaje, por el otro sentido el CNEB se enriquece a través de la Matemática, pues, constituye una herramienta transversal que contribuye al logro del perfil de egreso de los estudiantes. En el área de Matemáticas requiere el desarrollo de diversas competencias, las cuales se desarrollan a través del enfoque centrado en la resolución de problemas.

2.2.6.1. Desarrollo de las competencias en el área de matemática.

Cuando promovemos las competencias en los estudiantes, favorecemos de manera inherente las capacidades y habilidades cognitivas, por ello, diferentes autores lo definen como:

“La capacidad de actuar eficazmente en un tiempo definido de situación, apoyándose en conocimientos, pero sin limitarse a ellos”. Perrenoud (1999).

“La competencia es la capacidad de movilizar y combinar recursos (conocimientos habilidades actitudes) de manera pertinente en un contexto

específico para actuar eficazmente frente a un problema o una situación dada” Le Boterf (2000).

“La intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales y conceptuales” Zabala y Arnau (2007).

El CNEB (2016), define a la competencia de la siguiente manera: La competencia, entendida como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades de un modo específico y con sentido ético, a fin de lograr un propósito en una situación determinada. Esto implica que los estudiantes en sus aprendizajes deben ser competentes, es decir, ser competente supone:

- Comprender la situación a afrontar.
- Evaluar posibilidades de resolución
- Identificar los conocimientos y habilidades que se posee.
- Analizar las combinaciones de las capacidades más pertinentes a la situación y al propósito.
- Tomar decisiones.
- Ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada.

Es importante señalar que estos procesos son recurrentes y cuando se dinamizan tenemos mayores posibilidades de desarrollar las habilidades en los estudiantes. En el área de Matemáticas promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- Competencia Resuelve problemas de cantidad.
- Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Para efectos de esta investigación, se ha considerado tomar en cuenta una de las cuatro competencias establecidas en el Currículo Nacional de la Educación Básico. CNEB (2016), del área de matemática: Resuelve problemas de cantidad.

Competencia: Resuelve problemas de cantidad, en esta competencia el estudiante se centra en la resolución de problemas, él construye y a la vez comprende las condiciones de las situaciones sobre cantidad, sus operaciones y sus propiedades; consecuentemente da significado a estos nuevos conocimientos, relaciona los datos y las condiciones en que se presentan; simultáneamente comprenden y entienden si la solución de la situación buscada fue necesario presentarla como una estimación o cálculo exacto, por lo cual el estudiante debe aplicar estrategias que sean adecuadas usando diversos recursos, emplea también el razonamiento lógico para las comparaciones y poder explicar con analogías partiendo de caso particulares.

Los estudiantes al accionar esta competencia corresponden combinar las siguientes capacidades, las cuales fueron tomadas en esta investigación como dimensiones:

Dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas. Transforma las relaciones entre los datos y las condiciones al resolver y plantear situaciones problemáticas, en una expresión numérica las cuales se componen de números y operaciones para luego verificar si el resultado cumple con las condiciones necesario del problema.

Dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Expresa, lee e interpreta los conceptos, las operaciones, las propiedades y las relaciones establecidos entre ellos, mediante el uso del lenguaje numérico.

Dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Selecciona, adapta, crea una diversidad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito para comparar cantidades y emplear diversos recursos.

Dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones de los conjuntos numéricos sus operaciones y propiedades y explica a la vez con analogías para justificarlas validarlas o refutarlas con ejemplos.

Las capacidades o habilidades que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías fue lograr en esta investigación, el aprendizaje de los números enteros. Pese a los esfuerzos de los docentes, los estudiantes tienen grandes dificultades para operar con números enteros, cometen frecuentes errores en los cálculos cuando emplean números negativos.

2.3. Definición de términos básicos.

Situación Didáctica. Es un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Brousseau (2007).

Aprendizaje de números enteros. El aprendizaje de los números enteros se entiende como el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren, comprenden y aplican conceptos, propiedades y operaciones relacionados con los números enteros, este aprendizaje implica un cambio significativo en el pensamiento matemático del estudiante. CNEB (2016).

Números Enteros. El conjunto de los números enteros, Z , es un conjunto que considera a todos los números naturales, los valores negativos de dichos números y el número 0:

$Z = \{ \dots -1; -2; -3; 0; 1; 2; 3; 4; \dots \}$ También podemos escribirlo como:

$$Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$$

Aprendizaje. El aprendizaje es un cambio relevante y perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. (Schunk, 2012)

Aprendizaje Matemático. Según el enfoque cognitivo, aprender es alterar las estructuras mentales existentes, las que se origina partiendo de la resolución de problemas con destrezas simples y se llegue a aprender secuencias de destrezas más complejas. CNEB (2016).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Caracterización y contextualización de la investigación

3.1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa

La Institución Educativa Particular Rey Josías, como un centro de formación se propone el siguiente perfil:

- Vivir una relación de unión, armonía y fraternidad con la comunidad.
- Participar activa y responsable de toda la comunidad educativa, ofreciendo una adecuada formación.
- Organizado y coherente proporcionando una educación eficiente y de calidad.
- Disciplinado en su organización y en sus actitudes, de tal manera de crear un clima institucional caracterizado por su puntualidad, orden, formalidad y respeto.

3.1.2. Reseña histórica de la Institución Educativa.

Mediante un estudio realizado en la zona del Barrio San Martín, se pudo comprobar que no había Instituciones Educativas de calidad que puedan impartir conocimientos a precios acordes con la realidad económica de la zona. Es por ello que la I.E. Rey Josías, nace como una alternativa educativa de calidad. En el año 2009, Mediante la R.D.R N.º 1368 – 2009 – ED tuvimos la autorización para poder trabajar como una entidad autónoma. Es por ello que a partir de esta fecha se viene trabajando con dedicación y esfuerzo y con precios módicos, con los cuales las

personas puedan tener la oportunidad de matricular a sus niños en nuestra I.E. y gozar de una buena educación.

Cuando la I.E. Rey Josías abrió sus puertas a la colectividad cajamarquina, contamos con tres aulas, de tres, cuatro y cinco años, posteriormente se apertura el nivel primario, trabajando en inicio con las aulas de 1° y 2° grado, en el año 2015, contamos hasta el 6° grado del Nivel Primario y en este año 2018, contamos hasta el tercer año del Nivel Secundario.

El señor Rolando Incil, encabezó el trabajo como Promotor de la I.E., y en el cargo de directora la Profesora Marlenee Peralta Masavel, hasta el 31 de diciembre del 2016, luego asumió el cargo de directora la Profesora Liliana Becerra Castro, hasta el 31 de diciembre del 2019; luego asume el cargo de directora la docente Rosa Mendoza Mendoza, la que permanece hasta la actualidad.

3.1.3. Características demográficas y socioeconómicas

La región Cajamarca está situada en la zona andina del norte del Perú, limita por el norte con la República del Ecuador; por el este con los departamentos de Amazonas y La Libertad; por el este, con Lambayeque y Piura; y por el sur, con La Libertad. Cuenta con trece provincias: San Ignacio, Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz, Celendín, Hualgayoc, San Miguel, San Pablo, San Marcos, Cajabamba y Cajamarca.

Una de las provincias más importantes de esta Región es Cajamarca, la cual limita por el norte con la provincia de Hualgayoc, al este con la provincia de Celendín, la provincia de San Marcos y la provincia de Cajabamba, al sur con el departamento de La Libertad y al oeste con la provincia de Contumazá y la provincia de San Pablo.

La provincia tiene una extensión de 2 979,78 kilómetros cuadrados y se divide en doce distritos: Cajamarca, Asunción, Chetilla, Cospán, Jesús, Llacanora, La Encañada, Los Baños del Inca, Magdalena, Matara, Namora y San Juan. (Atlas Geográfico, Económico y Cultural del Perú, Tomo III).

Particularmente, en la IEP Rey Josías que pertenece a la provincia de Cajamarca, está situada en el Jr. Los gladiolos N° 149; dicha institución cuenta con una población de 336 estudiantes, de ambos sexos; y en primer grado del Nivel Secundaria un total de 33 estudiantes.

3.2. Hipótesis de la investigación

La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca - 2019.

3.2.1. Hipótesis específicas

- ✓ El nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019, está en inicio.
- ✓ La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, conforme a los resultados del pre- test, mejora el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019.
- ✓ El nivel de aprendizaje en la resolución de problemas sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas,

fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019, está en destacado.

3.3. Variables de investigación.

- VI: Variable independiente:
Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.
- VD: Variable dependiente:
Aprendizaje de números enteros.

3.4. Operacionalización de las variables

Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		TÉCNICA/ INSTRUMENTOS
Variable Independiente (V.I.) Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau	La aplicación de la Teoría de Situación Didáctica (TSD) es el conjunto de estrategias utilizadas durante las sesiones de clase previstas para modelar el proceso de enseñanza – aprendizaje, estableciendo ciertas reglas y acciones entre el docente y el estudiante. Partiendo de un problema real, diseñado y manipulado por el docente, de modo que el estudiante pueda construir por sí mismo un nuevo conocimiento. (Brousseau, 2007)	La Teoría de Situación Didáctica (TSD) se operacionaliza mediante la aplicación de situaciones didácticas diseñadas según los principios fundamentales de la teoría propuesta por Guy Brousseau, que para su aplicación abarca las dimensiones: situación de acción, situación de formulación, situación de validación, situación de institucionalización y situación de evaluación, que comprende 12 indicadores en total que conllevaron al diseño del instrumento ficha de observación que se utilizó en la medición de esta variable	Situación de acción,	-Se esfuerza por entender y explicar la situación problemática -Se esfuerza por buscar la resolución del problema, utilizando sus saberes previos - Realiza acciones para la creación de un saber hacer en la resolución del problema.	I (1) I (2) I (3)	Observación/ Ficha de observación
				- Confronta el trabajo individual con el grupo. - Usa un lenguaje apropiado para intercambiar información con sus compañeros. - Participa en el intercambio de ideas para solucionar el problema.	I (4) I (5) I (6)	
				- Realiza declaraciones que se someterán a juicio de su interlocutor. - Explica y da razones de la resolución, probando las afirmaciones hechas en la solución del problema.	I (7) I (8)	
			Situación de institucionalización	-Infiere información implícita a partir de la formalización y clarificación de ideas dadas por el docente. -Asume responsabilidad de los aportes del reforzamiento dado por el docente.	I (9) I (10)	
				-Evalúa la resolución del problema. -Realiza su autoevaluación y la coevaluación entre pares.	I (11) I (12)	
			Situación de evaluación			

Nota: Las fases de la Teoría de las Situaciones Didáctica de Guy Brousseau fueron tomadas como dimensiones.

Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICA/ INSTRUMENTOS
Variable Dependiente (V.D.) Aprendizaje de los números enteros	El aprendizaje de los números enteros se entiende como el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren, comprenden y aplican conceptos, propiedades y operaciones relacionados con los números enteros, este aprendizaje implica un cambio significativo en el pensamiento matemático del estudiante. CNEB (2016).	El aprendizaje de los números enteros se operacionaliza a través de las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” tomadas como dimensiones: Traduce cantidades a expresiones numéricas; Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones; Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo; Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Dimensiones que fueron expresadas en 12 indicadores que se convirtieron en las preguntas del instrumento prueba escrita.	Traduce cantidades a expresiones Numéricas	-Interpreta los problemas y busca resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos. -Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, formulando un modelo que involucra números enteros y sus operaciones. -Selecciona un modelo matemático coherente para plantear o resolver problemas involucra números enteros.	P (1) P (2) P (3)	Evaluación cognoscitiva/ Prueba escrita (pre test y post test)
			Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	-Expresa en diversas situaciones, el significado del signo en números enteros. -Expresa en forma simbólica utilizando la recta numérica y las relaciones de orden entre números enteros. -Expresa procedimientos, comprendiendo el significado de los números enteros.	P (4) P (5) P (6)	
			Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	-Plantea y ejecuta un modelo matemático para la resolución de problemas que involucran números enteros y sus operaciones. -Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros. -Emplea estrategias en la resolución de problemas con números enteros.	P (7) P (8) P (9)	
			Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	-Propone conjeturas referentes a relaciones de orden y propiedades de números enteros. -Argumenta con ejemplos, la manera en que el signo afecta el resultado en operaciones con números enteros. -Identifica errores en las argumentaciones de otros.	P (10) P (11) P (12)	

Nota: Las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” fueron tomadas como dimensiones en esta investigación.

3.5. Población y muestra

Población. Según Arias (2015), “La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. Esta definición se complementa con que la población es el objetivo al cual va dirigida la investigación y se delimita por el problema y los objetivos del estudio. La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de la ciudad de Cajamarca- 2019 quienes estudian en dos secciones: A y B.

Así: $N = 33$ estudiantes

Muestra. Según Arias (2015), “La muestra es un conjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. La muestra de estudio fue una muestra no probabilística y tuvo carácter censal, pues estuvo conformada por el primer grado de secundaria, la sección A conformada por 17 estudiantes como grupo experimental y la sección B conformada por 16 estudiantes como grupo de control, de la IEP Rey Josías de la ciudad de Cajamarca, 2019

Así: $n = 33$ estudiantes

3.6. Unidad de Análisis

La unidad de análisis estuvo constituida por cada uno de los 33 estudiantes de la muestra que corresponden al primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de la ciudad de Cajamarca- 2019.

3.7. Métodos de investigación

En la investigación se emplearon los siguientes métodos:

Método Científico: Método principal en esta investigación, es un método de la investigación, que nos permite generar conocimientos partiendo de datos empíricos susceptibles de medición y sujetos a pruebas de razonamiento Hernández, Fernández y Baptista (2014). Nos permitió este método trabajar con datos recogidos a través de un pre y post test, plantear una hipótesis, para luego analizar los resultados obtenidos, para posteriormente, generar conclusiones.

Método Hipotético – Deductivo: Este método tiene su origen en la necesidad de elaborar hipótesis para explicar hechos. Martínez (2012) afirma que la hipótesis científica no procede de la observación, sino que la mente humana, las crea a modo de conjeturas, para ver si, en el supuesto de admirarlas, los fenómenos de la naturaleza puedan explicarse mejor. En esta investigación en cierto momento se hace visible este método, al momento de aceptar o refutar la hipótesis planteada.

Método Estadístico: Obregón (2015), manifiesta que este método nos permite tener una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos, cuantitativos y cualitativos de la investigación. Teniendo por finalidad la comprobación, en una parte de la realidad, de una o varias consecuencias verificables deducida de la hipótesis general de la investigación, Es por eso que, las características que adoptan los procedimientos propios del método estadístico, dependen del diseño de investigación seleccionado, para la comprobación de la consecuencia verificable en cuestión.

Método Analítico: Martínez (2012), afirma que el método analítico consiste en separar las partes de un fenómeno al cual se pretende estudiar, observando de manera secuencial, sus causas y efectos, y así comprender su naturaleza, su

importancia radica en comprender la esencia del objeto en estudio, conocer así la esencia de sus partes, que permite describir y explicar de forma detallada.

En esta investigación, nos permitió, analizar las variables, descomponiendo en dimensiones y sus respectivos indicadores, para luego recoger la información, y llevar a las tablas estadísticas, para luego ser analizadas e interpretadas.

Método Sintético: Sampieri (2006), manifiesta que es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una nueva teoría que unifica los diversos elementos. Se uso este método para establecer conclusiones de todo el proceso de la investigación, según los objetivos establecidos en esta investigación.

Método Descriptivo: Sampieri (1994), afirma que el propósito de este método es describir situaciones y eventos es decir cómo se manifiestan determinados fenómenos, a la vez miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar tal cual es. Desde el punto de vista científico describir es medir, se mide cada una de los conceptos o variables con los que tienen que ver de manera independientemente, para luego decir cómo es y cómo se manifiestan y describir lo que se investiga.

3.8. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicativa y de diseño cuasi experimental, porque hubo manipulación de una variable, así mismo buscó comprobar una mejora en el aprendizaje de las capacidades en el área de Matemática, en un grupo experimental para contrastar con un grupo de control, de estudiantes del primer grado de la IEP Rey Josías de la ciudad de Cajamarca, mediante la aplicación de estrategias, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.

“La investigación es de tipo aplicada de diseño cuasi experimental, porque busca comprobar la aplicación del estímulo en grupo experimental con un grupo testigo” Hernández, Fernández y Baptista (2014).

3.9. Diseño de Investigación

El diseño fue cuasi experimental, se trabajó con dos grupos, un grupo experimental sección “A” = 17 estudiantes y un grupo de control sección “B” = 16 estudiantes del primer grado de la IEP Rey Josías de la ciudad de Cajamarca. La investigación adoptó el siguiente esquema:

$$\begin{array}{l} G_E: O_1 \text{ ----- } X \text{ ----- } O_2 \\ G_C: O_3 \text{ ----- } \text{ ----- } O_4 \end{array}$$

Donde:

G_E: Grupo de estudiantes (Grupo Experimental).

G_C: Grupo de estudiantes (Grupo de Control).

X: Variable independiente (Aplicación de estrategias didácticas fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau)

O₁, O₃: Pre - test (Primera medición)

O₂, O₄: Post - test (Medición final)

3.10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Las técnicas utilizadas en la investigación fueron:

Observación: Se empleó esta técnica para observar el proceso de aprendizaje significativo al momento que se está desarrollando.

Evaluación Cognoscitiva: Mediante esta técnica se pudo analizar y estudiar los diversos documentos que contienen la información sobre el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a los instrumentos se tuvo:

La Ficha de observación: En el trabajo de análisis y las observaciones de las actividades pedagógicas, se empleó ficha de observación.

Pruebas escritas: Este instrumento nos proporcionó información sobre el nivel de aprendizaje en los estudiantes.

3.11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Los datos cuantitativos fueron procesados y analizados por medios electrónicos, clasificados y sistematizados de acuerdo a las unidades de análisis correspondientes, respecto a sus variables, a través del programa estadístico IBM-SPSS (Statistics Package for the Social Science) Versión 27

3.12. Validez y confiabilidad

Validez: Se determinó la validez del cuestionario a nivel de contenido. Para ello se recurrió al juicio de expertos quienes emitieron su opinión (anexo 5).

En el cuestionario se consideró un conjunto de preguntas ordenadas sobre un determinado tema Escudero (2004). Para fines de la investigación se abordó 12 preguntas relacionados con el contenido de números enteros.

Confiabilidad: En cuanto a la confiabilidad del instrumento, primero se optó por someter la prueba escrita al examen de consistencia interna denominada prueba de confiabilidad por el método del coeficiente Alpha de Cronbach; una vez superada esta prueba, el instrumento se sometió al examen de consistencia externa, para ello se optó por el método de “Juicio de expertos” (anexo 6).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados por dimensión de las variables de estudio.

A. Resultados de la VI: Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau

Tabla 1

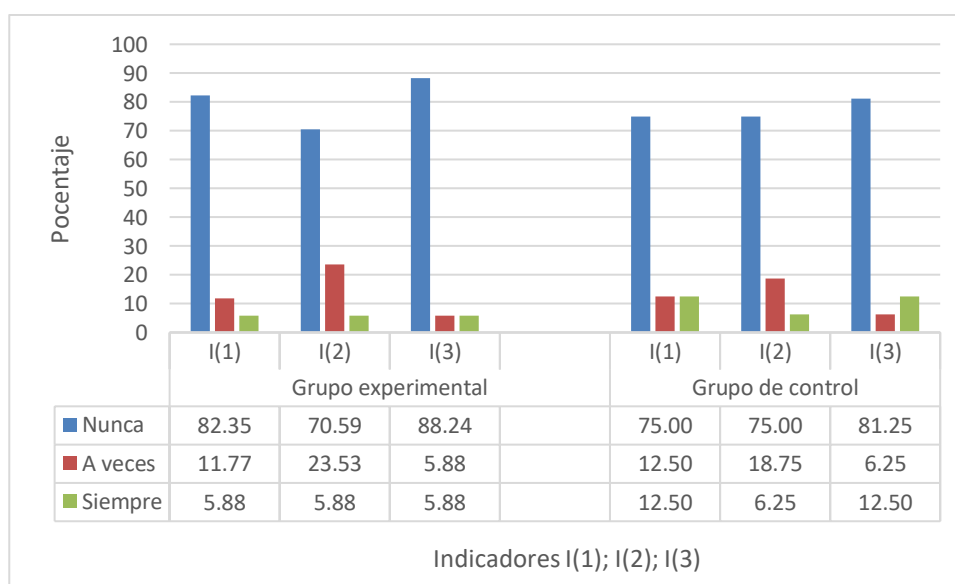
Resultados obtenidos de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Acción

Ítem	Dimensión: Situación de Acción											
	Grupo experimental						Grupo de control					
	I (1)		I (2)		I (3)		I (1)		I (2)		I (3)	
Escala	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Nunca	14	82,35	12	70,59	15	88,24	12	75,00	12	75,00	13	81,25
A veces	2	11,77	4	23,53	1	5,88	2	12,50	3	18,75	1	6,25
Siempre	1	5,88	1	5,88	1	5,88	2	12,50	1	6,25	2	12,50
TOTAL	17	100	17	100	17	100	16	100	16	100	16	100

Nota: Datos tomado de la ficha de observación de la variable independiente.

Figura 1

Indicadores en la dimensión: Situación de Acción



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 1

Análisis y discusión: Con respecto a esta dimensión, Situación de Acción, la tabla mostró los resultados correspondientes a las frecuencias y porcentajes para los tres primeros indicadores. Se observó en el grupo experimental, en el I (1), en la escala nunca con 82,35%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con el 11,77%, y en la escala siempre con el 5,88% ; en el I (2), en la escala nunca con el 70,59%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con el 23,53%, y en la escala siempre se obtuvo un 5,88%; en el I (3), en la escala nunca con el 88,24%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con el 5,88%, y en la escala siempre con el 5,88%. Asimismo, se observó en el grupo de control, en el I (1), en la escala nunca con el 75,00%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con el 12,50%, y en la escala siempre se obtuvo el 12,50%; en el I (2), en la escala nunca con el 75,00%, es el porcentaje más alto, en la escala a veces con el 18,75%, y en la escala siempre con el 6,25%; en el I (3), en la escala nunca con el 81,25%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con el 6,25%, y en la escala siempre se obtuvo 12,50%.

Se pudo concluir que los estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías” no se esfuerzan por entender y explicar la situación problemática, tampoco se esfuerzan por buscar la resolución del problema haciendo uso de sus saberes previos y no realiza acciones para la creación de un saber hacer en la resolución del problema. La TSD, es una teoría que busca las condiciones para un génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo esta hipótesis de que estos conocimientos no se construyen de manera espontánea. Brousseau (1986) afirma, el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana, si el estudiante va adquirir aprendizajes matemáticos, éste debe hacerlo de manera autónoma,

relacionándose con los demás, afrontando un medio lleno de dificultades, y asumiendo una serie de compromisos y responsabilidades. La adaptación del estudiante, se manifiesta por las respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje.

Tabla 2

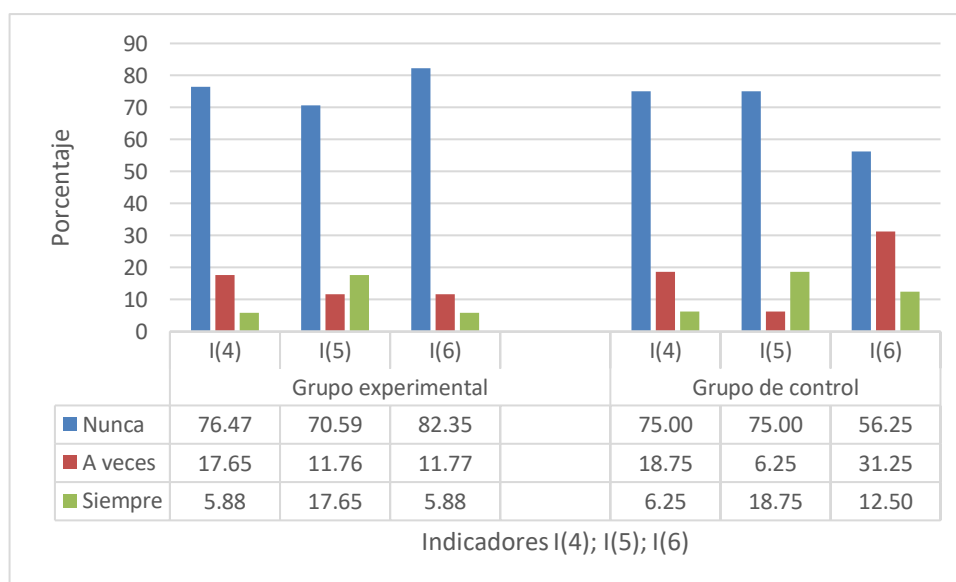
Resultados de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Formulación

Ítem	Dimensión: Situación de Formulación											
	Grupo experimental						Grupo de control					
	I (4)		I (5)		I (6)		I (4)		I (5)		I (6)	
Escala	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Nunca	13	76,47	12	70,59	14	82,35	12	75,00	12	75,00	9	56,25
A veces	3	17,65	2	11,76	2	11,77	3	18,75	1	6,25	5	31,25
Siempre	1	5,88	3	17,65	1	5,88	1	6,25	3	18,75	2	13,50
TOTAL	17	100	17	100	17	100	16	100	16	100	16	100

Nota: Datos tomado de la ficha de observación de la variable independiente

Figura 2

Indicadores en la dimensión: Situación de Formulación



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 2

Análisis y discusión: Con respecto a esta dimensión, Situación de Formulación, la tabla mostró los resultados correspondientes a la frecuencia y porcentaje para los I (4); I (5) y I (6). Se observó en el grupo experimental, en el I (4), en la escala nunca con 76,47%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con 17,65%, y en la escala siempre con 5,88%; en el I (5), en la escala nunca con 70,59% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 11,76%, y en la escala siempre se obtuvo 17,65%; en el I (6), en la escala nunca con 82,35% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 11,77%, y en la escala siempre con 5,88%. Asimismo, se observó en el grupo de control, en el I (4), en la escala nunca con 75,00% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 18,75%, y en la escala siempre se obtuvo 6,25%; en el I (5), en la escala nunca con 75,00% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 6,25%, y en la escala siempre con 18,75%; en el I (6), en la escala nunca con 56,25% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 31,25%, y en la escala siempre se obtuvo 13,50%.

Se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, no confrontan el trabajo individual con el grupo, ni hacen uso de un lenguaje apropiado para intercambiar información con sus compañeros, tampoco participan en el intercambio de ideas para dar solución al problema. Para que el estudiante intercambie información, es necesario que el trabajo sea colaborativo. Spencer (1994), menciona que el aprendizaje es satisfactorio cuando el producto del trabajo es colaborativo, los estudiantes trabajan juntos, discuten, comparan, revisan y debaten permanentemente lo que han aprendido. Así mismo, la comprensión, aquí es muy importante cuando el estudiante descubre los aspectos que le interesa aprender, empieza el proceso de comprender y entender, revisando la particularidad de los

objetos y fenómenos, buscando una explicación del origen y poder dar solución a los problemas presentados. Ausubel (2000).

Tabla 3

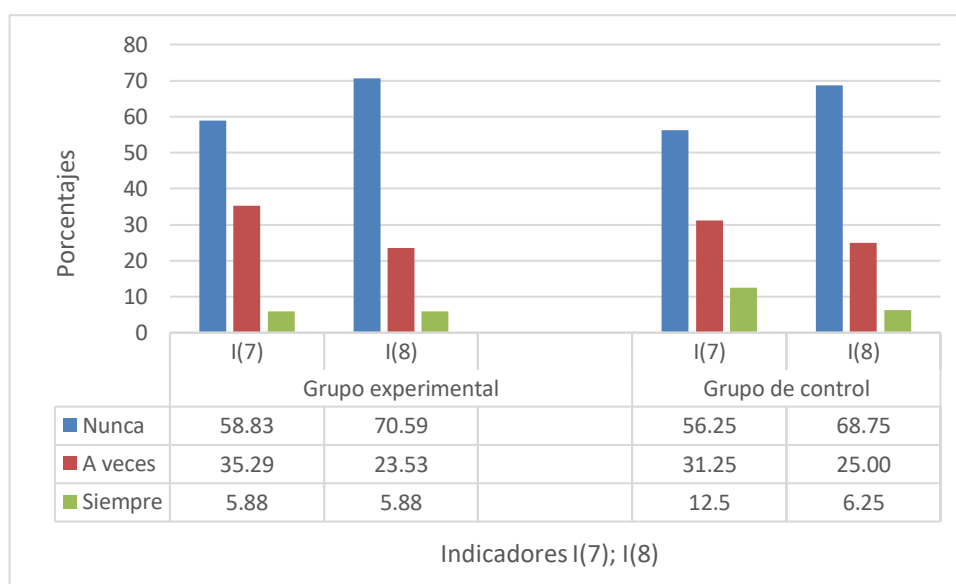
Resultado de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Validación

Ítem	Dimensión: Situación de Validación							
	Grupo experimental				Grupo de control			
	I (7)		I (8)		I (7)		I (8)	
Escala	f	%	f	%	f	%	f	%
Nunca	10	58,83	12	71,59	9	56,25	11	68,75
A veces	6	35,29	4	23,53	5	31,35	4	25,00
Siempre	1	5,8	1	5,88	2	12,5	1	6,25
TOTAL	17	100	17	100	16	100	16	100

Nota: Datos tomado de la ficha de observación de la variable independiente.

Figura 3

Indicadores en la dimensión: Situación de Validación



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 3

Análisis y discusión: Con respecto a esta dimensión, Situación de Validación, la tabla mostró los resultados correspondientes a la frecuencia y porcentaje para los I (7); I (8). Se observó en el grupo experimental, en el I (7), en la escala nunca con 58,83% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 35,29%, y en la escala siempre se obtuvo 5,8%, en el I (8), en la escala nunca con 71,59% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 23,53%, y en la escala siempre se obtuvo 5,88%. Asimismo, se observó en el grupo de control, en el I (7), en la escala nunca con 56,25% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 31,35%, y en la escala siempre se obtuvo 12,5%; en el I (8), en la escala nunca con 68,75% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 25,00%, y en la escala siempre se obtuvo 6,25%.

Se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, no realizan declaraciones que se somete a juicio de su interlocutor, tampoco explica y dan razón de la resolución del problema, asimismo no validan las afirmaciones hechas en la resolución del problema. Brousseau (1986), afirma, el estudiante tiene que aceptar y aclarar la retroacción del medio utilizando los conocimientos de los que ya dispone, conocidos como saberes previos, a partir de esto el estudiante valida su acción de acuerdo con la interpretación que hace de las retroacciones que le da el medio.

Tabla 4

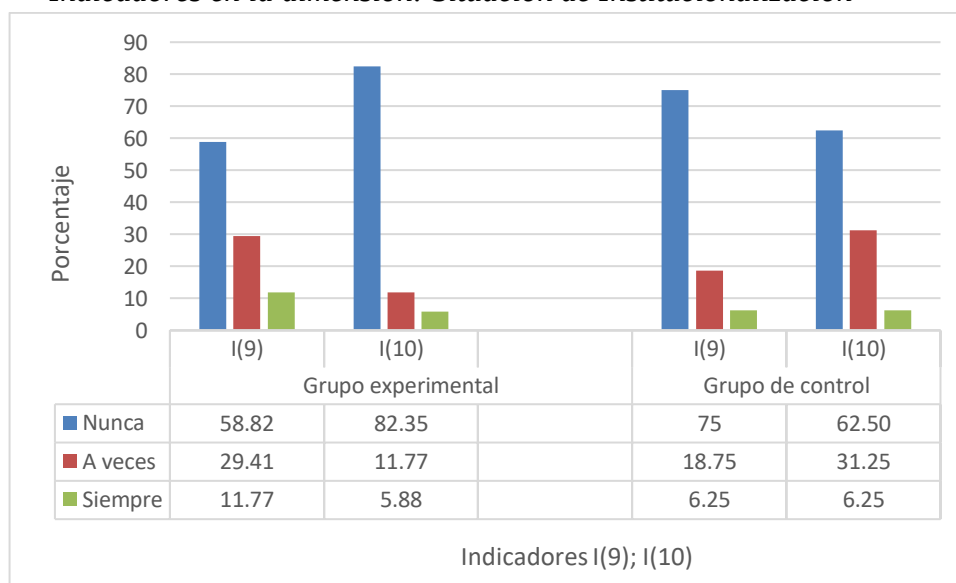
Resultados de la ficha de observación en la dimensión: Situación de Institucionalización

Ítem	Dimensión: Situación de Institucionalización							
	Grupo experimental				Grupo de control			
	I (9)		I (10)		I (9)		I (10)	
Escala	f	%	f	%	f	%	f	%
Nunca	10	58,82	14	82,35	12	75,00	10	62,50
A veces	5	29,41	2	11,77	3	18,75	5	31,25
Siempre	2	11,77	1	5,88	1	6,25	1	6,25
TOTAL	17	100	17	100	16	100	16	100

Nota: Datos tomado de la ficha de observación de la variable independiente.

Figura 4

Indicadores en la dimensión: Situación de Institucionalización



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 4

Análisis y discusión: Con respecto a esta dimensión, Situación de Institucionalización, la tabla mostró los resultados correspondientes a la frecuencia y porcentaje para los I (9); I (10). Se observó en el grupo experimental, en el I (9), en la

escala nunca con 58,82% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 29,41%, y en la escala siempre se obtuvo 11,77%, en el I (10), en la escala nunca con 82,35% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 11,77%, y en la escala siempre se obtuvo 5,88%. Asimismo, se observó en el grupo de control, en el I (9), en la escala nunca con 75,00% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 18,75%, y en la escala siempre se obtuvo 6,25%; en el I (10), en la escala nunca con 62,50% es el porcentaje más alto, en la escala a veces con 31,25%, y en la escala siempre se obtuvo 6,25%.

Se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, no infieren información implícita a partir de la formalización y clarificación de ideas dadas por el docente, tampoco asumen responsabilidad de los aportes del reforzamiento dado por el docente. La retroalimentación es importante para la institucionalización, nos permite evaluar el proceso de aprendizaje para ratificar lo aprendido, permite valorar teniendo en cuenta la situación en su conjunto como son los objetivos, el propósito, el método y contenido. Ausubel (2002), Afirma, los docentes en conjunto con los estudiantes confrontan ideas, el docente revisa lo efectuado hasta el momento y lo formaliza. Así mismos Brousseau (1986), nos dice que el docente aporta observaciones y clarifica conceptos, se presenta todo en orden, y todo lo que estuvo detrás de la construcción de ese conocimiento. Ausubel (2002), también afirma, que la institucionalización o sistematización, es la etapa decisiva del aprendizaje significativo, donde el estudiante con ciertas habilidades y teniendo en cuenta valores y actitudes, hace suyo lo aprendido y asimila sustancialmente los conocimientos.

Tabla 5

Resultados de la ficha de observación en la dimensión:

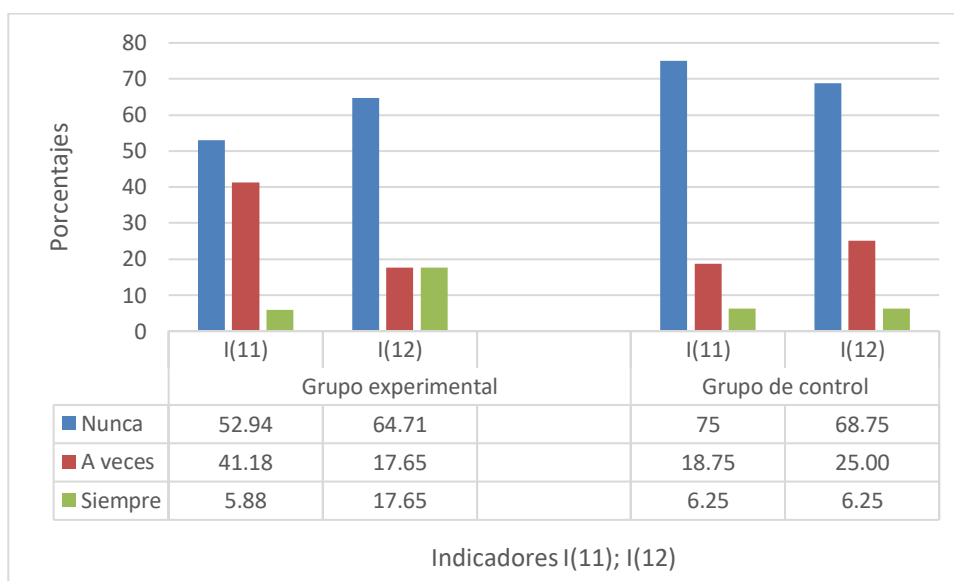
Situación de Evaluación

Ítem	Dimensión: Situación de Evaluación							
	Grupo experimental				Grupo de control			
	I (11)		I (12)		I (11)		I (12)	
Escala	f	%	f	%	f	%	f	%
Nunca	9	52,94	11	64,71	12	75,00	11	68,75
A veces	7	41,18	3	17,65	3	18,75	4	25,00
Siempre	1	5,88	3	17,65	1	6,25	1	6,25
TOTAL	17	100	17	100	16	100	16	100

Nota: Datos tomado de la ficha de observación de la variable independiente.

Figura 5

Indicadores en la dimensión: Situación de Evaluación



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 5

Análisis y discusión: Con respecto a esta dimensión, Situación de Evaluación, la tabla mostró los resultados correspondientes a la frecuencia y porcentaje para los I (11); I (12). Se observó en el grupo experimental, en el I (11), en la escala nunca con

52,94%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con 41,18%, y en la escala siempre se obtuvo 5,88%, en el I (12), en la escala nunca con 64,71%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con 17,65%, y en la escala siempre con 17,65%. Asimismo, se observó en el grupo de control, en el I (11), en la escala nunca con 75,00%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con 18,75%, y en la escala siempre con 6,25%; en el I (12), en la escala nunca con 68,75%, es el porcentaje más alto; en la escala a veces con 25,00%, y en la escala siempre con 6,25%.

Se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, no evalúan la resolución del problema, tampoco realizan su autoevaluación y la coevaluación entre pares. Tanto la evaluación de los aprendizajes que realiza el docente, como la autoevaluación del estudiante y la coevaluación entre pares, deben ser también instancias del aprendizaje de modo que en el aula, aprendizaje y evaluación debieran marchar juntos en un proceso recursivo. El seguimiento del docente desde la aparición de los primeros borradores y bocetos hasta el producto final, es una de las formas de evaluar la situación y el desempeño de los estudiantes. Brousseau (1988), menciona que el trabajo del docente durante y después de una sesión de clase, debe ser observada para verificar si se produce conocimientos en el estudiante, como respuesta personal a un cuestionamiento y haga que funcione o se modifique como respuesta a las exigencias del medio.

B. Resultados de la VD: Aprendizaje de los números enteros.

Resultados por dimensión en el Pre Test.

Tabla 6

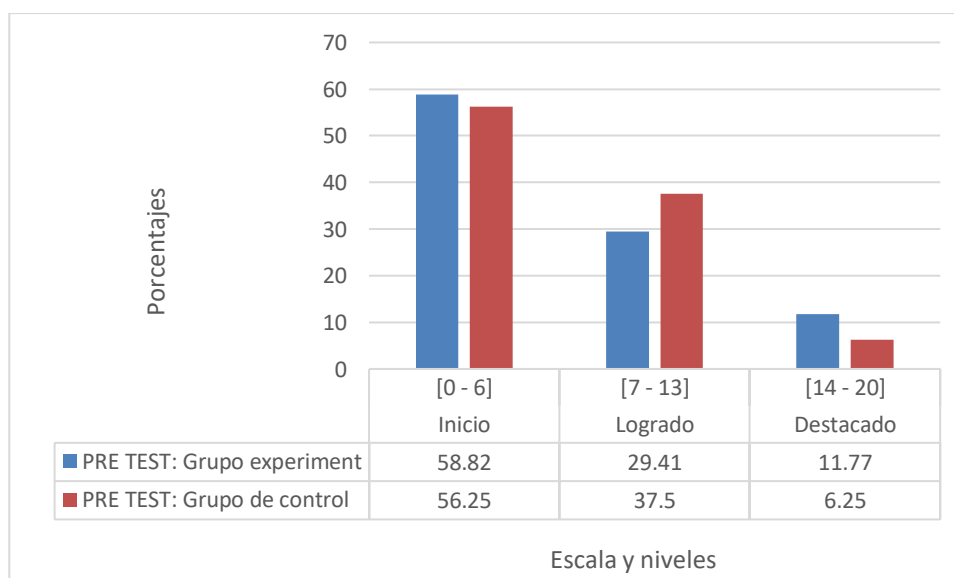
*Resultados del nivel de aprendizaje en el pre test de la dimensión:
Traduce cantidades a expresiones numérica*

Pre test - Dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	10	58,82	9	56,25
Logrado	[7 – 13]	5	29,41	6	37,5
Destacado	[14 – 20]	2	11,77	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		8,56		8,73	
Desviación Estándar		4,84		4,32	
Coefficiente de variabilidad		0,57		0,49	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas. Fuente: Pre test.

Figura 6

Pre test de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numérica



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 6

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas, obtenidos en el Pre test, se observó en el grupo experimental, que 10 estudiantes se ubicaron en el nivel inicio, con el 58,82% que corresponde a la mayoría de estudiantes; en el nivel logrado hay 5 estudiantes con el 29,41%; 2 estudiantes en el nivel destacado con el 11,77%. Asimismo, en el grupo de control 9 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 56,25%; en el nivel logrado, 6 estudiantes con el 37,5% y en el nivel destacado sólo se ubicó 1 estudiantes con 6,25%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 8,56 a comparación con el grupo de control que fue 8,73; con una diferencia de 0,17 puntos a favor del grupo de control. La desviación estándar del grupo experimental fue de 4,84; fue más disperso comparado con el 4,32 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,57 en comparación con el grupo de control que fue 0,49 que en porcentajes fue 57% y 49% respectivamente.

En esta dimensión, traduce cantidades a expresiones numéricas, antes de la aplicación de la estrategia, se concluyó, que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, no transforman las relaciones entre los datos y las condiciones al resolver y plantear situaciones problemáticas que implique adición y sustracción de números enteros, en una expresión numérica las cuales debieron componerse de números y operaciones para luego verificar si el resultado cumple con las condiciones necesario del problema, los estudiantes tampoco interpretan los problemas, no buscan resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos; asimismo no relacionan ni explicitan datos en situaciones problemáticas al enunciar un modelo coherente para plantear o resolver un problema. Se observó así

que, para los estudiantes, los aprendizajes no fueron significativos, y ello se vio reflejado en las calificaciones, por lo que la falta de interés de los estudiantes, la falta de estrategias adecuadas por parte del docente entre otros factores, originó que los estudiantes tengan un deficiente aprendizaje en esta dimensión. Desde la perspectiva de Chevallard (1990), con la transposición o adaptabilidad, los conocimientos a enseñar deberían adaptarse a la realidad y al contexto de cada aula, es trabajo del docente utilizar diferentes estrategias, adaptarlas y tener criterio para aplicar cada una de ellas, de lo contrario habrá un aprendizaje deficiente. Brousseau (1993), afirma que hay situaciones de la realidad, en las que podemos ensayar una y otra vez conocimientos, valores, actitudes, habilidades al ejecutar procesos y procedimientos ayudándonos a mejorar continuamente nuestro aprendizaje al realizar cualquier tarea o actividad.

Tabla 7

Resultados del nivel de aprendizaje en el pre test de la dimensión:

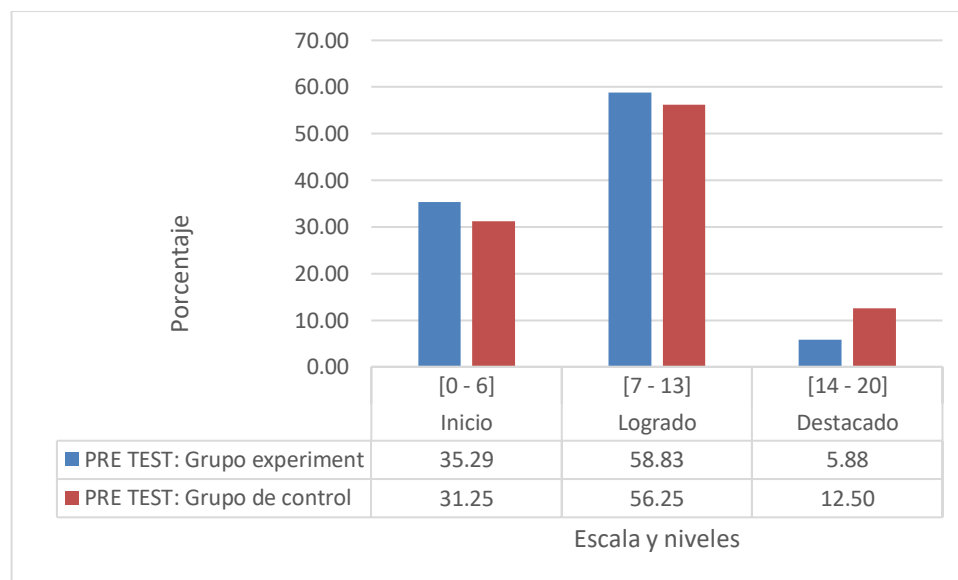
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

Pre test - Dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	6	35,29	5	31,25
Logrado	[7 – 13]	10	58,83	9	56,25
Destacado	[14 – 20]	1	5,88	2	12,5
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		7,90		8,82	
Desviación Estándar		3,12		4,23	
Coeficiente de variabilidad		0,39		0,48	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Fuente: Pre test

Figura 7

Pre test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 7

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones obtenidos en el pre test, se observó en el grupo experimental 6 estudiantes en el nivel inicio con 35,29% que corresponde a la mayoría de estudiantes; en el nivel logrado 10 estudiantes con 58,83%; 1 en el nivel destacado con el 5,88%. En el grupo de control 5 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 31,25%; en el nivel logrado 9 estudiantes con el 56,25% y en el nivel destacado sólo se encontró 2 estudiantes con 12,5%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 7,90 a comparación con el grupo de control que fue 8,82; con una diferencia de 0,92 puntos a favor del grupo de control. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,12; fue menos disperso comparado con el 4,23 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente de

variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,39 en comparación con el grupo de control que fue 0,48 que en porcentajes fue 39% y 48% respectivamente.

En esta dimensión, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, antes de la aplicación de la estrategia, su nivel de aprendizaje fue deficiente en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros, los estudiantes no leen tampoco interpreta los conceptos, las operaciones, las propiedades y las relaciones establecidos entre ellos, asimismo no hicieron uso del lenguaje numérico, no establecen relaciones entre datos y lo transforma a expresiones numéricas, no determinan el significado del signo en la recta numérica, ni las relaciones de orden entre números enteros; tampoco expresaron procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. Brousseau (1986), afirmó que los estudiantes no sólo tienen que comunicar una información, sino que también tienen que afirmar lo que dicen en caso de ser verdadero y sostener su opinión o presentar una demostración, también expresó cuando el estudiante interactúa o acciona en el medio de manera activa y lo hace suyo, y utiliza los materiales apropiados de tal manera que concreta la solución del problema y esta exige al estudiante que explicita y enjuicie los resultados de su accionar, éste lo hará en un lenguaje claro y sencillo. Ausubel (1976), por su parte menciona, la comprensión en el proceso de aprendizaje es significativo cuando es activo, constructivo y duradero que implique comprender, sentir que la información es útil, no limitarlos sólo a la memorización. Por tal motivo, los aprendizajes son significativos, cuando se desarrollan a partir de la actividad constructiva e interactiva, entonces los estudiantes comprenden y por ende comunican su comprensión de manera adecuada.

Tabla 8

Resultados del nivel de aprendizaje en el pre test de la dimensión:

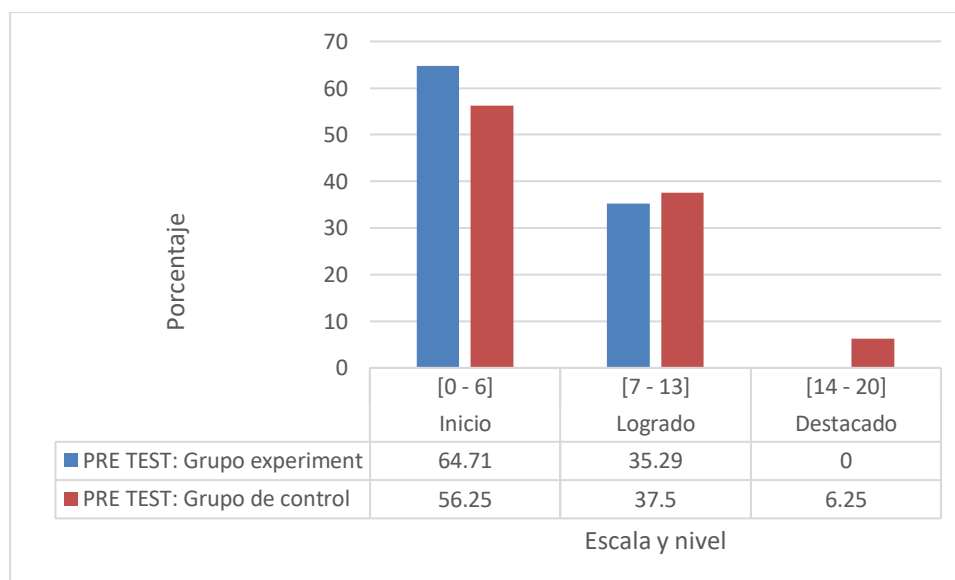
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Pre test - Dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	11	64,71	9	56,25
Logrado	[7 – 13]	6	35,29	6	37,5
Destacado	[14 – 20]	0	0	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		6,16		7,7	
Desviación Estándar		3,72		3,67	
Coeficiente de variabilidad		0,60		0,48	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Fuente: Pre test.

Figura 8

Pre test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 8

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo obtenidos en el pre test, se observó en el grupo experimental, 11 estudiantes en el nivel inicio con el 64,71% que corresponde la mayoría de estudiantes; en el nivel logrado 6 estudiantes con el 35,29%; ningún estudiante en el nivel destacado, con el 0,0%. En el grupo de control 9 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 56,25%; en el nivel logrado 6 estudiantes con el 37,5% y en el nivel destacado sólo se encontró 1 estudiantes con 6,25%. El nivel de logro de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 6,16 a comparación con el grupo de control que fue 7,7; con una diferencia de 1,54 puntos a favor del grupo de control. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,72; fue más disperso comparado con el 3,67 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,60 en comparación con el grupo de control que fue 0,48 que en porcentajes fue 60% y 48% respectivamente.

En esta dimensión, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías, su nivel de logro de aprendizaje fue deficiente en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de la estrategia. Los estudiantes no diseñan ni ejecutan un modelo en la resolución de problemas, tampoco emplean procedimientos para realizar operaciones con números enteros; nunca emplea estrategias heurísticas en la resolución de los problemas con números enteros; es decir no utilizaron adecuadas estrategias ni procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de situaciones problemáticas, Brousseau (1986), afirma que uno de los problemas para el aprendizaje es la falta de estrategias por parte

de los docentes, y si el docente no utiliza ninguna estrategia para enseñar los estudiantes tampoco lo harán. Hernández y Ferrer (2018), En su investigación demostraron que el uso de estrategias y el orden en los procedimientos son fundamentales para la solución de problemas, posibilitan el desarrollo de las actividades en las prácticas de enseñanza, así como la gran diferencia significativa del aprendizaje en los estudiantes que aplican estrategias con los que no aplican, por lo que es necesario que los docentes den a conocer algunas de estas.

Tabla 9

Resultados del nivel de aprendizaje en el pre test de la dimensión:

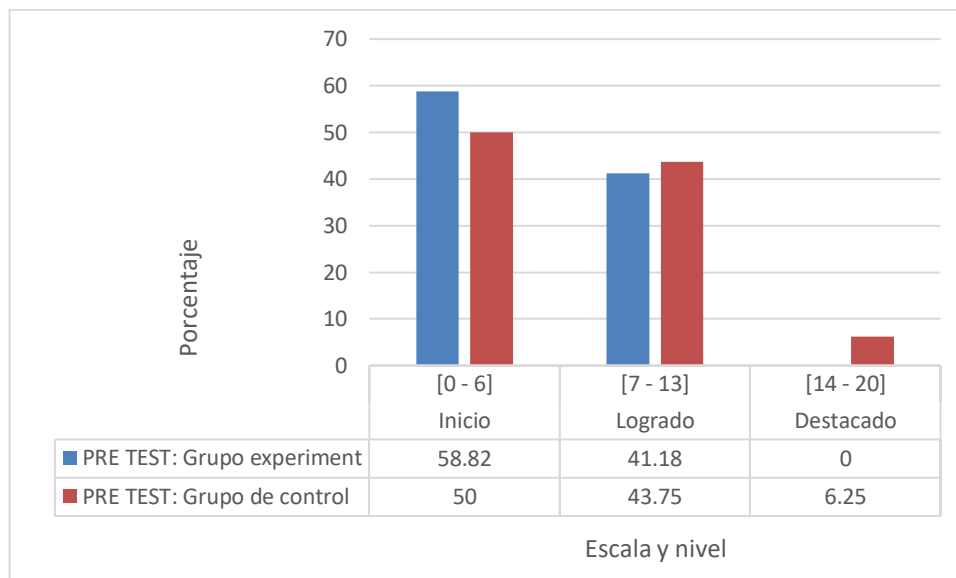
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Pre test - Dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	10	58,82	8	50,00
Logrado	[7 – 13]	7	41,18	7	43,75
Destacado	[14 – 20]	0	0	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		5,6		5,92	
Desviación Estándar		3,15		3,63	
Coefficiente de variabilidad		0,56		0,61	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Argumenta Afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Fuente: Pre test.

Figura 9

Pre test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 9

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones obtenidos en el pre test, se observó en el grupo experimental, 10 estudiantes en el nivel inicio con el 58,82% que corresponde la mayoría de estudiantes; en el nivel logrado 7 estudiantes con el 41,18%; ningún estudiante en el nivel destacado con el 0,0%. En el grupo de control 8 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 50,00%; en el nivel logrado 7 estudiantes con el 43,75% y en el nivel destacado sólo se encontró 1 estudiantes con 6,25%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 5,6 a comparación con el grupo de control que fue 5,92; con una diferencia de 0,32 puntos a favor del grupo de control. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,15; fue menos disperso comparado con el 3,63 del grupo de control. Con lo que

respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,56 en comparación con el grupo de control que fue 0,61 que en porcentajes fue 56% y 61% respectivamente.

En esta dimensión, argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, su nivel de aprendizaje fue deficiente en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de la estrategia. Los estudiantes no proponen conjeturas referentes a las relaciones de orden y propiedades de números enteros, tampoco justifican con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo, ni identifican errores en las argumentaciones de otros. Brousseau (1976), Sustentó, si el sujeto se adapta al medio y construye su propio aprendizaje en base a sus saberes previos los estudiantes crean un nuevo conocimiento y deben ser capaces de validarlos con argumentos que estén de acuerdo a los estándares y procedimientos adaptados por la Comunidad Matemática; pero, fue claro darnos cuenta que los estudiantes al desarrollar los problemas lo hacen de forma mecánica. Desde el punto de vista de Ausubel (1976), sustentó que, serán deficientes los resultados académicos, cuando los aprendizajes son memorizados y automatizados, y por ende los estudiantes no elaboraron afirmaciones sobre las posibles relaciones ni argumentaran sus operaciones y sus propiedades.

C. Resultados por dimensión del Post Test

Tabla 10

Resultados del nivel de aprendizaje en el post test en la dimensión:

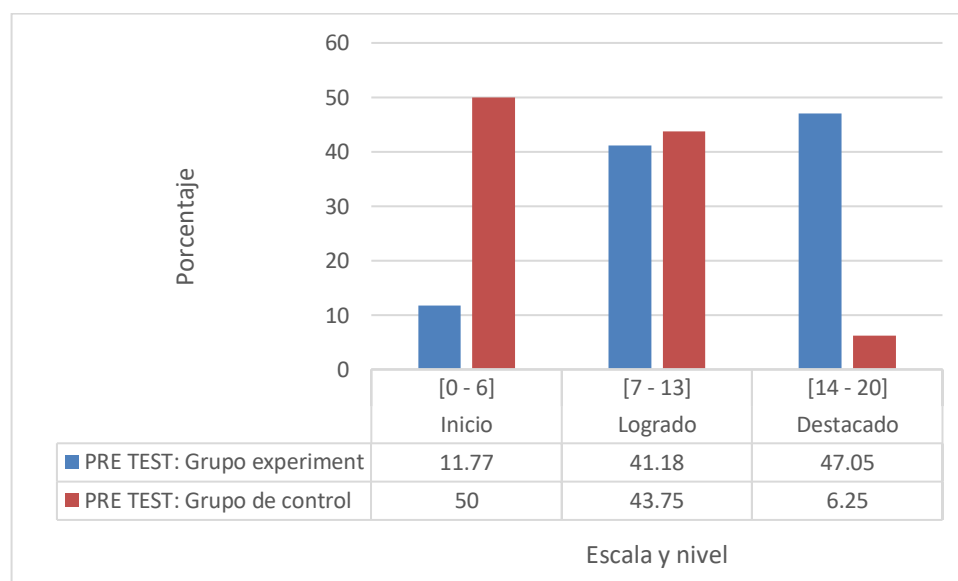
Traduce cantidades a expresiones numéricas

Post test - Dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	2	11,77	8	50,00
Logrado	[7 – 13]	7	41,18	7	43,75
Destacado	[14 – 20]	8	47,05	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		15,65		9,25	
Desviación Estándar		3,82		4,86	
Coefficiente de variabilidad		0,24		0,53	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas. Fuente: Post test

Figura 10

Post test de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 10

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de logro de aprendizaje en la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas obtenidos en el post test, se observó en el grupo experimental, 2 estudiantes en el nivel inicio con 11,77% que corresponde a la menoría de estudiantes; en el nivel logrado 7 estudiantes con el 41,18%; 8 en el nivel destacado con el 47,05%. En el grupo de control 8 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 50,00%; en el nivel logrado, 7 estudiantes con el 43,75% y en el nivel destacado sólo se encontró 1 estudiantes con 6,25%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 15,65 a comparación con el grupo de control que fue 9,25; con una diferencia de 6,4 puntos a favor del grupo experimental. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,82; fue más disperso comparado con el 4,86 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,24 en comparación con el grupo de control que fue 0,53 que en porcentajes fue 24% y 53% respectivamente.

En esta dimensión, traduce cantidades a expresiones numéricas, se pudo concluir que, los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías” en el grupo experimental lograron un nivel de aprendizaje destacado en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros después, de la aplicación de la estrategia de TSD de Guy Brousseau. Asimismo, los estudiantes consiguieron: Interpretar los problemas, buscar resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos; reconocer y relacionar datos no explícitos en situaciones problemáticas al enunciar un modelo para los números enteros; también los estudiantes seleccionaron un modelo coherente para plantear o resolver un problema. Se observó así que, para los estudiantes, los aprendizajes fueron significativos y ello se percibió reflejado en las calificaciones, por lo que el interés de los estudiantes aumentó al usar

la estrategia adecuada por parte del docente entre otros factores; en conclusión, la aplicación de la TSD originó que los estudiantes tengan un aprendizaje destacado. Con respecto al grupo de control, mantiene el número de estudiantes en el nivel de aprendizaje, en inicio, que anteriormente tenía en esta dimensión. Brousseau (2007), afirmó los conocimientos matemáticos no se construyen espontáneamente, sino socialmente y en interacción con otros, todas las actividades propuesta obligan que los estudiantes combinen capacidades y hagan uso de sus habilidades, a la vez indicó que el empleo de estrategias para la enseñanza por parte del docente es crucial en el aprendizaje.

Tabla 11

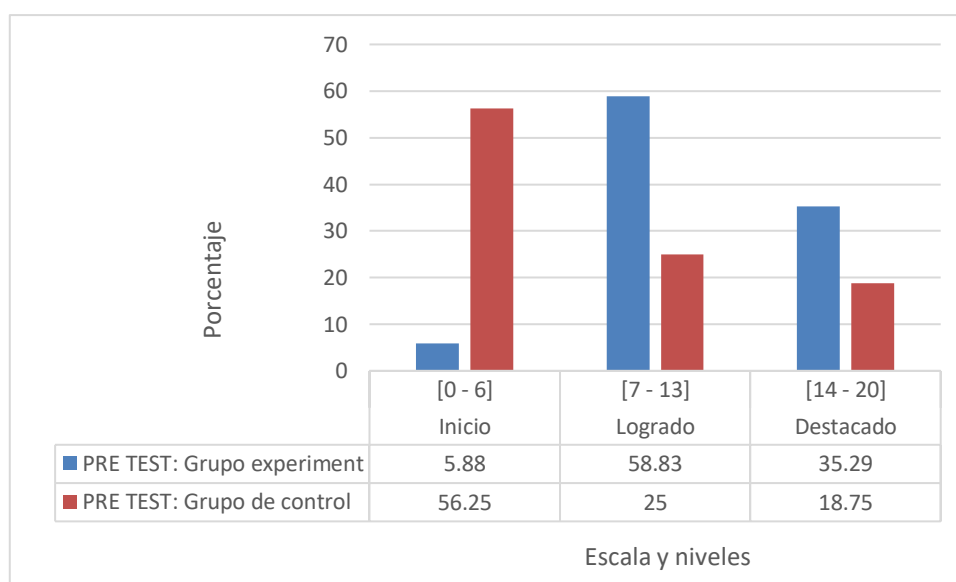
Resultados del post test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Post test - Dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	1	5,88	9	56,25
Logrado	[7 – 13]	10	58,83	4	25,00
Destacado	[14 – 20]	6	35,29	3	18,75
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		17,12		8,94	
Desviación Estándar		3,10		4,44	
Coefficiente de variabilidad		0,18		0,51	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Fuente: Post test

Figura 11

Post test de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 11

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones obtenidos en el post test, se observó en el grupo experimental, 1 estudiantes en el nivel inicio con 5,88% que corresponde a la menoría de estudiantes; en el nivel logrado 10 estudiantes con el 58,83%; 6 en el nivel destacado con el 35,29%. En el grupo de control 9 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 56,25%; en el nivel logrado, 4 estudiantes con el 25,00% y en el nivel destacado sólo se encontró 3 estudiantes con 18,75%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 17,12 a comparación con el grupo de control que fue 8,94; con una diferencia de 8,18 puntos a favor del grupo experimental. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,10; fue menos disperso comparado con el 4,44 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente

de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,18 en comparación con el grupo de control que fue 0,51 que en porcentajes fue 18% y 51% respectivamente.

En esta dimensión, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, en el grupo experimental, lograron un nivel de aprendizaje destacado en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de la estrategia de la TSD de Guy Brousseau, los estudiantes expresaron en diversas situaciones el significado del signo en números enteros, a la vez expresaron en forma simbólica, utilizaron adecuadamente la recta numérica, también indicaron las relaciones de orden entre números enteros; de igual manera expresaron procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. Con respecto al grupo de control, este grupo aún mantiene el número de estudiantes en el nivel de inicio, que anteriormente tenía en esta dimensión. Brousseau (1986), afirmó que cuando el estudiante interactúa o acciona en el medio de manera activa y lo hace suyo, y utiliza los materiales apropiados de tal manera que concreta la solución del problema y esta exige al estudiante que explicita y enjuicie los resultados de su accionar, éste lo hará en un lenguaje claro y sencillo. También expresó que los estudiantes no sólo tienen que comunicar una información, sino que también tienen que afirmar que lo que dicen es verdadero y sostener su opinión o presentar una demostración. Ausubel (1976), por su parte menciona, la comprensión en el proceso de aprendizaje es significativo cuando es activo, constructivo y duradero que implique comprender, sentir que la información es útil, no limitarlos sólo a la memorización. Por tal motivo, los aprendizajes son significativos, cuando se desarrolla a partir de la

actividad constructiva e interactiva, entonces los estudiantes comprenden y por ende comunican su comprensión de manera adecuada.

Tabla 12

Resultados del post test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

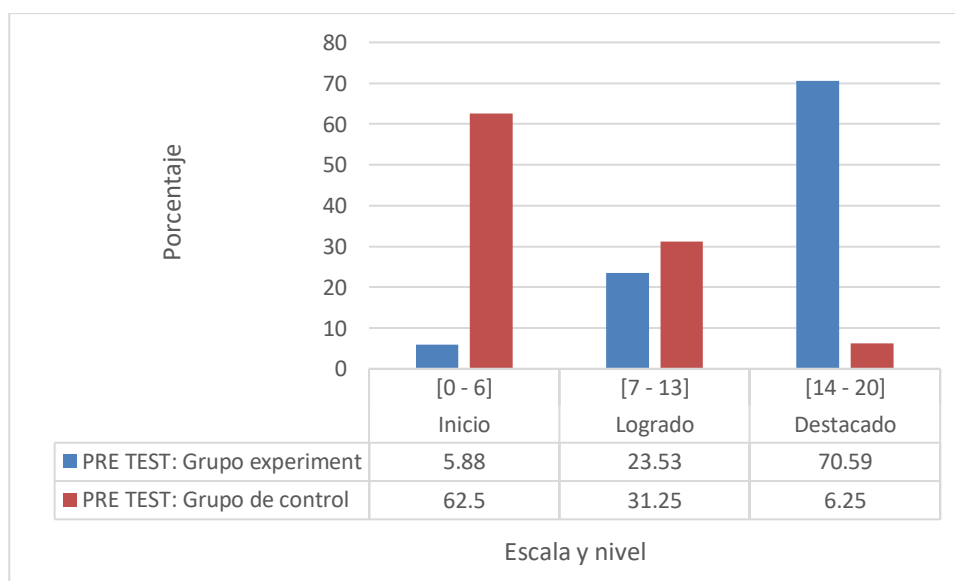
Post test - Dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	1	5,88	10	62,5
Logrado	[7 – 13]	4	23,53	5	31,25
Destacado	[14 – 20]	12	70,59	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		16,00		10,06	
Desviación Estándar		3,84		5,00	
Coefficiente de variabilidad		0,23		0,48	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Fuente: Post test

Figura 12

Post - test de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos

de estimación y cálculo



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo obtenidos en el post test, se observó en el grupo experimental, 1 estudiantes en el nivel inicio con 5,88% que corresponde a la menoría de estudiantes; en el nivel logrado 4 estudiantes con el 23,53%; 12 en el nivel destacado con el 70,59%. En el grupo de control 10 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 62,50%; en el nivel logrado, 5 estudiantes con el 31,25% y en el nivel destacado sólo se encontró 1 estudiantes con 6,25%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 16,00 a comparación con el grupo de control que fue 10,06; con una diferencia de 5,94 puntos a favor del grupo experimental. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,84; fue menos disperso comparado con el 5,00 del grupo de control. Con lo que respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,23 en comparación con el grupo de control que fue 0,48 que en porcentajes fue 23% y 48% respectivamente.

En esta dimensión, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, en el grupo experimental, lograron un nivel de aprendizaje destacado, en la resolución de problemas que implique adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de la estrategia de la TSD de Guy Brousseau. Los estudiantes diseñaron y ejecutaron un modelo en la resolución de problemas, emplearon procedimientos para operar operaciones con números enteros; emplearon la estrategia de la TSD de Guy Brousseau en la resolución de los problemas con números enteros; es decir utilizaron adecuadamente la estrategia mencionada y los procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas. Con respecto al grupo de control, mantiene el número de estudiantes en el nivel de inicio, que inicialmente tenían, en

esta dimensión. Leudo (2021), En su investigación demostró que el uso de estrategias y el orden en los procedimientos son fundamentales para la solución de problemas, posibilitan el desarrollo de las actividades en las prácticas de enseñanza, así como la gran diferencia significativa del aprendizaje en los estudiantes que aplican estrategias con los que no aplican, por lo que es necesario que los docentes den a conocer algunas de estas, como la TSD. Brousseau (1986), menciona que el aprendizaje es satisfactorio cuando el producto del trabajo es cooperativo, los estudiantes trabajan juntos, discuten, comparan, revisan y debaten permanentemente lo que han aprendido.

Tabla 13

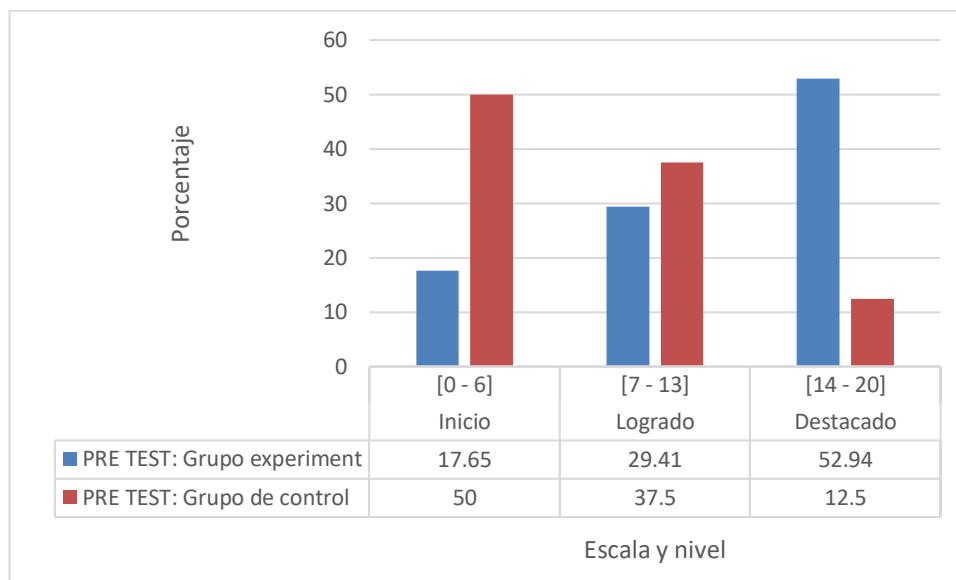
Resultados del post test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Post test - Dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	3	17,65	8	50,00
Logrado	[7 – 13]	5	29,41	6	37,50
Destacado	[14 – 20]	9	52,94	2	12,50
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		15,47		8,94	
Desviación Estándar		3,37		4,20	
Coefficiente de variabilidad		0,22		0,47	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Fuente: Post test

Figura 13

Post test de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 13

Análisis y discusión: Con respecto al nivel de aprendizaje en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones obtenidos en el post test, se observó en el grupo experimental, 3 estudiantes en el nivel inicio con 17,65% que corresponde a la menoría de estudiantes; en el nivel logrado 5 estudiantes con el 29,41%, 9 en el nivel destacado con el 52,94%. En el grupo de control 8 estudiantes estuvieron en el nivel de inicio con el 50,00%; en el nivel logrado 6 estudiantes con el 37,50% y en el nivel destacado sólo se encontró 2 estudiantes con 12,50%. El nivel de aprendizaje promedio en el grupo experimental fue 15,47 a comparación con el grupo de control que fue 8,94; con una diferencia de 6,53 puntos a favor del grupo experimental. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,37; fue menos disperso comparado con el 4,20 del grupo de control. Con lo que

respecta al coeficiente de variabilidad, el grupo experimental contó con el 0,22 en comparación con el grupo de control que fue 0,47 que en porcentajes fue 22% y 47% respectivamente.

En esta dimensión, argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, se pudo concluir que los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, en el grupo experimental, lograron un nivel de aprendizaje satisfactorio, en la resolución de problemas que implica adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de la estrategia de la TSD de Guy Brousseau. Los estudiantes propusieron conjeturas referentes a las relaciones de orden y sus propiedades, correspondientes al conjunto de los números enteros, justificaron con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo, e identificaron errores en las argumentaciones de otros. Con respecto al grupo de control, mantiene el número de estudiantes en el nivel de inicio que inicialmente tenían en esta dimensión. Brousseau (1976), sustentó, si el estudiante se adapta al medio y construye su propio aprendizaje en base a sus saberes previos los estudiantes crean un nuevo conocimiento y deben ser capaces de validarlos con argumentos que estén de acuerdo a los estándares y procedimientos adaptados por la Comunidad Matemática. Desde el punto de vista de Ausubel (1976), sustentó que, serán eficientes el nivel de aprendizaje cuando los aprendizajes no son memorizados ni automatizados, y por ende los estudiantes elaboran afirmaciones sobre las posibles relaciones y explica a la vez con analogías para justificarlas validarlas o refutarlas con ejemplos.

4.2.Resultados totales de las variables de estudio Pre test y Post test

A. Resultados totales de la variable en estudio en el pre test

Tabla 14

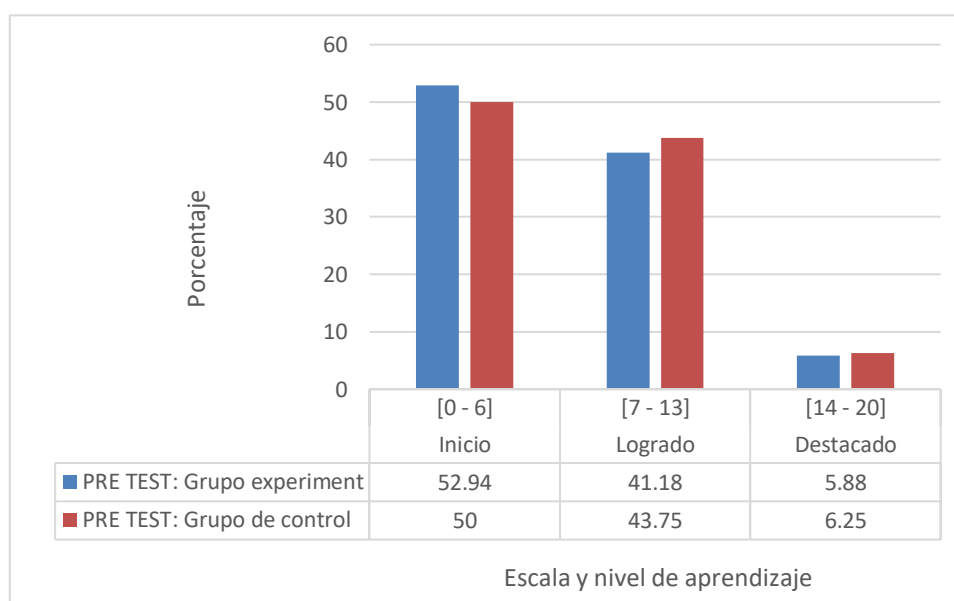
Nivel de aprendizaje resultados totales en el pre test

Resultados totales en el pre test de los estudiantes					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo Experimental		Grupo Control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	9	52,94	8	50,00
Logrado	[7 – 13]	7	41,18	7	43,75
Destacado	[14 – 20]	1	5,88	1	6,25
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		7,06		7,79	
Desviación Estándar		3,71		3,96	
Coefficiente de variabilidad		0,53		0,51	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual en las cuatro dimensiones: Fuente pre test

Figura 14

Nivel de aprendizaje pre test resultados totales en porcentaje



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 14

Análisis y discusión: La tabla muestra los resultados totales del pre test con respecto al nivel de aprendizaje en las cuatro dimensiones de los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”, del grupo experimental como del grupo de control. Se aprecia los porcentajes más altos en el nivel inicio, de 52,94% y el 50,00% respectivamente, en donde se concentró la gran mayoría de estudiantes de ambos grupos 9 de 17 y 8 de 16; en el nivel logrado los dos grupos contaron con 7 estudiantes, con el 41,18% en el grupo experimental y 43,75% en el grupo de control; en el nivel destacado coincidieron con 1 estudiante cuyos porcentajes fueron 5,88% en el grupo experimental y 6,25% en el grupo de control; Estos resultados nos testificaron el bajo nivel de logro de aprendizaje en las cuatro dimensiones en las cuales se encontraron nuestros estudiantes. Para esta investigación observamos que ambos grupos partieron en las mismas condiciones con un promedio de 7,06 en el grupo experimental y 7,79 en el grupo de control, con una diferencia de 0,73 puntos a favor del grupo de control; La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,71 y 3,96 en el grupo de control, con una diferencia de 0,25 lo que nos indicó que la dispersión en ambos grupos fueron similares; el coeficiente de variabilidad fue 0,53 en el grupo experimental en porcentaje fue el 53% y 0,51 en el grupo control en porcentaje fue 51% , ambos porcentajes fueron mayores al 25%, esto quiere decir que los grupos fueron heterogéneos muy dispersos. Como se observó en la tabla del pre test los grupos partieron en las mismas condiciones.

Los resultados totales del pre test, en las cuatro dimensiones muestran con claridad, el bajo nivel de aprendizaje en los estudiantes. En la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas, los estudiantes no interpretaron los problemas, ni buscaron resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos; asimismo

no reconocían, ni relacionaron datos explícitos en situaciones problemáticas; tampoco los estudiantes seleccionaron un modelo coherente al plantear o resolver un problema sobre números enteros. En la dimensión, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, los estudiantes no expresaron en diversas situaciones el significado del signo, tampoco expresaron en forma simbólica, ni utilizaron la recta numérica para hallar las relaciones de orden; asimismo, no expresaron los procedimientos para comprender el significado de los números enteros. En la dimensión, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, a los estudiantes les faltó plantear y ejecutar un modelo matemático para la resolución de problemas, tampoco emplearon procedimientos para realizar operaciones y nunca emplea estrategias en la resolución de los problemas sobre números enteros. En la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, a los estudiantes les faltó proponer conjeturas referentes a las relaciones de orden y propiedades de números enteros, también les faltó justificar con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo, a la vez no identificaron errores en las argumentaciones de otros.

Observamos, que en el pre test los estudiantes no tenían un aprendizaje significativo. Brousseau (1986), precisó, que el aprendizaje es un proceso centrado en la producción de los conocimientos teniendo como base los saberes previos, necesario para que los estudiantes clarifiquen sus pensamientos, organicen sus ideas y adapten un lenguaje para comunicar sus hallazgos de manera efectiva y precisa de sus operaciones.

B. Resultados totales de las variables en estudio en el post test

Tabla 15

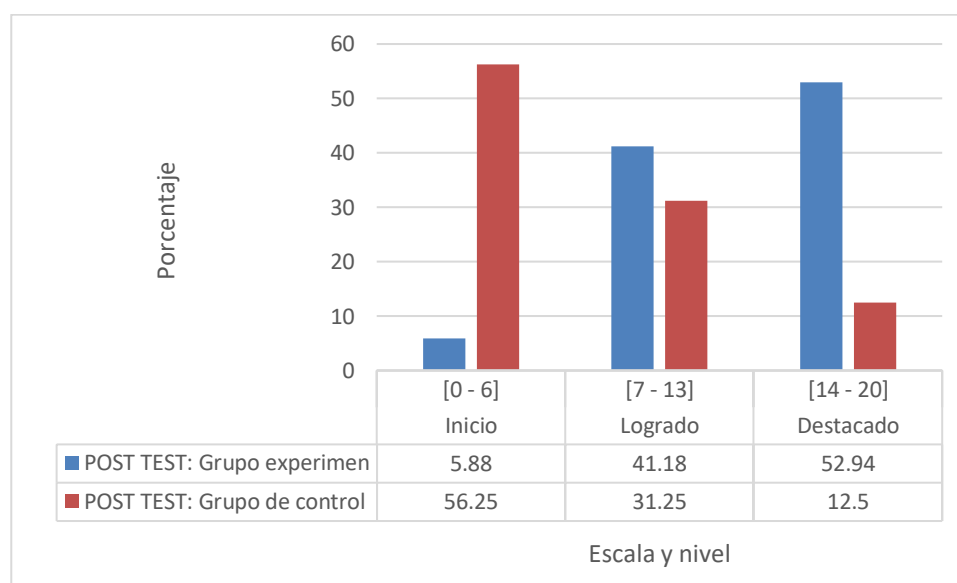
Nivel de aprendizaje resultados totales en el post test

Resultados totales en el post test de los estudiantes					
Nivel de aprendizaje	Escala	Grupo Experimental		Grupo Control	
		f	%	f	%
Inicio	[0 – 6]	1	5,88	9	56,25
Logrado	[7 – 13]	7	41,18	5	31,25
Destacado	[14 – 20]	9	52,94	2	12,5
TOTAL		17	100	16	100
Promedio		16,06		9,30	
Desviación Estándar		3,53		4,63	
Coefficiente de variabilidad		0,22		0,50	

Nota: Frecuencia absoluta simple y porcentual de las cuatro dimensiones: Fuente post test

Figura 15

Nivel de aprendizaje Post test resultados totales en porcentaje



Nota: Porcentajes obtenidos de la tabla 15

Análisis y discusión: La tabla muestra los resultados totales del post test con respecto al nivel de aprendizaje en las cuatro dimensiones de los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías”. En el grupo experimental, en el nivel destacado se ubicaron 9 estudiantes con el 52,94% fue el mayor porcentaje; en el nivel logrado se ubicaron 7 estudiantes con el 41,18% y se apreció 1 estudiante en el nivel de inicio con un porcentaje del 5,88%. En el grupo de control sucedió lo contrario el mayor porcentaje fue en el nivel de inicio con 56,25% que corresponde a 9 estudiantes, 5 estudiantes se ubicaron en el nivel logrado con el 31,25% y sólo 2 estudiantes se ubicaron en el nivel destacado con el 12,5%. Se observó un promedio de 16,06 en el grupo experimental y 9,30 en el grupo de control, con una diferencia de 6,76 puntos a favor del grupo experimental. La desviación estándar del grupo experimental fue de 3,53 y 4,63 en el grupo de control, con una diferencia de 1,1 lo que nos indicó que la dispersión en ambos grupos no fue similar; el coeficiente de variabilidad fue 0,22 en el grupo experimental y en el grupo de control fue 0,50; en porcentajes el 22% y 50% respectivamente como se observó en la tabla del post test los grupos no se encontraron en las mismas condiciones.

Los resultados totales del post test en las cuatro dimensiones muestran con claridad, el alto nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental más no del grupo de control. Así pues, en el grupo experimental, lograron mejorar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas que implican adición y sustracción de números enteros, con la aplicación del programa basada en la estrategia que propone la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, la cual permitió diseñar fases en la parte del desarrollo de una secuencia didáctica, donde los estudiantes son capaces de auto regular su proceso de aprendizaje y reflexionar sobre los aciertos, errores,

avances y dificultades, durante la resolución de problemas. También se observó las diferencias significativas en comparación con los estudiantes del grupo de control, quienes mantuvieron su nivel de aprendizaje inicial. Brousseau (1993), afirma que los estudiantes aprenden adaptándose a un medio que es factor de contradicción, dificultades, desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana, también afirma que dar soluciones a problemas de nuestra realidad ayudan a los estudiantes a mejorar sus aprendizajes, al ejecutar procesos y procedimientos donde puedan ensayar una y otra vez sus conocimientos, sus valores, sus actitudes y habilidades, por su parte Chevallard (1988), menciona que el trabajo de profesor consiste en proponer al estudiante una situación de aprendizaje a fin de que el estudiante produzca sus conocimientos como respuesta personal a un cuestionamiento y haga que funcione o se modifique como respuestas a la exigencia del medio, es así como los estudiantes logran aprendizajes significativos. Ausubel (1976), por su parte menciona, la comprensión en el proceso de aprendizaje es significativo cuando es activo, constructivo y duradero que implique comprender, sentir que la información es útil, no limitarlos sólo a la memorización. Por tal motivo, los aprendizajes son significativos, cuando se desarrollan a partir de la actividad constructiva e interactiva, entonces los estudiantes comprenden y por ende comunican su comprensión de manera adecuada.

4.3.Comparación de medias en el Grupo Experimental y Grupo de Control

A. Comparación de medias por dimensiones: Grupo Experimental

Tabla 16

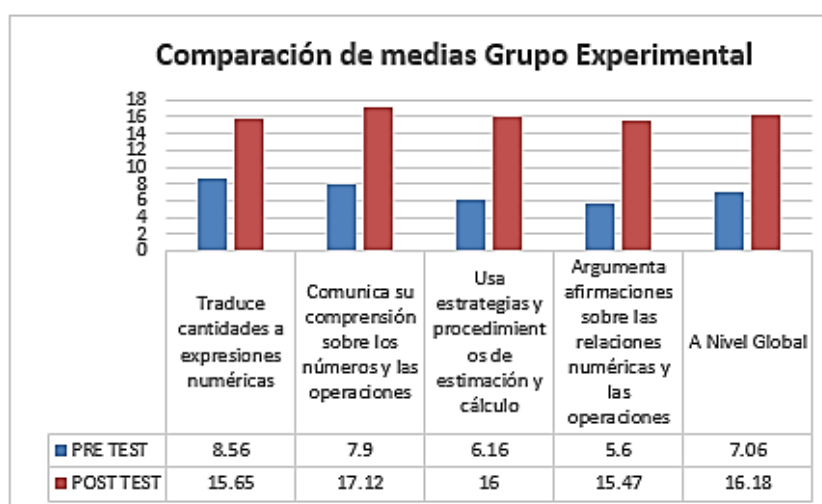
Comparación de medias por dimensión Grupo Experimental

		Media	N	Desviación Estándar	Error Estándar de la Media
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Pre Test	8,56	17	4,84	0,57
	Post Test	15,65	17	3,82	0,24
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Pre Test	7,9	17	3,12	0,39
	Post Test	17,12	17	3,10	0,18
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Pre Test	6,16	17	3,72	0,60
	Post Test	16,00	17	3,84	0,23
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Pre Test	5,6	17	3,15	0,56
	Post Test	15,47	17	3,37	0,22
A Nivel Global	Pre Test	7,06	17	5,02	1,21
	Post Test	16,18	17	2,24	0,54

Nota: Comparación de medias para muestras emparejadas del Grupo Experimental.
Fuente: Pre y Post test

Figura 16

Comparación de medias por dimensión Grupo Experimental



Nota: Comparación de medias para muestras emparejadas del Grupo Experimental. Fuente: tabla 16

Análisis y discusión: Se observó en la tabla el aumento de medias en las cuatro dimensiones corresponde al grupo experimental, en la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas en el pre test fue de 8,56 y en el post test fue 15,65 una diferencia de 7,09 puntos, en la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en el pre test fue de 7,9 y en el post test fue 17,12 una diferencia de 9,22 puntos, en la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el pre test fue de 6,16 y en el post test fue 16,00 una diferencia de 9,84 puntos, en la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en el pre test fue de 5,6 y en el post test fue 15,47 una diferencia de 9,87 puntos y a nivel global en el pre test fue de 7,06 y en el post test fue 16,18 una diferencia de 9,12 puntos, se han logrado un efecto positivo en el nivel de aprendizaje en el post test, de igual manera las variabilidades de las desviaciones estándar disminuyen en el post test, indicando que los puntajes son más homogéneos respecto al pre test.

Se determinó, que el grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, existió un efecto positivo en el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas sobre adición y sustracción de números enteros. Algo similar sucedió en la investigación de Ausejo (2017), al aplicar la estrategia de la TSD tuvo efecto significativo en el aprendizaje de los números racionales, de una media de 11,41 en el pre test aumentó a una media de 16,53 puntos en el post test. Ausubel (1983), planteó que el acto de enseñar pasa por averiguar primero que sabe el alumno sobre el tema para luego añadir más información para que esta pueda relacionar de manera lógica todas las piezas y esto se hace posible cuando el docente aplica estrategias activas que le ayuden a lograrlo. Brousseau

(1986), En esta Teoría de las Situaciones Didácticas, los estudiantes son responsables de su aprendizaje, son ellos mismos quienes se preocupan por adquirir conocimientos, pero de una manera activa y bajo ciertas condiciones.

B. Comparación de medias por dimensiones: Grupo de Control

Tabla 17

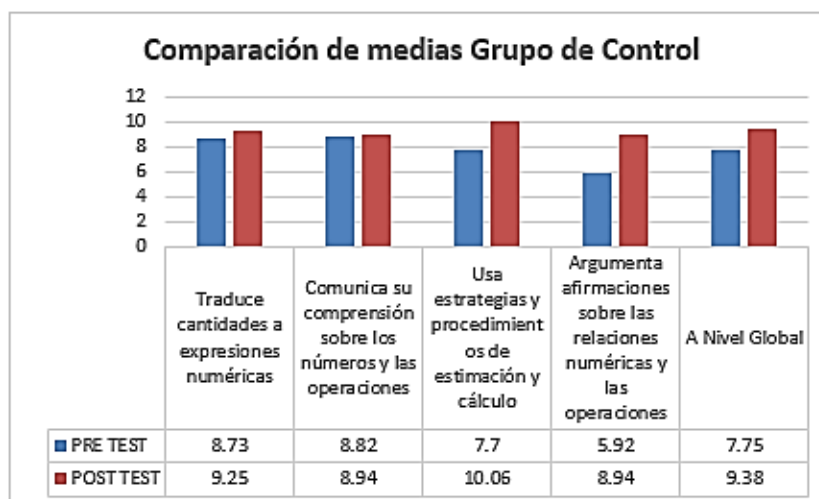
Comparación de medias por dimensión Grupo de Control

		Media	N	Desviación Estándar	Error Estándar de la Media
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Pre Test	8,73	16	4,32	0,49
	Post Test	9,25	16	4,86	0,53
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Pre Test	8,82	16	4,23	0,48
	Post Test	8,94	16	4,44	0,51
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Pre Test	7,7	16	3,67	0,48
	Post Test	10,06	16	5,00	0,48
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Pre Test	5,92	16	3,63	0,61
	Post Test	8,94	16	4,20	0,47
A Nivel Global	Pre Test	7,75	16	3,96	0,99
	Post Test	9,38	16	3,52	0,88

Nota: Comparación de medias del Grupo de Control. Fuente: Pre y Post test

Figura 17

Comparación de medias por dimensión Grupo de Control



Nota: Comparación de medias para muestras emparejadas del Grupo de Control. Fuente: Tabla 17

Análisis y discusión: Se observó en la tabla que los valores de las medias se han incrementado mínimamente en el post test en comparación con el pre test, en las cuatro dimensiones, correspondientes al grupo de control, en la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas en el pre test fue de 8,73 y en el post test fue 9,25 una diferencia de 0,52 puntos, en la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en el pre test fue de 8,82 y en el post test fue 8,94 una diferencia de 0,12 puntos, en la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el pre test fue de 7,7 y en el post test fue 10,06 una diferencia de 2,36 puntos, en la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en el pre test fue de 5,92 y en el post test fue 8,94 una diferencia de 3,02 puntos y a nivel global en el pre test fue de 7,75 y en el post test fue 9,38 una diferencia de 1,63 puntos. De igual forma, las variabilidades de las desviaciones estándar fueron mínimas en el post test.

Se determinó que, en el grupo de control, al comparar los resultados del pre test con los del post test, solo se evidenció un incremento mínimo, lo cual se atribuye a la ausencia de una estrategia que favorezca el logro de un nivel de aprendizaje satisfactorio. Fajardo (2017), indicó que, en el grupo de control donde no se aplicó la estrategia de la TSD, no se evidenciaron cambios significativos entre las medias obtenidas en las pruebas del pre test y post test, siendo estas 10,05 y 10,9 respectivamente. Al igual Sibaja (2021), señaló en su investigación que, ante la falta de aplicación de una estrategia didáctica, los estudiantes presentan dificultades en el desarrollo de operaciones con números enteros, ya que no lograron resolver adecuadamente las situaciones planteadas en las diferentes actividades. Sin embargo,

cuando se emplea una estrategia adecuada, los estudiantes muestran un mejor desempeño, evidenciando mayor comprensión y capacidad para resolver problemas.

Por tanto, en esta investigación al igual que las investigaciones citadas anteriormente, se pudo observar que, la ausencia de la aplicación de la estrategia basada en la TSD de Guy Brousseau no permitió en el grupo control un efecto significativo en el nivel de aprendizaje de los estudiantes. En el Currículo Nacional de Educación Básico (CNEB) menciona, que las estrategias son claves para el aprendizaje y el desarrollo de competencias y capacidades de los estudiantes las que permiten lograr objetivos propuestos en esta educación actual.

C. Comparación de medias nivel global: Grupo Experimental y Grupo de Control

Tabla 18

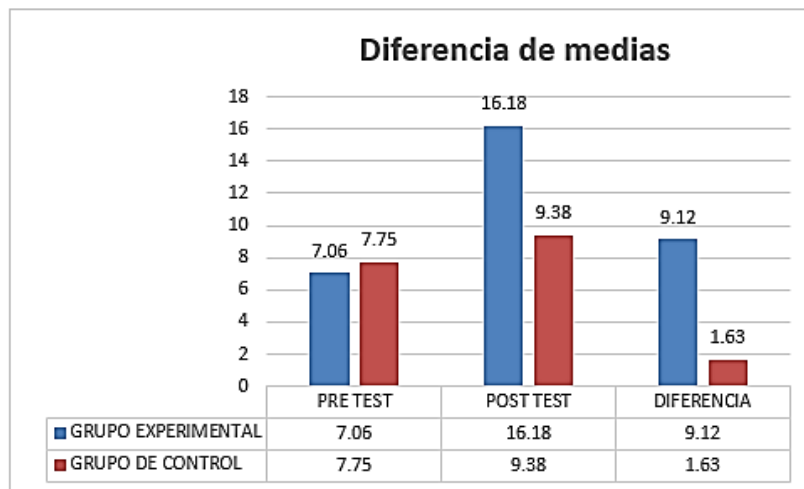
Comparación de medias a nivel global

		N	Media	Desviación Estándar	Error estándar media
PRE TEST	GRUPO EXPERIMENTAL	17	7,06	5,02	1,21
	GRUPO DE CONTROL	16	7,75	3,96	0,99
POST TEST	GRUPO EXPERIMENTAL	17	16,18	2,24	0,54
	GRUPO DE CONTROL	16	9,38	3,52	0,88
DIFERENCIA	GRUPO EXPERIMENTAL	17	9,12	3,52	0,85
	GRUPO DE CONTROL	16	1,63	3,63	0,91

Nota: Comparación de medias para muestras independientes del Grupo Experimental y Grupo de Control a nivel global. Fuente: Tabla 16 y 17

Figura 18

Comparación de medias para muestras independientes a nivel Pre y Post test



Nota: Comparación de medias para muestras independientes del Grupo Experimental y Grupo de Control a nivel global. Fuente: Tabla 18

Análisis y discusión: Se observó en la tabla y en el gráfico a nivel global, que en el pre test, la media del grupo experimental fue 7,06 y del grupo de control 7,75, con una mínima diferencia de 0,69 puntos a favor del grupo control, en el post test la media del grupo experimental fue 16,18 y del grupo de control 9,38 con una diferencia de 6,8 puntos a favor del grupo experimental. De esta manera observamos en la diferencia global, en lo que corresponde al grupo experimental en el pre test obtuvo una media 7,06 y en el post test 16,18; obtuvo una diferencia de medias 9,12 puntos; en cambio en el grupo de control en el pre test obtuvo una media de 7,75 y en el post test 9,38 obtuvo una diferencia de medias de 1,63 puntos.

En el pre test ambos grupos se iniciaron con una media similar, luego en el post test, el grupo de control tuvo un mínimo incremento en su media, lo que no sucedió en el grupo experimental el incremento en su media fue satisfactorio al aplicar la estrategia de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, consiguiendo un

nivel de aprendizaje destacado en la resolución de problemas sobre adición y sustracción de números enteros. Rodríguez (2017), afirma que, al emplear una estrategia siempre se evidencia un nivel de relación significativa entre los métodos de enseñanza con el aprendizaje, permitiendo concluir que ambas variables se relacionan y contribuyen significativamente a la educación de los estudiantes, logrando mejores resultados en sus aprendizajes. Asimismo, Valle (2019), Es factible las metodologías que debe utilizar el docente para que el estudiante comprenda mejor los conocimientos matemáticos, a su vez, el trabajar en grupo permite la cooperación e interacción del estudiante. CNEB (2016), afirman que el aprendizaje cooperativo bien organizado es una gran estrategia en la resolución de problemas, no solo de Matemática, sino de cualquier área curricular.

4.4.Prueba de hipótesis.

Según Cabanillas (2019), para la prueba de hipótesis es necesario que la hipótesis sustantiva se traduzca en hipótesis estadística H_0 (nula), H_a (alterna), así tenemos:

Hipótesis General (H)

H: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP. Rey Josías de Cajamarca- 2019.

En esta investigación se asume como hipótesis estadística:

H_0 : La media del post test del GE **no es** diferente a la media del post test del GC

H_a : La media del post test del GE **es** diferente a la media del post test del GC

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 0,05 = 5\%$

P- valor, con un intervalo de confianza 95%

Los grupos presentan datos que provienen de una distribución normal.

Se consideró usar la prueba de Shapiro-Wilk, datos < 50

Tabla 19

Prueba de normalidad

		Shapiro - Wilk		
		Estadístico	gl	Sig
Post - test	Grupo de control	0,968	16	0,811
	Grupo experimental	0,960	17	0,635

Valor de significancia de $0,635 > 0,05$ correspondiente al grupo experimental y $0,811 > 0,05$ correspondiente al grupo de control, sus valores tienen una distribución normal. Se halla la prueba T-Student para muestras independientes para obtener las diferencias de las medias entre el Pre test, Post test de los Grupo de control y Grupo Experimental.

Tabla 20

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
A Pre - test	Se asumen varianzas iguales	2,748	0,107	0,44	31	0,66	0,69	1,58	-2,53	3,91
	No se asumen varianzas iguales			0,44	30,11	0,66	0,69	1,57	-2,51	3,89
B Post - test	Se asumen varianzas iguales	4,260	0,047	-6,66	31	0,001	-6,801	1,021	-8,883	-4,720
	No se asumen varianzas iguales			-6,58	25,21	0,001	-6,801	1,034	-8,931	-4,670
C Diferencia	Se asumen varianzas iguales	0,090	0,766	-6,02	31	0,00	-7,49	1,24	-10,03	-4,96
	No se asumen varianzas iguales	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95	-4,95

Nota: Análisis inferencial de las muestras independientes: Grupo Experimental y Grupo de Control mediante la T de Student a Nivel Global Fuente: Pre test y post test

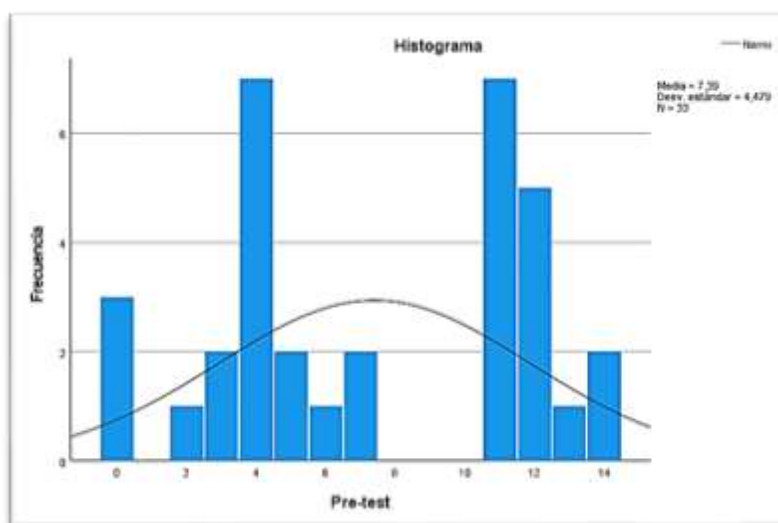
En la parte C de la tabla, se observa la diferencia de medias, con la probabilidad asociada al estadístico de Levene de 0,766 mayor que 0,05 por lo que se asumen varianzas iguales, el valor de $t = -6,02$ relacionado a 31 grados de libertad, con una diferencia de medias de -7,49 comprendido entre los límites, inferior de -10,03 y el límite superior -4,96; por lo que se acepta **H_a**: La media del post test del GE es diferente a la media del post test del GC.

Hipótesis Específica (H₁)

H₁: El nivel de aprendizaje sobre la adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. Rey Josías de Cajamarca, 2019, está en inicio.

H_{1 o}: El aprendizaje no se encuentra en el nivel de inicio

H_{1 a}: El aprendizaje se encuentra en el nivel de inicio

Figura 19*Histograma Pre - test del grupo experimental*

Análisis y discusión: En la tabla 20, en el pre test, la probabilidad asociada al estadístico de Levene es 0,107 mayor que 0,05, por lo que se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas y por consiguiente, utilizamos la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales, el estadístico $t = 0,44$ tiene asociado un nivel bilateral de 0,66; este valor nos informa sobre el grado de compatibilidad existente en la media con la hipótesis en estudio, se observó la diferencia entre las medias de los grupos comparados es de 0,69 se puede decir que es significativamente mínima, los límites del intervalo de confianza están comprendidos entre los intervalos, inferior - 2,53 y superior 3,91, con esta observación ambos grupos parten en la misma condición, la diferencia de error de estándar fue de 1,58 con 31 grados de libertad por tal razón se acepta la hipótesis alterna. **H₁ a:** El aprendizaje se encuentra en el nivel de inicio.

En los resultados del pre test de ambos grupos, experimental como el de control, sus aprendizajes fueron deficientes y la mayoría de los estudiantes se encontraron en

el nivel de inicio, se muestran en las diferencias de medias de acuerdo a las pruebas estadísticas.

Hipótesis Específica (H₂)

H₂: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, conforme a los resultados del pre test, mejora el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. Rey Josías de Cajamarca-2019.

H₂ o: La TSD no mejora el aprendizaje en GE

H₂ a: La TSD mejora el aprendizaje en GE

Análisis y discusión: En la parte C de la tabla 20, se observa la diferencia de medias, con la probabilidad asociada al estadístico de Levene de 0,766 mayor que 0,05 por lo que se asumen varianzas iguales, el valor de $t = -6,02$ relacionado a 31 grados de libertad, y con una diferencia de medias de -7,49 comprendido entre los límites, inferior de -10,03 y el límite superior -4,96; por lo que se acepta la hipótesis alterna.

H₂ a: La TSD mejora el aprendizaje en GE.

La aplicación de la estrategia didáctica fundamentada en la TSD, tuvo un efecto satisfactorio en el post test, en el grupo experimental el cual quedó demostrado en los resultados obtenidos, los aprendizajes fueron significativos y la mayoría de estudiantes se encontraron en el nivel destacado, se demostró al comparar la diferencia de medias entre el post y el pre test del mencionado grupo.

Hipótesis Específica (H₃)

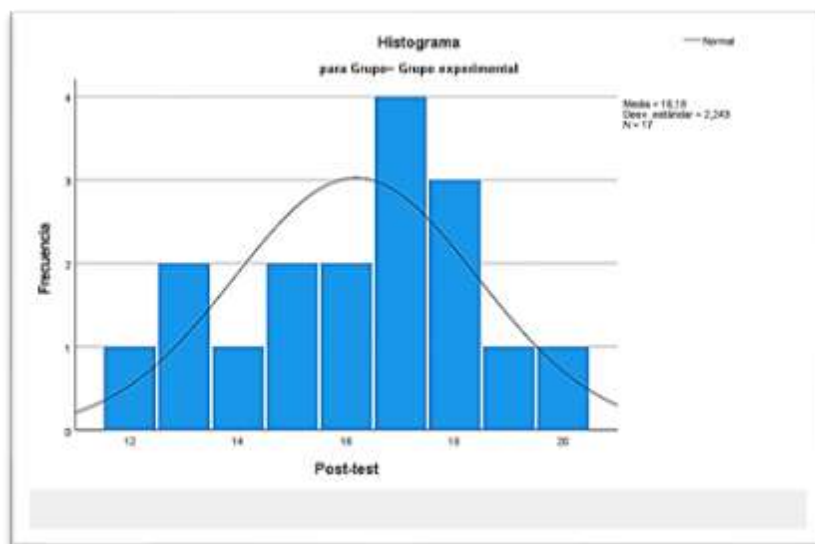
H₃: El nivel de aprendizaje en la resolución de problemas sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP. Rey Josías de Cajamarca-2019, está en destacado.

H_{3 0}: El aprendizaje no se encuentra en el nivel destacado.

H_{3 a}: El aprendizaje se encuentra en el nivel destacado.

Figura 20

Histograma Post - test del grupo experimental



Análisis y discusión: En la tabla 20, en el post test, la probabilidad asociada al estadístico de Levene es 0,047 menor que 0,05, por lo que se acepta la hipótesis de

desigualdad de varianzas y, por consiguiente, utilizamos la información de la fila que no se asumen varianzas iguales: el estadístico $t = -6,58$ y tiene asociado un nivel signo bilateral de 0,001; este valor nos informa sobre el grado de compatibilidad existente en la media con la hipótesis en estudio. La diferencia observada entre las medias de los grupos comparados es de -6,801, se puede decir que existe una diferencia significativa entre las medias, los límites del intervalo de confianza están comprendidos entre los intervalos, inferior -8,931 y superior -4,670, con esta observación ambos grupos tienen diferentes medias asimismo existió una diferencia de error de estándar de 1,58, con 31 grados de libertad. por tal razón se acepta la hipótesis alterna **H_{3 a}**: El aprendizaje se encuentra en el nivel destacado.

En los resultados del post test los aprendizajes fueron significativos y la mayoría de estudiantes se encontraron, en el nivel destacado (satisfactorio), lo demuestran las diferencias de medias de acuerdo a las pruebas estadísticas. Donde se observó que los estudiantes tuvieron un efecto satisfactorio al aplicar la estrategia basada en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (TSD). Al respecto Brousseau (1986), afirma, en esta Teoría de las Situaciones Didácticas, los estudiantes son responsables de su aprendizaje, son ellos mismos quienes se preocupan por adquirir conocimientos, pero de una manera activa y bajo ciertas condiciones. Vygotsky (1979), menciona que el aprendizaje es satisfactorio cuando el producto del trabajo es colaborativo, los estudiantes trabajan juntos, discuten, comparan, revisan y debaten permanentemente lo que han aprendido.

T-Student: Pre test y post test del Grupo Experimental por dimensión

Tabla 21

Prueba T- Student de muestras emparejadas por dimensión del Grupo experimental

	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl
				Inferior	Superior		
Traduce cantidades a expresiones numéricas	-7,09	6,48	3,24	-10,312	10,312	,000	31
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	-9,22	8,83	4,42	-14,053	14,053	,000	31
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	-9,84	9,38	4,69	-14,927	14,927	,000	31
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	-9,87	8,41	4,20	-13,376	13,376	,000	31
A nivel Global	-9,12	7,87	3,93	-12,529	12,529	,000	31

Nota: Análisis inferencial de las muestras relacionadas, grupo experimental, mediante la T de Student por dimensiones. Fuente: Pre y Post test

Dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas. Tiene una media de -7,09 con una desviación estándar 6,48 un error de media de 3,24 un t de 0,00 comprendido entre los límites inferior -10,312 y superior de 10,312 con 31 grados de libertad. Los estudiantes lograron transformar las relaciones entre los datos y las condiciones al resolver y plantear situaciones problemáticas, en una expresión numérica las cuales se componen de números y operaciones para luego verificar si el resultado cumple con las condiciones necesarias del problema.

Dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Tiene una media de -9,22 con una desviación estándar 8,83 un error de media de 4,42 un t de 0,00 comprendido entre los límites inferior -14,053 y superior de 14,053 con 31 grados de libertad. Los estudiantes lograron expresar, leer e interpretar los

conceptos, las operaciones, las propiedades y las relaciones establecidos, mediante el uso del lenguaje numérico.

Dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Tiene una media de -9,84 con una desviación estándar 9,38 un error de media de 4,69 un t de 0,00 comprendido entre los límites inferior -14,927 y superior de 14,927 con 31 grados de libertad. Los estudiantes lograron seleccionar, adaptar y crear una diversidad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, para comparar cantidades y emplear diversos recursos.

Dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Tiene una media de -9,87 con una desviación estándar 8,41 un error de media de 4,20 un t de 0,00 comprendido entre los límites inferior -13,376 y superior de 13,376 con 31 grados de libertad. Los estudiantes lograron elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones de los conjuntos numéricos sus operaciones y propiedades y explicar a la vez con analogías para justificarlas validarlas o refutarlas con ejemplos.

4.5.Discusión de resultados.

Los resultados que se obtuvieron al finalizar esta investigación, en el grupo experimental luego de comparar el pre test y el post test, nos permitió ver la deficiencia y luego el aprendizaje satisfactorio en el área de Matemáticas. Al inicio de la investigación se evidenció que los estudiantes del primer grado de secundaria presentaban diversas dificultades que incidían en su bajo rendimiento en el aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros, entre los principales problemas se encontraron:

Dificultad para comprender el valor relativo de los números enteros, algunos estudiantes presentaban problemas para ordenar y comparar números positivos y negativos, lo que dificultaba aplicar correctamente las reglas en las operaciones.

El aprendizaje mecánico de las reglas, muchos estudiantes se limitaban a memorizar procedimientos sin comprender el fundamento conceptual, lo que provocaba errores al enfrentar situaciones nuevas o problemas contextualizados.

Los estudiantes no diferenciaban adecuadamente el significado del signo como operador (acción de sumar o restar) y como propiedad del número (positivo o negativo), esto generaba errores frecuentes al resolver operaciones.

Una de las mayores dificultades fue la baja motivación y ansiedad frente a las matemáticas, la mayoría de estudiantes mostraban resistencia al aprendizaje de números enteros, considerándolos abstractos y difíciles, lo cual afectaba su desempeño.

Existen otros obstáculos como mencionó Brousseau (1986), Obstáculo ontogenético, cuando es una consecuencia de las limitaciones propias del estado de maduración neuro-fisiológica del estudiante; obstáculo cultural, consecuencia de creencias o prácticas propias de la cultura general de una sociedad; obstáculo epistemológico, cuando se puede rastrear a partir de la historia de la Matemáticas de una determinada época y obstáculo didáctico, las que se deben a las elecciones didácticas realizadas en el seno del sistema educativo y no es susceptible de una renegociación por parte del docente en el marco restringido de la clase. Además, por otro lado, Brousseau (1986), afirma que un estudiante aprende cuando este se adapta a un medio favorable empleando estrategias para que el estudiante enfrente sus dificultades, sus desequilibrios y contradicciones, es decir el estudiante acciona en un

medio favorable estructurado por el docente o por el mismo. Por su parte Chevallard (1976), manifiesta que hay dificultades en el aprendizaje cuando, los docentes no tienen en cuenta estrategias para el proceso de adaptación y transposición de un contenido de la ciencia, saber sabio, a una versión adaptada y comprensible para la enseñanza, saber a enseñar, entonces con seguridad se da el fracaso escolar. En esta investigación se constató que la dificultad señalada en la transposición didáctica se presentó de manera evidente, se observó que los docentes abordaban los contenidos de manera directa, recurriendo a la exposición y memorización de reglas, sin emplear estrategias que facilitaran la adaptación del saber matemático al nivel de comprensión de los estudiantes del primer grado de secundaria.

El proceso de transformación hace que el saber científico sufra un conjunto de transformaciones hasta ser objeto de enseñanza y para que el estudiante adquiera el saber y sea perdurable, estos deben transformarse teniendo en cuenta las previsiones curriculares, la edad de los estudiantes y el grado o nivel de estos. Ausubel (1976), por su parte tiene la concepción, el estudiante puede adquirir un aprendizaje significativo, si los docentes adecuan, adaptan, contextualiza o diseñan estrategias en función a las necesidades y características reales de los estudiantes y estas serán satisfactorio para el progreso de sus competencias. En esta investigación al aplicar la estrategia de TSD, se buscó precisamente lo que plantea Ausubel, adecuar y contextualizar los contenidos en función a las características de los estudiantes. Se diseñaron situaciones problemáticas cercanas a su realidad, se promovió la participación activa en la construcción de las reglas y se fomentó el trabajo en grupo para que los estudiantes verbalicen y validen sus propios procedimientos. Los resultados mostraron que, gracias a esta aplicación de TSD, los estudiantes lograron un aprendizaje más

significativo como, por ejemplo: Comprendieron mejor el uso del signo, identificaron las reglas de la adición y sustracción de manera razonada mejorando así su aprendizaje.

Por consiguiente, los estudiantes (grupo experimental) tuvieron altas calificaciones como se observó en el post test de esta investigación, los resultados obtenidos revelaron que sus calificaciones de la mayoría de estudiantes se encontraron en el nivel destacado, sólo un estudiante se encontró en el nivel de inicio, resaltando que asumieron con responsabilidad y seriedad las 9 sesiones del programa, basadas en la estrategia de la TSD de Guy Brousseau, las que fueron desarrolladas en tres meses y se contó con la participación activa de todos los estudiantes logrando desarrollar todas las actividades propuestas en las sesiones. Asimismo, permitió observar su aprendizaje en el cambio de actitud, su seguridad, su interés y su cooperación reflejadas en el cumplimiento y responsabilidad de sus tareas asignadas.

CONCLUSIONES

- Se determinó que la aplicación de la estrategia didáctica fundamentada en la TSD de Guy Brousseau tuvo un efecto significativo, al comparar las medias entre el pre test y el post test, arrojó el 45,6% en el aprendizaje de los números enteros en estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca, 2019.

- Se estableció que antes de la aplicación de la estrategia los estudiantes, tuvieron un nivel de inicio en el aprendizaje de números enteros. La comparación de medias en el pre test de ambos grupos fue 0,73 con un $p\text{-valor} < 0,05$ se admitió la hipótesis específica alterna, H_1 a: El aprendizaje se encuentra en el nivel de inicio. En el grupo experimental fue de 52,94% y en el grupo de control el 50,00%.

- Se determinó en GE la diferencia de medias por dimensión, así en la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas alcanzó el 39,5%, en la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones fue de 46,1%; en la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo arrojó un 49,2%, y en la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones fue de 49,35%.

- Se estableció, que después de la aplicación de la estrategia TSD los estudiantes del GE, su nivel fue destacado en el aprendizaje de números enteros. La comparación de medias entre el post test de ambos grupos fue de -6,76 a favor del grupo experimental, con un $p\text{-valor} < 0,05$ se admitió la hipótesis específica alterna, H_3 a: El aprendizaje se encuentra en el nivel destacado, con el 52,94%. Lo contrario sucedió en lo que respecta al grupo de control con el 56,25%. en el nivel de inicio.

SUGERENCIAS

- Al director de la IEP Rey Josías, se sugiere incluir en su plan de trabajo institucional los resultados de esta investigación, de modo que se incorpore la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, como estrategia metodológica que promueve un aprendizaje significativo, autónomo y contextualizado en los estudiantes.

- A la UGEL Cajamarca, se recomienda socializar los resultados de esta investigación con las Instituciones Educativas de su jurisdicción, promoviendo la capacitación docente en la aplicación de teorías didácticas innovadoras como la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, que contribuyen a fortalecer aprendizajes activos y duraderos en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista*. Trillas
- <https://es.scribd.com/document/461254772/Ausubel-1980-Psicologia-educativa-pdf>
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1(1-10).
- <https://es.scribd.com/document/519348427/el-aprendizaje-significativo.pdf>
- Ausejo, A. (2017). *Efectos de la Situación Didáctica de Brousseau en el aprendizaje de los números racionales en estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria*. <https://efpem.glifos.net/api/filesystem/v1/files/c6a2fc0f-828b-4/pdf>
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- <https://biblioteca.umem.mx/books/Guy%20Brousseau/Fundamentos%20y%20metodos%20.pdf>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study* (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol21/2/vol21-2-02_REM_21-7.pdf
- Brousseau, G. (2015). *Fundamentos y métodos de la didáctica. Serie "B"*. Ciudad Universitaria-5000 Córdoba República Argentina. Traducción de D. Fregona y otros.

<https://www.famaf.unc.edu.ar/documents/902/BEns05.pdf>

Cid, M. (2016). *Obstáculos Epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*.

<https://zaguan.unizar.es/record/112529/files/TESIS-2022-085.pdf>

Díaz, y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista (2da ed.)*. Mc Graw-Hill.

<https://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/53e75df6918aff14ab58d82.pdf>

Fajardo, P. (2017). *Las Situaciones Didácticas de Brousseau y su efecto en el aprendizaje del área de Matemática en los alumnos del Tercero de Secundaria*.

<https://repositorio.monterrico.edu.pe/server/api/core/bitstreams/af8a36d8/pdf>

Godino, J. Batanero, C. y Font, V. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Edición febrero 2003. ISBN: 84-933517-1-7 Depósito Legal: GR-1162-2003. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/pdf>

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª edición. Editorial: Mc Graw Hill.

<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20.pdf>

Medina, C. (2014). *Análisis de la organización matemática referida a los números enteros presente en libros de texto y su relación con las dificultades*.

<https://tesis.pucp.edu.pe/bitstreams/12336e77-4a50-4176-a15f-65f513652/.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Programa Curricular de Educación Secundaria*.

<https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.

<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Rutas del aprendizaje. Área curricular Matemática 1° y 2° grado de Educación Secundaria, Orientaciones para el desarrollo de competencias*.

<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?*

<http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/secundaria-matematica-vi.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2009). *Guía de análisis para los docentes, evaluación censal de estudiantes-Segundo grado de primaria*. MED: Unidad de Medición de la Calidad Educativa.

<http://umc.minedu.gob.pe/evaluacion-censal-de-estudiantes-2009-ece-2009/pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2007). *El aprendizaje cooperativo y la matemática. Serie 1 para docentes de secundaria. Currículo y desarrollo de capacidades en matemáticas Perú*.

https://www.academia.edu/44858064/Matem%C3%A1tica_Serie_1_para_docentes_de_Secundaria/.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2007). *Aspectos metodológicos en el aprendizaje de los sistemas de números naturales, enteros, racionales y reales en secundaria.*

<http://www.minedu.gob.pe/pdf/documentos-secundaria-matematica.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2006). *Guía para el desarrollo de la capacidad de solución de problemas.* Perú.

<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/10845/.pdf>

Montenegro, F. (2018). *La teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas.*

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstr/handle/20.500.14074/2173/Montenegro.pdf>

Leudo, R. (2021). *Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Mar gento.*

<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/8f2f-4b39-b5f2-35dd8dad3e55/.pdf>

OCDE, PISA. (2015). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco para la evaluación.* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. INCE.

<https://www.educandojuntos.cl/wp-content/uploads/2015/11/la-medida-de-los-conocimientos-y-destrezas-de-los-alumnos-la-evaluacion-de-la-lectura-las-matematicas/.pdf>

Reaño, C. (2011). *Sistema de Inecuaciones lineales con dos incógnitas y problemas de programación lineal. Una mirada desde la teoría de Situaciones Didácticas.*

<https://tesis.pucp.edu.pe/bitstreams/23a8afc0-f932-4beb-8442/pdf>

Rodríguez, O. (2017). *Propuesta Metodológica para dar significado a los números enteros y sus operaciones.*

<https://sired.udenar.edu.co/268/1/90064.pdf>

Sánchez, M. (2022). *Estrategias didácticas de aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de las competencias matemáticas.*

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5249/.pdf>

Sadovsky, P. (2005). *La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática, Universidad de Burdeos su contribución teórica esencial al campo de la Didáctica de la Matemática.*

http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/teoria_situaciones./pdf

Sampieri, R. (1994). *Metodologías de la investigación.* McGraw-Hill.

<https://www.esup.edu.pe/content/uploads/2020/12/2../pdf>

Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa.* 6ª edición. Pearson Educación.

<https://fundasira.cl/wp-content/uploads/2017/03/.pdf>

Sibaja, R. (2021). *Enseñanza de la Adición de números enteros, aplicando el proyecto de aula como estrategia para generar un aprendizaje significativo.*

<https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/.pdf>

Tantalean, H. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas para desarrollar Competencias Matemáticas en estudiantes de primer año del nivel secundaria, Trujillo 2019.*

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/.pdf>

Torres, N. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos. Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria.*

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/.pdf>

Valle, C. (2019). *El módulo de números enteros y la mejora del rendimiento académico del área de Matemática en los estudiantes del primer año de secundaria de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018.*

<https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/.pdf>

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Grijalbo.

<https://saberepsi.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf>

Vygotsky, L. (1979). *Psicología y pedagogía.* Akal.

https://www.infoamerica.org/documentos_pdf/vygotsky01.pdf

ANEXO

Anexo 1: Ficha de observación de la variable Independiente.

N°	NONBRES Y APELLIDOS	VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.																																			
		AREA: Matemática DOCENTE: Lic. Lidia Alcira Arroyo Saldaña. AÑO DE ESTUDIOS: Primer año FECHA:																																			
		Situación de acción									Situación de formulación									Situación de validación						Situación Institucionalización						Situación Evaluación					
		Se esfuerza por entender y explicar la situación problemática			Se esfuerza por buscar la resolución del problema, usando tus saberes previos			Realiza acciones para la creación de un saber hacer para la resolución del problema.			Confronta el trabajo individual con el grupo			Usa un lenguaje apropiado para intercambiar información con tus compañeros.			Participas en el intercambio de ideas para solucionar el problema			Realiza declaraciones que se someterán a juicio de su interlocutor.			Explica y da razones de la resolución, probando las afirmaciones hechas en la solución del problema			Infiere información implícita a partir de la formalización y clarificación de ideas dadas por el docente.			Asume responsabilidad de los aportes y el reforzamiento dado por el docente.			Evalúa la resolución del problema			Realiza autoevaluación y la coevaluación entre pares.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																																					
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					
6																																					
7																																					
8																																					
9																																					
10																																					
11																																					
12																																					
13																																					
14																																					
15																																					
16																																					
17																																					

Escala: 1= nunca. 2= a veces. 3= siempre

Anexo 2: Ficha técnica.

Nombre original del instrumento:	Ficha de observación
Autor y año:	Original: Juan Edilberto Julca Novoa. Año 2017
	Adaptación: Lidia Alcira Arroyo Saldaña. Año 2024
Objetivo del instrumento:	Recoger data de la variable Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau. (Anexo 1) Recoger data de la variable dependiente, pre test y post test. (Anexo 3)
Usuario:	Investigador
Forma de administración o modo de aplicación:	Se aplicó a través de la ficha de observación
validez:	Determinada por juicios de expertos.
Confiabilidad:	Por naturaleza del instrumento, no corresponde prueba de confiabilidad.

Anexo 3: Prueba escrita de entrada - Pre Test para identificar el nivel de aprendizaje de los números enteros.



I. DATOS INFORMATIVOS.

Institución Educativa: “Rey Josías”

Dirección de la I.E: Los Gladiolos # 140

Año de estudio: Primero de Secundaria

Fecha: junio 2019

Docente: Lidia Alcira Arroyo Saldaña

II. DATOS DEL ESTUDIANTE.

Apellido y nombres:

III. ORIENTACIONES GENERALES.

Estimado estudiante:

A continuación, se le presenta situaciones planteadas sobre la suma y resta de números enteros. Desarrolla el examen manteniendo el orden y limpieza, resuelve y explica tu procedimiento de resolución, si consideras necesario, haz una gráfica que tú creas conveniente. Gracias por tu colaboración.

1. (1,5 pts.) En una plataforma petrolera marina, los cimientos de las construcciones comienzan a 5 metros de profundidad respecto del nivel del mar (que puede ser considerado como nivel CERO) y terminan a 24 metros de profundidad del mismo nivel. ¿Cuál es la longitud de los cimientos de la plataforma?
 - a. 19 metros
 - b. 29 metros
 - c. 24 metros
 - d. 25 metro

2. (1,5 pts.) Supongamos que un nuevo aparato, al que llamaremos “Helio-Sub” fue puesto a prueba en el mar. Primero hizo dos descensos de 7m cada uno, luego tres descensos de 8 m cada uno y después 1 ascenso de 9 m. ¿En dónde se encuentra después del último ascenso?
- 29 m.
 - 29 m.
 - 47 m.
 - 47 m.
3. (1,5 pts.) Un ascensorista novato salió mareado del ascensor después de su primer recorrido, consistente en: de la planta baja al segundo piso, después al cuarto piso, de ahí bajo tres pisos, luego volvió a bajar dos pisos. De nuevo subió seis pisos para finalmente bajar tres, ¿En qué piso se bajó el ascensorista?
- 2 piso
 - 2 piso
 - 18 piso
 - 18 piso
4. (1,5 pts.) Raúl creía que tenía \$27,000 en su cuenta bancaria y compró un aparato electrónico girando un cheque por \$12,000 de vuelta a casa, Raúl se acordó de que había girado \$20,000 el día anterior. ¿Cuál es la cantidad mínima que Raúl debe depositar sin demora en su cuenta para evitar que el banco lo multe por no tener suficientes fondos?
- \$6,000
 - \$6,000
 - \$5,000
 - \$5,000
5. (1,5 pts.) Sabana vive en Fairbanks en Alaska. La siguiente tabla muestra los cambios de temperatura en Fairbanks durante un periodo de dos horas.

Tiempo		Cambio de temperatura
3 pm	a 4pm	+2°C
4 pm	a 5pm	-5°C

Sabana observa que la temperatura a las 5pm es de -9°C ¿Cuál fue la temperatura en Fairbanks a las 3pm?

- 6°C
- 5°C
- 6°C
- 5°C

6. (1,5 pts.) En un día de invierno, la temperatura en la calle es de -8°C . La casa de Sofía cuenta con chimenea y la temperatura es de 17°C ¿Cuál es el opuesto de la diferencia entre la temperatura de la casa de Sofía y la de la calle? ¿Cuál es el opuesto de la diferencia entre la temperatura de la calle y de la casa de Sofía?
- 9°C y 25°C
 - 25°C y -25°C
 - -25°C y 25°C
 - -9°C y 25°C
7. (1,5 pts.) Arquímedes (287-212 a.C.) fue uno de los mejores científicos de la antigüedad y Newton (1643 – 1727) uno de los mejores de la edad moderna. ¿Cuántos años transcurrieron desde que nació Arquímedes hasta que murió Newton? ¿Cuántos años vivió cada uno?
- Transcurrieron 2014 años; Arquímedes 84 años y Newton 75 años.
 - Transcurrieron 1440 años; Arquímedes 75 años y Newton 84 años.
 - Transcurrieron 2014 años; Arquímedes 75 años y Newton 84 años.
 - Transcurrieron 1440 años; Arquímedes 84 años y Newton 75 años.
8. (1,5 pts.) El Arqueólogo Británico Howard Carter fue el descubridor de la tumba del Faraón Tutankamón en 1922. Tutankamón murió en el año 1350 a. C., cuando contaba con 23 años de edad. ¿En qué año nació Tutankamón? ¿Cuántos años transcurrieron desde su nacimiento hasta que Carter descubrió su tumba?
- Año que nació 1373 d.C.; transcurrieron 2372 d.C.
 - Año que nació 1733 a. C.; transcurrieron 3295 d.C.
 - Año que nació 1733 d.C.; transcurrieron 2372 d.C.
 - Año que nació 1373 a. C.; transcurrieron 3295 d.C.
9. (2 pts.) En honor a Miguel de Cervantes Saavedra, el famoso autor de “El quijote”, que Murió el 23 de abril de 1616, se celebra en esa fecha el día del idioma. Por otra parte, se cree que los semitas construyeron el primer alfabeto en el año 2000 a. C. ¿Cuántos años transcurrieron desde la invención del alfabeto hasta la muerte de Cervantes?
- 4616 años.
 - 3616 años
 - 2616 años
 - 1616 años
10. (2 pts.) Se considera que el primer submarino fue Icteneo, construido por el español Narciso Monturiol. Era de propulsión manual y podía estar sumergido durante 6 horas. El primer submarino con motores eléctricos fue construido por otro español, Isaac Peral. En 1954, el ingeniero norteamericano Hyman Rickover construyó el primer submarino atómico: el Nautilus. ¿En qué año se construyeron los submarinos españoles sabiendo que la diferencia entre el año de la construcción del Icteneo y la del Nautilus es de -95 y que la diferencia entre el año en que se construyó el Icteneo y el submarino de Isaac Peral es de -41?
- 2094 a.C.; 2008 d.C.
 - 2049 a.C.; 2008 d.C.
 - 1049 a.C.; 2008 d.C.
 - 1094 a.C.; 2008 d.C.

11. (2 pts.) José abrió una cuenta de ahorros hace 10 meses y ha depositado S/. 255 todos los meses a partir del primer mes. Tiene ahora S/. 2 265 en su cuenta. Si continúa depositando como hasta ahora, ¿Cuánto tendrá dentro de siete meses?, ¿Cuánto tenía hace tres meses?
- a. S/. 3 850.5; S/. 1 585.5
 - b. S/. 3 750.5; S/. 1 485.5
 - c. S/. 3 650.5; S/. 1 385.5
 - d. S/. 3 550.5; S/. 1 285.5
12. (2 pts.) Luis ha retirado S/. 180 de su cuenta de ahorros todos los meses durante seis meses. Ahora tiene S/. 980. Si sigue retirando la misma cantidad de dinero los siguientes meses, ¿Cuánto tendrá en su cuenta dentro de tres meses? ¿Por cuántos meses más podrá seguir realizando dicho retiro mensual?, ¿Cuánto dinero tenía en su cuenta de ahorros hace cuatro meses?
- a. S/. 420; 7 meses más; S/.1900.
 - b. S/. 430; 6 meses más; S/.1800.
 - c. S/. 440; 5 meses más; S/.1700.
 - d. S/. 450; 4 meses más; S/.1600.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para adentrarse en el bello y maravilloso mundo del saber”.

Albert Einstein (1879-1955)

Anexo 4: Prueba escrita de salida - Post Test para identificar el nivel de aprendizaje de los números enteros.



I. DATOS INFORMATIVOS.

Institución Educativa: “Rey Josías”

Dirección de la I.E: Los Gladiolos # 140

Año de estudio: Primero de Secundaria

Fecha: junio 2019

Docente: Lidia Alcira Arroyo Saldaña

II. DATOS DEL ESTUDIANTE.

Apellido y nombres:

III. ORIENTACIONES GENERALES.

Estimado estudiante:

A continuación, se le presenta situaciones planteadas sobre la suma y resta de números enteros. Desarrolla el examen manteniendo el orden y limpieza, resuelve y explica tu procedimiento de resolución, si consideras necesario, haz una gráfica que tú creas conveniente. Gracias por tu colaboración.

1. (1,5 pts.) En una plataforma petrolera marina, los cimientos de las construcciones comienzan a 7 metros de profundidad respecto del nivel del mar (que puede ser considerado como nivel CERO) y terminan a 30 metros de profundidad del mismo nivel. ¿Cuál es la longitud de los cimientos de la plataforma?

- a. 21 metros
- b. 32 metros
- c. 23 metros
- d. 37 metros

2. (1,5 pts.) Supongamos que un nuevo aparato, al que llamaremos “Helio-Sub” fue puesto a prueba en el mar. Primero hizo dos descensos de 7m cada uno, luego tres descensos de 8 m cada uno y después 1 ascenso de 9 m. ¿En dónde se encuentra después del último ascenso?

- a. 70 m.
- b. -70 m.
- c. 71 m.
- d. -71 m.

3. (1,5 pts.) Un ascensorista novato salió mareado del ascensor después de su primer recorrido, consistente en: de la planta baja al segundo piso, después al cuarto piso, de ahí bajo tres pisos, luego volvió a bajar dos pisos. De nuevo subió seis pisos para finalmente bajar tres, ¿En qué piso se bajó el ascensorista?

- a. 2 piso
- b. -2 piso
- c. 18 piso
- d. -18 piso

4. (1,5 pts.) Raúl creía que tenía \$27,000 en su cuenta bancaria y compró un aparato electrónico girando un cheque por \$11,000 de vuelta a casa, Raúl se acordó de que había girado \$20,000 el día anterior. ¿Cuál es la cantidad mínima que Raúl debe depositar sin demora en su cuenta para evitar que el banco lo multe por no tener suficientes fondos?

- a. – \$4,000
- b. \$4,000
- c. – \$5,000
- d. \$5,000

5. (1,5 pts.) Sabana vive en Fairbanks en Alaska. La siguiente tabla muestra los cambios de temperatura en Fairbanks durante un periodo de dos horas.

Tiempo		Cambio de temperatura
3 pm	a 4pm	+2°C
4 pm	a 5pm	-5°C

Sabana observa que la temperatura a las 5pm es de -9°C ¿Cuál fue la temperatura en Fairbanks a las 3pm?

- a. 6°C
- b. 5°C
- c. -6°C
- d. -5°C

6. (1,5 pts.) En un día de invierno, la temperatura en la calle es de -10 °C. La casa de Sofía cuenta con chimenea y la temperatura es de 20°C ¿Cuál es el opuesto de la diferencia entre la temperatura de la casa de Sofía y la de la calle? ¿Cuál es el opuesto de la diferencia entre la temperatura de la calle y de la casa de Sofía?

- a. 10°C y 30°C

- b. 10°C y -30°C
- c. -30°C y -10°C
- d. -10°C y 30°C

7. (1,5 pts.) Arquímedes (280 - 210 a.C.) fue uno de los mejores científicos de la antigüedad al igual que Newton (1654 – 1737) uno de los mejores de la edad moderna. ¿Cuántos años transcurrieron desde que nació Arquímedes hasta que murió Newton? ¿Cuántos años vivió cada uno?

- a. Transcurrieron 2017 años; Arquímedes 70 años y Newton 83 años.
- b. Transcurrieron 1457 años; Arquímedes 82 años y Newton 74 años.
- c. Transcurrieron 2017 años; Arquímedes 83 años y Newton 70 años.
- d. Transcurrieron 1457 años; Arquímedes 74 años y Newton 82 años.

8. (1,5 pts.) El Arqueólogo Británico Howard Carter fue el descubridor de la tumba del Faraón Tutankamón en 1952. Tutankamón murió en el año 1360 a. C., cuando contaba con 25 años de edad. ¿En qué año nació Tutankamón? ¿Cuántos años transcurrieron desde su nacimiento hasta que Carter descubrió su tumba?

- a. Año que nació 1385 d.C.; transcurrieron 3337 d.C.
- b. Año que nació 1385 a.C.; transcurrieron 3337 d.C.
- c. Año que nació 1358 d.C.; transcurrieron 3337 d.C.
- d. Año que nació 1358 a.C.; transcurrieron 3337 d.C.

9. (2 pts.) En honor a Miguel de Cervantes Saavedra, el famoso autor de “El quijote”, que Murió el 23 de abril de 1616, se celebra en esa fecha el día del idioma. Por otra parte, se cree que los semitas construyeron el primer alfabeto en el año 1092 a. C. ¿Cuántos años transcurrieron desde la invención del alfabeto hasta la muerte de Cervantes?

- a. 2708 años.
- b. 1708 años
- c. 2780 años
- d. 1780 años

10. (2 pts.) Se considera que el primer submarino fue Icteneo, construido por el español Narciso Monturiol. Era de propulsión manual y podía estar sumergido durante 6 horas. El primer submarino con motores eléctricos fue construido por otro español, Isaac Peral. En 1954, el ingeniero norteamericano Hyman Rickover construyó el primer submarino atómico: el Nautilus. ¿En qué año se construyeron los submarinos españoles sabiendo que la diferencia entre el año de la construcción del Icteneo y la del Nautilus es de -80 y que la diferencia entre el año en que se construyó el Icteneo y el submarino de Isaac Peral es de -40?

- a. 2034 a.C.; 1994 d.C.
- b. 2043 a.C.; 1994 d.C.
- c. 1034 a.C.; 1994 d.C.
- d. 1043 a.C.; 1994 d.C.

11. (2 pts.) José abrió una cuenta de ahorros hace 10 meses y ha depositado S/. 255 todos los meses a partir del primer mes. Tiene ahora S/. 2265 en su cuenta. Si continúa depositando como hasta ahora, ¿Cuánto tendrá dentro de siete meses?, ¿Cuánto tenía hace tres meses?

- a. S/. 3850.5; S/. 1585.5

- b. S/. 3 750.5; S/. 1 485.5
- c. S/. 3 650.5; S/. 1 385.5
- d. S/. 3 550.5; S/. 1 285.5

12. (2 pts.) Luis ha retirado S/. 140 de su cuenta de ahorros todos los meses durante seis meses. Ahora tiene S/. 800. Si sigue retirando la misma cantidad de dinero los siguientes meses, ¿Cuánto tendrá en su cuenta dentro de dos meses? ¿Por cuántos meses más podrá seguir realizando dicho retiro mensual?, ¿Cuánto dinero tenía en su cuenta de ahorros hace tres meses?

- a. S/. 560; 7 meses más; S/.1280.
- b. S/. 540; 6 meses más; S/.1260.
- c. S/. 530; 5 meses más; S/.1240.
- d. S/. 520; 5 meses más; S/.1220.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para adentrarse en el bello y maravilloso mundo del saber”.

Albert Einstein (1879-1955)

FICHA DE OBSERVACIÓN																		
	D. Situación de acción				D. Situación de formulación				D. Situación de validación			D. Situación institucionalización			D. Situación de evaluación			
CATEGORÍA	P1	P2	P3	Total	P4	P5	P6	Total	P7	P8	Total	P9	P10	Total	P11	P12	Total	
Esencial	3	3	3		3	2	3		3	3		2	3		3	3		
No importante	1	0	0		0	1	0		0	0		1	0		0	0		
CVR	1	1	1	3	1	0,33	1	2,33	1	1	2	0,33	1	1,33	1	1	2	
CVR'	1	1	1	3	1	0,67	1	2,67	1	1	2	0,67	1	1,67	1	1	2	
ICV	0,94444444																	

Anexo 6: Confiabilidad del instrumento según el Alfa de Cronbach**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	12	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	12	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,952	12

Estadística del total de elementos

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	18,1765	26,154	,979	,945
P2	19,1765	26,154	,979	,945
P3	19,1765	26,154	,979	,945
P4	18,4118	24,507	,813	,947
P5	19,1765	26,154	,979	,945
P6	18,8235	26,279	,558	,956
P7	18,8235	26,279	,558	,956
P8	18,5882	24,007	,769	,950
P9	18,1765	26,154	,979	,945
P10	18,1765	26,154	,979	,945
P11	18,5882	24,257	,731	,952
P12	18,5882	24,007	,769	,950

Anexo 7: Validaciones de Juicios de Expertos.**VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO****Yo Maximiliano Cóndor Huamán****Con DNI No 27575150, Con Grado Académico de Doctor en Administración en Educación.****Universidad de: César Vallejo**

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de Entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP “Rey Josías” de Cajamarca - 2019”.

De la maestrista Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 05 dimensiones: Situación de acción (3 ítems), Situación de formulación (3 ítems), Situación de validación (2 ítems), Situación de institucionalización (2 ítems), Situación de evaluación (2 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador **Maximiliano Cóndor Huamán**

.....
FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador: Cóndor Huamán Maximiliano

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP "Rey Josías" de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	/		/		/		/	
2	/		/		/		/	
3	/		/		/		/	
4	/		/		/		/	
5	/		/		/		/	
6	/		/		/		/	
7	/		/		/		/	
8	/		/		/		/	
9	/		/		/		/	
10	/		/		/		/	
11	/		/		/		/	
12	/		/		/		/	

FUENTE: Ricardo Cabanillas

.....

 FIRMA

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Yo..... ELADIO SÁNCHEZ CULQUIS

Con DNI No. 26696233, Con Grado Académico de MAESTRO

Universidad de: UNIVERSIDAD PEDRO RUIZ GALLO

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”.

De la maestría Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 05 dimensiones: Situación de acción (3 ítems), Situación de formulación (3 ítems), Situación de validación (2 ítems), Situación de institucionalización (2 ítems), Situación de evaluación (2 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
Nº de ítems revisados	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador SÁNCHEZ CULQUIS ELADIO


FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador..... SÁNCHEZ CUBUJ ELADIO

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP "Rey Josías" de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

FUENTE: Ricardo Cabanillas



FIRMA

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Yo.....*Ever Rojas Huamán*.....Con DNI No. *26694311*, Con Grado Académico de *Magíster*.....Universidad de: *Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque*

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”.

De la maestría Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 05 dimensiones: Situación de acción (3 ítems), Situación de formulación (3 ítems), Situación de validación (2 ítems), Situación de institucionalización (2 ítems), Situación de evaluación (2 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
Nº de ítems revisados	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador*Rojas Huamán, Ever*.....


FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador *Ricardo Cabanillas F.*

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP "Rey Josías" de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	/		/		/		/	
2	/		/		/		/	
3	/		/		/		/	
4	/		/		/		/	
5	/		/		/		/	
6	/		/		/		/	
7	/		/		/		/	
8	/		/		/		/	
9	/		/		/		/	
10	/		/		/		/	
11	/		/		/		/	
12	/		/		/		/	

FUENTE: Ricardo Cabanillas

[Firma]
.....
FIRMA

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Yo Maximiliano Cóndor Huamán

Con DNI N° 27575150, Con Grado Académico de Doctor en Administración en Educación

Universidad de: César Vallejo

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de Entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP “Rey Josías” de Cajamarca - 2019”.

De la maestría Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Traduce cantidades a expresiones numéricas (3 ítems), Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones (3 ítems), Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo (3 ítems), Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numérica y las operaciones (3 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: “Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP “Rey Josías” de Cajamarca - 2019”

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
Nº de ítems revisados	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador: **Cóndor Huamán Maximiliano**

.....

 FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador: Maximiliano Córdor Huamán

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP “Rey Josías” de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	/		/		/		/	
2	/		/		/		/	
3	/		/		/		/	
4	/		/		/		/	
5	/		/		/		/	
6	/		/		/		/	
7	/		/		/		/	
8	/		/		/		/	
9	/		/		/		/	
10	/		/		/		/	
11	/		/		/		/	
12	/		/		/		/	

FUENTE: Ricardo Cabanillas

.....

 FIRMA

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Yo..... ELADIO SANCHEZ CUBOSCon DNI No. 26090233, Con Grado Académico de MAESTROUniversidad de: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TROBISZ CALLO

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de Entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: "Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019".

De la maestría Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Traduce cantidades a expresiones numéricas (3 ítems), Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones (3 ítems), Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo (3 ítems), Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numérica y las operaciones (3 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: "Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
Nº de ítems revisados	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador .. SANCHEZ CUBOS ELADIO



FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador..... SÁNCHEZ CUBUIT ELADIO

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP "Rey Josías" de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

FUENTE: Ricardo Cabanillas


FIRMA

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Yo... Ever Rojas HuamánCon DNI No. 26674311, Con Grado Académico de MagisterUniversidad de: Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems del cuestionario de Prueba de Entrada correspondiente a la Tesis de Maestría: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”.

De la maestría Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Traduce cantidades a expresiones numéricas (3 ítems), Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones (3 ítems), Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo (3 ítems), Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numérica y las operaciones (3 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: “Aplicación de situaciones didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019”

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA		
Nº de ítems revisados	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y Fecha: 13 de julio del 2019

Apellidos y Nombres del evaluador ... Rojas Huamán, Ever


FIRMA

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del evaluador.....*Rojas Huamán Félix*.....

Título: Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP "Rey Josías" de Cajamarca - 2019.

Autora: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.

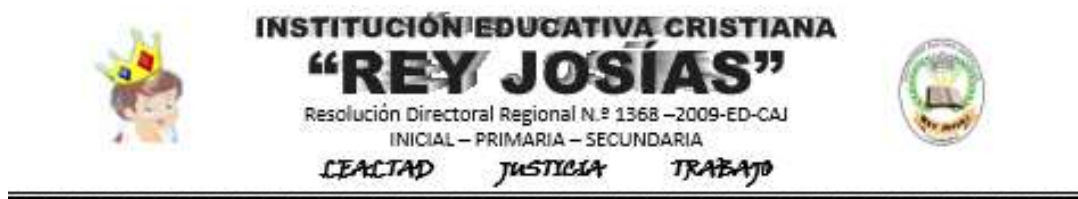
Fecha: 13 de julio del 2019

No	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	/		/		/		/	
2	/		/		/		/	
3	/		/		/		/	
4	/		/		/		/	
5	/		/		/		/	
6	/		/		/		/	
7	/		/		/		/	
8	/		/		/		/	
9	/		/		/		/	
10	/		/		/		/	
11	/		/		/		/	
12	/		/		/		/	

FUENTE: Ricardo Cabanillas

[Firma]
FIRMA

Anexo 8: Programa de Aplicación



Programa de la “Aplicación de Situaciones Didácticas y su efecto en el aprendizaje de números enteros”

“Aplicación de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y su efecto en el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer año de secundaria de la IEP. “Rey Josías” de Cajamarca - 2019”

I. DATOS INFORMATIVOS.

Institución Educativa:	“Rey Josías”
Dirección de la I.E:	Los Gladiolos # 140
Año de estudio:	Primero de Secundaria
Número de estudiantes:	17 estudiantes
Fecha de inicio:	Del 15 de julio 2019
Fecha de término	Del 27 de septiembre 2019
Docente:	Lidia Alcira Arroyo Saldaña
Directora:	Liliana Becerra Castro

II. JUSTIFICACIÓN.

El presente programa la “Aplicación de Situaciones Didácticas y su efecto en el aprendizaje de números enteros” tiene como finalidad mejorar los aprendizajes de los estudiantes, por encontramos con un alto porcentaje de estudiantes desaprobados en el área de matemáticas.

Se desarrolla en la competencia, resuelve problemas de cantidad, es importante, porque el estudiante soluciona problemas o plantea situaciones que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad del sistema de numeración, sus operaciones y propiedades, utilizando nuevas estrategias que le ayuden a solucionar problemas. Esta competencia implica la combinación de cuatro capacidades las que se interrelacionan entre sí, las cuales ayudan a pensar y actuar a los estudiantes.

En este programa se presentó situaciones problemáticas que para su desarrollo se empleó la estrategia de la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau, propone un modelo donde el conocimiento matemático es producido activamente por los estudiantes a través de su interacción con un medio resistente, bajo un contrato didáctico y mediante un proceso de devolución del problema, los que son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje y reflexionar sobre los aciertos, errores, avances y dificultades, que puedan surgir durante la resolución.

COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD				
SESIÓN	CAPACIDADES/DIMENSIÓN	DESEMPEÑO/INDICADOR	INSTRUMENTO	TÍTULO/FECHA
1	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Interpreta los problemas y busca resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos. • Expresa en forma simbólica utilizando la recta numérica, las relaciones de orden entre números enteros. • Plantea y ejecuta un modelo matemático para la resolución de problemas que involucra números enteros y sus operaciones. • Argumenta, con ejemplos, la manera en que el signo afecta el resultado en operaciones con números enteros.	Prueba escrita diagnóstica. Ficha de observación. Ficha coevaluación.	Semana 1 Del 15 al 19 de julio 2019 “Diversas temperaturas en un solo país”.
2	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Plantea y ejecuta un modelo matemático para la resolución de problemas que involucra números enteros y sus operaciones. • Expresa en forma simbólica utilizando la recta numérica, las relaciones de orden entre números enteros. • Argumenta, con ejemplos, la manera en que el signo afecta el resultado en operaciones con números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 2 Del 22 al 26 de julio 2019 “Diseñamos un mapa conociendo nuestro pasado”
3	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, formulando un modelo que involucra números enteros y sus operaciones. • Expresa en diversas situaciones, el significado del signo en números enteros. • Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros. • Propone conjeturas referentes a relaciones de orden y propiedades de números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 3 Del 12 al 16 de agosto 2019 “Jugando a elegir la ciudad”

4	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, formulando un modelo que involucra números enteros y sus operaciones. • Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros. • Identifica errores en las argumentaciones de otros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva	Semana 4 Del 19 al 23 de agosto 2019 “Construyendo islas”
5	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Expresa procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. • Emplea estrategias en la resolución de problemas con números enteros. • Selecciona un modelo matemático coherente para plantear o resolver problemas que involucran números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 5 Del 26 al 29 de agosto 2019 “El turismo en el Perú”
6	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Selecciona un modelo matemático coherente para plantear o resolver problemas que involucran números enteros. • Expresa procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. • Emplea estrategias en la resolución de problemas con números enteros. • Argumenta con ejemplos, la manera en que el signo afecta el resultado en operaciones con números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 6 Del 2 al 6 de septiembre 2019 “Administramos las vacaciones”.
7	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, formulando un modelo que involucra números enteros y sus operaciones. • Expresa en diversas situaciones, el significado del signo en números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 7 Del 9 al 13 de septiembre 2019 “Jugándose el destino”

		• Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros.		
8	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, formulando un modelo que involucra números enteros y sus operaciones. • Expresa en diversas situaciones, el significado del signo en números enteros. • Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros. • Propone conjeturas referentes a relaciones de orden y propiedades de números enteros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva.	Semana 8 Del 16 al 20 de septiembre 2019 “Creaciones coloridas”
9	• Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	• Interpreta los problemas y busca resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos. • Expresa procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. • Emplea estrategias en la resolución de problemas con números enteros. • Argumenta con ejemplos, la manera en que el signo afecta el resultado en operaciones con números enteros. • Identifica errores en las argumentaciones de otros.	Ficha de observación. Ficha coevaluación. Ficha metacognitiva. Lista de cotejo	Semana 9 Del 23 al 27 de septiembre 2019 “Turismo analítico”
10			Prueba escrita de salida.	Día 30 de septiembre 2019

III. OBJETIVOS.

Objetivos generales.

Mejorar el aprendizaje de números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP. “Rey Josías” de Cajamarca – 2019, mediante la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas propuestas por Guy Brousseau.

Objetivos específicos.

- Propiciar la participación activa e interactiva de los estudiantes mediante en la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau.
- Aplicar la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para un mejor aprendizaje de los estudiantes sobre adición y sustracción de números enteros.
- Desarrollar la competencia “Resuelve Problemas de Cantidad” para resolver situaciones problemáticas sobre adición y sustracción de números enteros.

IV. PROPUESTA DEL PROGRAMA.

El presente programa fue desarrollado aplicando la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau proponiendo un modelo donde el conocimiento matemático es producido activamente por el estudiante a través de su interacción con un medio resistente, está dirigida a los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. “Rey Josías” en la que presentamos sesiones de aprendizajes, en las cuales se organizó actividades en donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de participar activamente, para encontrar la solución de los problemas, en un clima de confianza, armonía y libertad.

Los estudiantes fueron orientados para formar equipos, dividiéndose las tareas y cumpliéndolas con responsabilidad, fomentando el dialogo y el interés por cumplirlas, respetando las opiniones e intervenciones de los demás.

Las sesiones de aprendizaje se desarrollaron en tres momentos: Inicio, desarrollo y cierre, se aplicó las fases de la Teoría de Situaciones Didácticas propuestas por Guy Brousseau las cuales son: Acción, Formulación, Validación, Institucionalización y Evaluación. Se analizaron como cada una de estas fases se manifiestan y contribuyen al aprendizaje de los números enteros. Este programa consta de 9 sesiones, que se desarrollaron después de aplicar la prueba de entrada y para finalizar con una prueba de salida.

V. METODOLOGÍA DEL PROGRAMA.

En la parte del desarrollo de una secuencia didáctica sobre adición y sustracción de números enteros, se ha utilizado la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau, describiendo las fases de acción, formulación, validación e institucionalización. Si bien es cierto que Brousseau no admite como fase a la evaluación, en esta investigación se lo consideró por ser un momento algo primordial dentro del aprendizaje matemático.

INICIO.

Momento de la motivación que consiste en predisponer al estudiante para el aprendizaje matemático sobre adición y sustracción de números enteros, explicando los principios fundamentales y los conceptos centrales (medio, contrato didáctico, devolución) de la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau, asimismo, activar los saberes previos, intuiciones y estrategias existentes sobre las propiedades y operaciones del conjunto numérico de los naturales, mediante preguntas relacionada al contexto. Los estudiantes responden con una lluvia de ideas. El docente organiza el diseño de situaciones didácticas para la enseñanza incorporando de manera intencional, sistemática, coherente y progresiva en cada una de las fases de las TSD, y da a conocer el propósito de los aprendizajes esperados.

DESARROLLO

Fase de acción: Se inicia con una situación didáctica, el docente alcanza material, el diseño debe implicar la creación de problemas que, por naturaleza, requieran el uso de números enteros y que desafíen deliberadamente los esquemas de los estudiantes basados en los números naturales se invita a los

estudiantes a leer las situaciones problemáticas planteadas, esto incluye escenarios complejos de temperatura, transacciones financieras (deuda / crédito) o movimientos multidireccionales (por ejemplo, profundidad de un submarino), o proponer juegos lúdicos donde puedan inducir acciones específicas y descubrimientos. Estas son actividades en las cuales prestarán mayor atención los estudiantes, a la vez el docente plantea pautas o consignas como, por ejemplo, el comportamiento esperado de los estudiantes, la necesidad de operar con números enteros, por qué confrontar las limitaciones de los números naturales, etc. Las que serán consensuadas por los estudiantes. Los estudiantes se organizan en equipos de trabajo y distribuye equitativamente las responsabilidades, se respetan las opiniones e intervenciones de los demás, se fomenta espacios de dialogo y reflexión, hay una situación a-didáctica, es decir el docente se abstiene estratégicamente de proporcionar directamente el conocimiento, se convierte en observador y guía, fomentando así la acción autónoma logrando que el estudiante se apropia del saber y del medio, para dar paso a la fase de formulación.

Fase de formulación. Momento a-didáctico, en que los estudiantes de manera grupal describen, verbalmente o por escrito, sus estrategias, sus descubrimientos y soluciones relacionadas con las operaciones con números enteros, Esto implica pedir a los estudiantes que expliquen cómo determinaron la suma de dos números negativos o por qué su método de resta funciona, fomentando el uso de diagramas, rectas numéricas o modelos físicos para apoyar sus explicaciones. Se busca la adquisición de destrezas para la decodificación de los lenguajes más apropiados y mejorar progresivamente la claridad, el orden y la precisión de los mensajes y poder validarlos.

Fase de validación. Es la fase de balance, expresión de resultados y de confrontación. Los estudiantes presentan argumentaciones sobre números enteros, las cuales se evalúan críticamente el razonamiento de los demás. Un integrante de cada grupo argumenta los procedimientos realizados para la solución del problema. Se plantean preguntas que inducen al análisis y a la reflexión, como por qué, para sumar dos números con signo diferente tengo que restar. Esta actividad permite que los estudiantes identifiquen los procesos desarrollados en la búsqueda de la solución del problema y las dificultades o errores que hayan podido experimentar. el docente, absuelve las dudas y las contradicciones que aparecen, y corrige el uso de lenguajes inapropiados, realiza explicaciones teóricas y metodologías necesarias de acuerdo a las dificultades surgidas.

Fase de institucionalización. En esta fase el docente formaliza los conceptos matemáticos, símbolos y propiedades sobre adición y sustracción de números enteros, y nombra formalmente las reglas para estas operaciones, utilizando terminología precisa y teniendo en cuenta los procedimientos realizados por los estudiantes. Asimismo, sistematiza las conclusiones como, por ejemplo, sobre el valor absoluto, el opuesto de un número etc. induciendo a los estudiantes a construir una comprensión profunda de las propiedades y operaciones.

CIERRE

Fase de evaluación. La evaluación dentro de la TSD es un proceso continuo, integrado y multidisciplinario, profundamente relacionado con las otras fases a lo largo de toda la secuencia didáctica, la que implica que, durante la fase de acción, se monitorea y se analiza la interacción del estudiante con el medio, para comprender sus estrategias en evolución y sus ideas erróneas. Evaluar la claridad, la coherencia lógica y la precisión matemática de las formulaciones de los estudiantes. Observar y analizar la argumentación y justificación de los estudiantes durante la fase de validación para evaluar su pensamiento crítico y su comprensión de su aprendizaje. Analizar las prácticas de evaluación formal del docente durante y después de la institucionalización para confirmar la adquisición del conocimiento formalizado y el grado en que los estudiantes han internalizado el saber.

VI. EVALUACIÓN.

La evaluación del presente programa es permanente e integral encaminado a detectar dificultades y tratar de buscar soluciones para el desarrollo de los aprendizajes matemáticos.

El programa se evaluará de la siguiente manera:

a. Evaluación de entrada.

Estará orientada a determinar el aprendizaje de estudiantes en el contenido de números enteros.

b. Evaluación de proceso.

Se dará durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y servirá para ver las estrategias del programa si desarrollan los aprendizajes matemáticos.

c. Evaluación de salida.

Se aplicará para verificar el desarrollo de los aprendizajes de los números enteros en estudiantes del primer año de la IEP. “Rey Josías” luego de aplicado el programa Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.

Anexo 9: Sesiones Aplicadas



SESION N° 1

DIVERSAS TEMPERATURAS EN UN SOLO PAÍS

I. DATOS INFORMATIVOS

IE: "Rey Josías"
ÁREA CURRICULAR: Matemática
FECHA: Del 15 al 19 de julio 2019
DOCENTE: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.
GRADO: Primero de secundaria
SECCIÓN: "A"

II. APRENDIZAJE ESPERADO

COMPETENCIA	CAPACIDAD/ DIMENSIÓN	DESEMPEÑO/ INDICADOR
Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Interpreta los problemas y busca resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos. - Expresa en forma simbólica utilizando la recta numérica, las relaciones de orden entre números enteros. - Diseña y ejecuta un modelo en la resolución de problemas. - Justifica con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque intercultural	- Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lenguaje, su manera de hablar, su forma de vivir, sus costumbres o creencias. - Los docentes previenen y afrontan de manera directa toda forma de discriminación, propiciando una reflexión crítica sobre sus causa y motivaciones en todos los estudiantes.

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	• Ubican números negativos y positivos en la recta numérica. • Diferencian la relación de orden que existe entre ellos.
PRODUCTO	• Los estudiantes elaboran una infografía del tema tratado en clases.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO
I N I C I O	• El docente da la bienvenida a los estudiantes. • Realizamos una dinámica para empezar la clase. • Dialogan acerca de la dinámica en torno a las siguientes preguntas ¿Has notado el cambio de temperatura cuando viajas a distintas partes del Perú? ¿Al viajar consideras importante conocer la temperatura del sitio de visita? ¿Has utilizado instrumentos de medición de temperatura? Los estudiantes expresan su respuesta a través de una lluvia de ideas, recuerdan los saberes previos.		15'
D E S A R R O L L O	• El docente da a conocer las pautas y forma de trabajo que será consensuada con los estudiantes: se organizan en grupos para realizar las actividades correspondientes. • Se debe respetar los tiempos y acuerdos estipulados. • Se respetan las opiniones e intervenciones de los participantes. • Se fomenta los espacios de diálogo y reflexión. • El docente presenta el propósito de los aprendizajes esperados y las actividades a desarrollar. • Fase de acción. El docente invita a los estudiantes a observar el video “Los números enteros en la vida cotidiana”, disponible en YouTube: Los números enteros y la vida cotidiana (5:44) - YouTube https://www.youtube.com/watch?v=d-XN3xawGp0 • Luego el docente genera la reflexión orientada hacia el propósito esperado por ellos. • Los estudiantes leen con mucha atención la situación presentada, Diversas temperaturas en un solo país. • Fase de Formulación. Los estudiantes leen con atención las siguientes interrogantes presentadas en la situación titulada “Diversas temperaturas en un solo país”, dialogan en grupos, se ponen de acuerdo en sus funciones, empiezan expresando cada uno sus opiniones. • Los estudiantes haciendo uso de plumones de colores y papelotes, escriben sus respuestas.	Papelote Plumones de colores Limpia tipos Cinta masking Regla	60'

	• Fase de Validación. Un integrante de cada grupo presenta sus respuestas justificando los procedimientos, promoviendo el análisis y la reflexión. • El docente monitorea el trabajo • Fase de Institucionalización. • Los estudiantes con apoyo y asesoramiento del docente llegan a establecer generalizaciones. • El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos, dándole significatividad a lo aprendido. • Por último, el docente explica, sintetiza, absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, seguidamente realiza orientaciones para que los estudiantes corrijan lenguajes inadecuados u otro tipo de errores.		
C I E R R E	• Fase de Evaluación. • Los estudiantes responden la ficha de autoevaluación. • Los estudiantes responden una ficha metacognitiva. • Actividad de reforzamiento. • El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento sobre todo a los estudiantes que aún presentan dificultades. • El docente utiliza la ficha de observación para verificar el logro de los aprendizajes esperados. (Anexo 2)		15'

IV. BIBLIOGRAFÍA

- Boyer, B. (1987). Historia de la matemática. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Brousseau, G. (2006). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- Ministerio de Educación. (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria. Lima, Perú. www.minedu.gob.pe
- Ministerio de Educación. (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>



SESION N° 3

JUGANDO A ELIGIR EL DESTINO

I. DATOS INFORMATIVOS

IE: “Rey Josías”
ÁREA CURRICULAR: Matemática
FECHA: Del 12 al 16 de agosto 2019
DOCENTE: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.
GRADO: Primero de secundaria
SECCIÓN: “A”

II. APRENDIZAJE ESPERADO

COMPETENCIA	CAPACIDAD/ DIMENSIÓN	DESEMPEÑO/ INDICADOR
Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	- Reconoce y relaciona datos no explícitos en situaciones problemáticas, al enunciar un modelo utilizando números enteros y sus operaciones. - Expresa en diversas situaciones, el significado del signo en números enteros. - Emplea procedimientos para realizar operaciones con números enteros. - Propone conjeturas referentes a relaciones de orden y propiedades de números enteros.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque intercultural	- Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lenguaje, su manera de hablar, su forma de vivir, sus costumbres o creencias. - Los docentes previenen y afrontan de manera directa toda forma de discriminación, propiciando una reflexión crítica sobre sus causas y motivaciones en todos los estudiantes.

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Los estudiantes establecen orden en el conjunto de los números enteros y utilizan las leyes de los signos.
PRODUCTO	Los estudiantes generan algunas operaciones entre enteros (adición de enteros positivos, sustracción de enteros, multiplicación, etc.)

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO
I N I C I O	- El docente da la bienvenida a los estudiantes. - Realizamos una dinámica para empezar la clase. - Dialogan acerca de los viajes que han realizado los últimos meses, en torno a las siguientes preguntas ¿Qué otros sitios turísticos se pueden conocer? Desde su experiencia ¿Cuál sería el consejo que le darías a los dos turistas sobre su nueva ruta? ¿Cómo tu colegio se encarga de informarte sobre las riquezas culturales de Perú? Los estudiantes expresan su respuesta a través de una lluvia de ideas. - Mediante un juego decidirán el lugar al que podrán ir si desean viajar, recuerdan los saberes previos. - El docente invita a los estudiantes a observar el video “Juego didáctico – números enteros” https://www.youtube.com/watch?v=bqw3qJsJz5E		15'
D E S A R R O	- El docente da a conocer el juego, las pautas y forma de jugar, que será consensuada con los estudiantes: se organizan en grupos para realizar el juego correspondiente. - Se debe respetar los tiempos y acuerdos estipulados. - Se respetan las opiniones e intervenciones de los participantes. - Se fomenta los espacios de diálogo y reflexión. - El docente presenta el propósito de los aprendizajes esperados y las actividades a desarrollar. Fase de acción. - Luego el docente genera la reflexión orientada hacia el propósito esperado por ellos. - Los estudiantes leen con mucha atención la situación presentada, “Jugando A elegir el destino”. Fase de Formulación. - Los estudiantes leen con atención las siguientes interrogantes presentadas en la situación titulada “Jugando a elegir el destino”, dialogan en grupo, se ponen de acuerdo en sus funciones, empiezan expresando cada uno sus opiniones.	Papelote Plumones de colores Limpia tipos Cinta masking Regla	60'

L L O	• Los estudiantes haciendo uso de unas cartas de colores con números y en un papel anotan sus respuestas encontradas. • Fase de Validación. • Los integrantes de cada grupo presentan sus respuestas justificando los procedimientos, promoviendo el análisis y la reflexión. • El docente monitorea el juego. • Fase de Institucionalización. • Los estudiantes con apoyo y asesoramiento del docente llegan a establecer generalizaciones. • El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos, dándole significatividad a lo aprendido. • Por último, el docente explica, sintetiza, absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, seguidamente realiza orientaciones para que los estudiantes corrijan lenguajes inadecuados u otro tipo de errores.		
C I E R R E	• Fase de Evaluación. • Los estudiantes responden la ficha de autoevaluación. • Los estudiantes responden una ficha metacognitiva. • Actividad de reforzamiento. • El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento sobre todo a los estudiantes que aún presentan dificultades. • El docente utiliza la ficha de observación para verificar el logro de los aprendizajes esperados. (Anexo 2)		15'

V. BIBLIOGRAFÍA

- Brousseau, G. (2006). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- Sadovsky, P. (2005). La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática, Universidad de Burdeos su contribución teórica esencial al campo de la Didáctica de la Matemática. Recuperado el 25 de junio del 2017. En http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/cepa/teoria_situaciones.pdf.
- Ministerio de Educación. (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria. Lima, Perú. www.minedu.gob.pe
- Ministerio de Educación. (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>



SESION N° 6

ADMINISTRANDO LAS VACACIONES

I. DATOS INFORMATIVOS

IE: “Rey Josías”
ÁREA CURRICULAR: Matemática
FECHA: Del 2 al 6 de septiembre 2019
DOCENTE: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.
GRADO: Primero de secundaria
SECCIÓN: “A”

II. APRENDIZAJE ESPERADO

COMPETENCIA	CAPACIDAD/ DIMENSIÓN	DESEMPEÑO/ INDICADOR
Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Selecciona un modelo coherente con números enteros al plantear o resolver un problema. - Expresa procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. - Emplea estrategias heurísticas en la resolución de problemas con números enteros. - Justifica con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque intercultural	- Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lenguaje, su manera de hablar, su forma de vivir, sus costumbres o creencias. - Los docentes previenen y afrontan de manera directa toda forma de discriminación, propiciando una reflexión crítica sobre sus causa y motivaciones en todos los estudiantes.

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	El estudiante demuestra e interpreta operaciones y soluciones en el conjunto de los números enteros en una situación real.
PRODUCTO	Los estudiantes elaboran un itinerario de viaje.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO
I N I C I O	- El docente da la bienvenida a los estudiantes. - Realizamos la dinámica de respiración y relajación para empezar la clase. - Dialogan acerca de la terminología de tipo financiero o bancario: saldos, gastos, crédito, intereses, efectivo, entre otros en torno a las siguientes preguntas ¿Cómo controlarías tus gastos en un viaje? ¿Has simulado en tu colegio situaciones de gasto y manejo de dinero? ¿Cómo realizarías una actividad en tu curso para recrear situaciones en las cuales se debe ahorrar en gastos y compras durante un viaje? Los estudiantes expresan su respuesta a través de una lluvia de ideas, recuerdan el manejo de las operaciones para hallar e interpretar soluciones a situaciones problema, como parte de los saberes previos.		15'
D E S A R R O	- El docente da a conocer las pautas y forma de trabajo que será consensuada con los estudiantes: se organizan en equipos para realizar las actividades correspondientes. - Se debe respetar los tiempos y acuerdos estipulados. - Se respetan las opiniones e intervenciones de los participantes. - Se fomenta los espacios de diálogo y reflexión. - El docente presenta el propósito de los aprendizajes esperados y las actividades a desarrollar. Fase de acción. El docente invita a los estudiantes a ver el video de sumas y restas de números enteros. https://www.youtube.com/watch?v=T8MYxP3gPFs - Luego el docente genera la reflexión orientada hacia el propósito esperado por ellos. - El docente invita a los estudiantes a leer con atención la situación titulada: Administrando las vacaciones. Fase de Formulación. Los estudiantes leen con atención las siguientes interrogantes presentadas en la situación titulada “Administrando las vacaciones”, dialogan en equipo, se ponen de acuerdo en sus funciones, empiezan expresando cada uno sus opiniones.	Papelote Plumones de colores Limpia tipos Cinta masking Regla	60'

L L O	• Los estudiantes haciendo uso de plumones de colores y papelotes, escriben sus respuestas. • Fase de Validación. Un integrante de cada grupo presenta sus respuestas justificando los procedimientos, promoviendo el análisis y la reflexión. • El docente monitorea el trabajo • Fase de Institucionalización. • Los estudiantes con apoyo y asesoramiento del docente llegan a establecer generalizaciones. • El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos, dándole significatividad a lo aprendido. • Por último, el docente explica, sintetiza, absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, seguidamente realiza orientaciones para que los estudiantes corrijan lenguajes inadecuados u otro tipo de errores.		
C I E R R E	• Fase de Evaluación. • Los estudiantes responden la ficha de autoevaluación. • Los estudiantes responden una ficha metacognitiva. • Actividad de reforzamiento. • El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento sobre todo a los estudiantes que aún presentan dificultades. • El docente utiliza la ficha de observación para verificar el logro de los aprendizajes esperados. (Anexo 2)		15'

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Boyer, Ministerio de Educación. (2007). Aspectos metodológicos en el aprendizaje de los sistemas de números naturales, enteros, racionales y reales en secundaria.
http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s2_f1.pdf
- Brousseau, G. (2006). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- Ministerio de Educación. (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria. Lima, Perú.
www.minedu.gob.pe
- Ministerio de Educación. (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>



SESION N° 9

TURISMO ANALÍTICO

I. DATOS INFORMATIVOS

IE: “Rey Josías”
ÁREA CURRICULAR: Matemática
FECHA: Del 23 al 27 de septiembre 2019
DOCENTE: Lidia Alcira Arroyo Saldaña.
GRADO: Primero de secundaria
SECCIÓN: “A”

II. APRENDIZAJE ESPERADO

COMPETENCIA	CAPACIDAD/ DIMENSIÓN	DESEMPEÑO/ INDICADOR
Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Interpreta los problemas y busca resoluciones por medio de las estructuras y conocimientos previos. - Expresa procedimientos comprendiendo el significado de los números enteros. - Emplea estrategias heurísticas en la resolución de problemas con números enteros. - Justifica con ejemplos que las operaciones con números enteros se alteran por el signo. - Identifica errores en las argumentaciones de otros

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque intercultural	- Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lenguaje, su manera de hablar, su forma de vivir, sus costumbres o creencias. - Los docentes previenen y afrontan de manera directa toda forma de discriminación, propiciando una reflexión crítica sobre sus causa y motivaciones en todos los estudiantes.

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	El estudiante da razón y define en el conjunto de los números enteros.
PRODUCTO	Los estudiantes organizan lo aprendido en un esquema.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO
I N I C I O	- El docente da la bienvenida a los estudiantes. - Realizamos la dinámica de respiración y relajación para empezar la clase. - Dialogan sobre la altitud de algunas ciudades en gráficos estadísticos, para reconocer e identificar los datos. - En torno a las siguientes preguntas ¿Estudiaron algunas culturas antiguas? ¿Qué tan antiguas son? ¿Cómo relacionan las culturas de acuerdo a su antigüedad? Los estudiantes expresan su respuesta a través de una lluvia de ideas, recuerdan el manejo de las operaciones para hallar e interpretar soluciones a situaciones problema, parte de los saberes previos.		15'
D E S A R R O L L O	- El docente da a conocer las pautas y forma de trabajo que será consensuada con los estudiantes: se organizan en equipos para realizar las actividades correspondientes. - Se debe respetar los tiempos y acuerdos estipulados. - Se respetan las opiniones e intervenciones de los participantes. - Se fomenta los espacios de diálogo y reflexión. - El docente presenta el propósito de los aprendizajes esperados y las actividades a desarrollar. Fase de acción. El docente invita a los estudiantes a ver el video Las líneas de tiempo y los números enteros (32) Líneas de tiempo y números enteros - YouTube - Luego el docente genera la reflexión orientada hacia el propósito esperado por ellos. - El docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre: Turismo analítico y Las líneas de tiempo. Fase de Formulación. Los estudiantes leen con atención las siguientes interrogantes presentadas en la situación titulada “Turismo analítico y Las líneas de tiempo”, dialogan en equipo, se ponen de acuerdo en sus funciones, empiezan expresando cada uno sus opiniones. - Los estudiantes haciendo uso de plumones de colores y papelotes, escriben sus respuestas. Fase de Validación. Un integrante de cada grupo presenta sus respuestas justificando los	Papelote Plumones de colores Limpia tipos Cinta masking Regla	60'

	procedimientos, promoviendo el análisis y la reflexión. • El docente monitorea el trabajo • Fase de Institucionalización. • Los estudiantes con apoyo y asesoramiento del docente llegan a establecer generalizaciones. • El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos, dándole significatividad a lo aprendido. • Por último, el docente explica, sintetiza, absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, seguidamente realiza orientaciones para que los estudiantes corrijan lenguajes inadecuados u otro tipo de errores.		
C I E R R E	• Fase de Evaluación. • Los estudiantes responden la ficha de autoevaluación. • Los estudiantes responden una ficha metacognitiva. • Actividad de reforzamiento. • El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento sobre todo a los estudiantes que aún presentan dificultades. • El docente utiliza la ficha de observación para verificar el logro de los aprendizajes esperados. (Anexo 2)		15'

IV. BIBLIOGRAFÍA

- Boyer, Ministerio de Educación. (2007). Aspectos metodológicos en el aprendizaje de los sistemas de números naturales, enteros, racionales y reales en secundaria.
http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s2_f1.pdf
- Brousseau, G. (2006). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- Ministerio de Educación. (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria. Lima, Perú.
www.minedu.gob.pe
- Ministerio de Educación. (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

Anexo 10: Matriz de consistencia metodológica.

APLICACIÓN DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DE NÚMEROS ENTEROS EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IEP REY JOSÍAS DE CAJAMARCA- 2019							
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	MARCO TEÓRICO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN
¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en el aprendizaje de números enteros en estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019?	Determinar el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en el aprendizaje de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.	La aplicación la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tendrá un efecto positivo en el aprendizaje, de los números enteros en estudiantes de primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.	Independiente (V.I) Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau	La Teoría Situación Didáctica (TSD), es una estrategia para modelar el proceso de enseñanza – aprendizaje, estableciendo ciertas reglas y acciones entre el docente y el estudiante. Partiendo de un problema real, diseñado y manipulado por el docente, de tal manera que el estudiante pueda construir por si mismos un nuevo conocimiento. Brousseau (2007).	La investigación es de tipo aplicativa y explicativa del nivel cuasi experimental, porque pretende explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan las dos variables en estudio. Hernández, Fernández y Baptista (2014).	El diseño es Cuasi experimental. M: 33 Estudiantes de la IEP “Rey Josías” de Cajamarca, 2019. GE: Grupo Experimental GC: Grupo de Control X: Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau O₁, O₃: Pre - test (Primera medición) O₂, O₄: Post - test (Medición final)	Método hipotético-deductivo, consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquellas, Es decir, el método permite refutar o falsear tales hipótesis al confrontarlas con los hechos deduciendo ellas conclusiones. Hernández, Fernández y Baptista (2014).

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS				
✓ ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019? ✓ ¿La aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, mejora el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria (grupo experimental) de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019? ✓ ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019?	✓ Establecer mediante un pre test, el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019. ✓ Aplicar estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, mejora el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria (grupo experimental) de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019. ✓ Establecer mediante un post test, el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca- 2019.	✓ El nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, antes de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019, es deficiente. ✓ La aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, conforme a los resultados del pre test mejora el nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros en los estudiantes (grupo experimental) del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019 ✓ El nivel de aprendizaje sobre adición y sustracción de números enteros, después de la aplicación de estrategias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IEP Rey Josías de Cajamarca-2019, es satisfactorio.	Dependiente (V.D) Aprendizaje de los números enteros	El aprendizaje de los números enteros se entiende como el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren, comprenden y aplican conceptos, propiedades y operaciones relacionados con los números enteros, este aprendizaje implica un cambio significativo en el pensamiento matemático del estudiante. CNEB (2016).		Método sintético, nos permitió tener una comprensión cabal de la esencia del problema investigado, de los resultados obtenidos para luego hacer una discusión de resultados precisa y oportuna, y finalmente plantear las conclusiones pertinentes Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Nota: Elaboración Propia