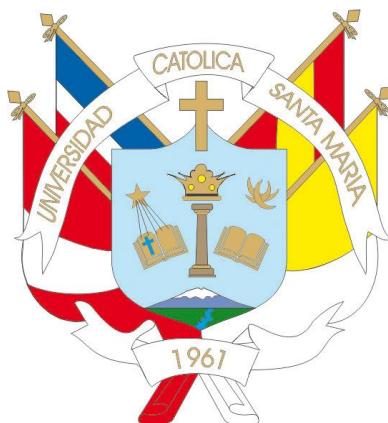


Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Educación con Mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje



EL ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES DE 2° DE SECUNDARIA DE LA I.E. PADRE PÉREZ DE GUEREÑÚ, PAUCARPATA, AREQUIPA

Tesis presentada por los Bachilleres:

Castro Otazú, Jovana Ananí

Medina Barrios, Brisaída María

Ramos Valdivia, Mauro Ronal

Para optar el Grado Académico de
**Maestro en Educación con Mención en
Gestión de los Entornos Virtuales para
el Aprendizaje.**

Asesora:

Mgter. Martínez Puma, Elena

Arequipa - Perú

2019

CN tesis

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro.165 / 2019 – UCSM –
EP/B3.0/EMCH/EMP

PARA : Dr. José A. Villanueva Salas
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

DE : Dr. Olger Gutiérrez Aguila
Dra. Eliana Mazuelo Chavez
Dra (c) Elena G. Martínez Puma
Docentes de la Escuela de Posgrado de la UCSM

ASUNTO : Emisión de Dictamen de Tesis de los graduandos.
Bachiller Castro Otazu, Jovana Ananí
Bachiller Medina Barrios, Brisaida María
Bachiller Ramos Valdivia, Mauro Ronal

REFERENCIA : Nombramiento de Jurado Dictaminador Nro. 165

FECHA : Arequipa, 04 de noviembre de 2019

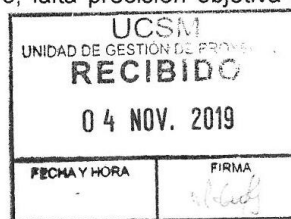
Por intermedio del presente me es grato saludarlo y dirigirme a Ud con la finalidad de hacer de su conocimiento del Dictamen de Tesis, y dar cumplimiento a la boleta de nombramiento de Jurado Dictaminador al suscrito, para el grado académico de maestro, del borrador de Tesis Titulada.

“EL ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES DE 2° DE SECUNDARIA DE LA I.E. PADRE PÉREZ DE GUEREÑÚ, PAUCARPATA, AREQUIPA - 2017”

De conformidad con el Art. 4, de la Ley Universitaria Nro. 30220, en el Inc. 1.6 del Grado Académico, y el Reglamento de Graduación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María, la que determinan a la suscrita, la facultad de evaluación del Borrador de Tesis.

Que, al evaluar el Borrador de Tesis, presenta las siguientes observaciones:

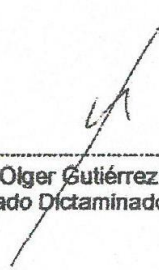
- Perfilar el proceso de redacción en la introducción.
- Solicitar modelo de esquema.
- Mejora de redacción en el resumen.
- En la introducción; Ud. presenta en primera persona y Ud. interpreta en 3ra persona.
- S - En la interpretación de datos hacer uso de otros tecnicismos o sinonimia.
- En las figuras debe mencionar la fuente.
- F - En referencia a la discusión y comentario, falta precisión objetiva sobre la base de la estadística.



- Mejorar la discusión con respecto a los resultados de investigación porque no es compartido con otros autores.
- En referencia a las conclusiones, debe completar.
- Se percibe que hay autores de tratamiento teórico que no constan en la bibliografía.
- Párrafos incompletos en ideas centrales.
- La bibliografía debe presentarse en orden alfabético.
- Mejorar la redacción. (adecuación, coherencia y cohesión).
- Ausencia de homogeneidad en el tipo de letra mayúscula y minúscula.
- En anexos las imágenes deben presentarse como figura N°... y mencionar cual es la finalidad de c/u y cubrir la vista de los estudiantes.
- Pasar Control de calidad a todo el informe.

Después de haber presentado las observaciones respectivas se procede a su aprobación con el compromiso que deberán levantar lo observado y continuar con el trámite respectivo.

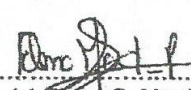
Es todo en cuanto se informa para los fines pertinentes.



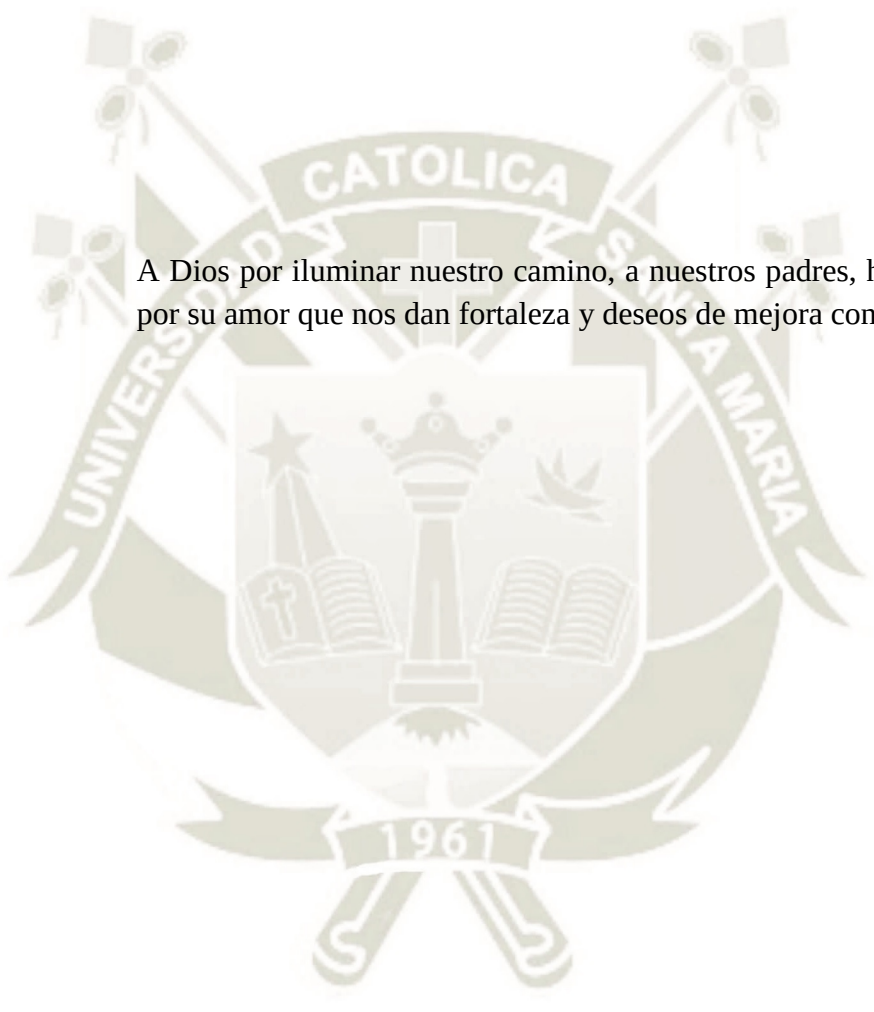
Dr. Olger Gutiérrez Aguilar
Jurado Dictaminador



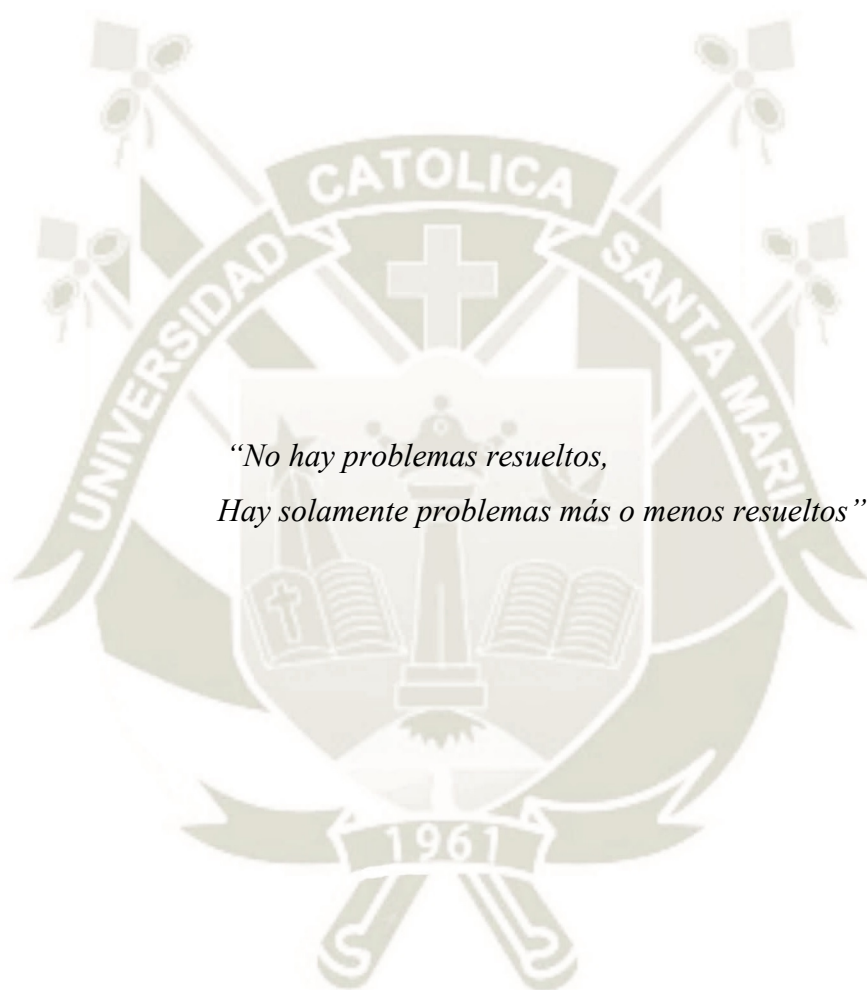
Dra. Eliana Mazuelos Chávez
Jurado dictaminador



Dra. (c) Elena G. Martínez P.
Jurado Dictaminador

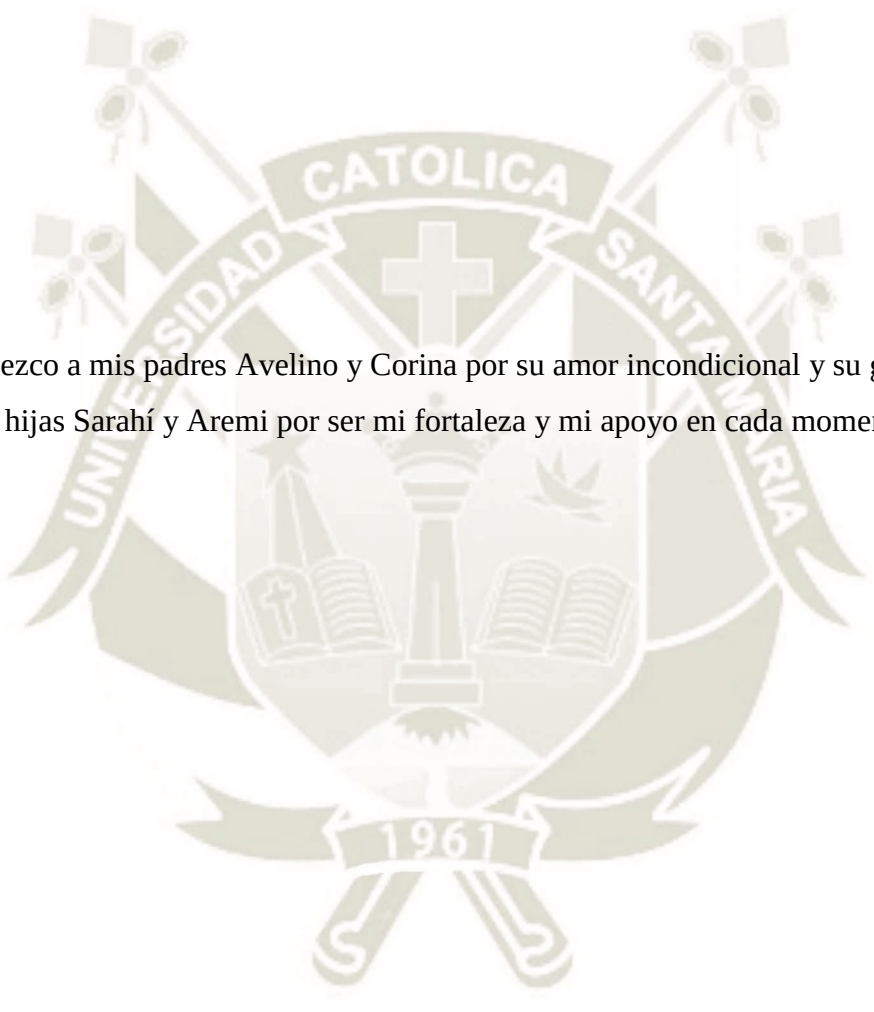


A Dios por iluminar nuestro camino, a nuestros padres, hermanos, hijos,
por su amor que nos dan fortaleza y deseos de mejora constante.



*“No hay problemas resueltos,
Hay solamente problemas más o menos resueltos”*

H. Poincaré



Agradezco a mis padres Avelino y Corina por su amor incondicional y su gran paciencia,
a mis hijas Sarahí y Aremi por ser mi fortaleza y mi apoyo en cada momento de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis	3
Objetivos.....	4
CAPITULO I	5
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Resolución de problemas con números racionales	6
1.1.1. Resolución de problemas en matemáticas	6
1.1.2. Números racionales	7
1.1.3. Resolución de problemas con fracciones.....	8
1.1.4. Tipos de fracciones	9
1.1.5. Operaciones con fracciones	10
1.1.6. Relaciones entre fracciones	10
1.1.7. Clasificación de números decimales.....	11
1.1.8. Resolución de problemas con decimales	11
1.1.9. Enfoque centrado en la resolución de problemas	12
1.1.10. Teoría de situaciones didácticas	12
1.1.11. Educación matemática realista	13
1.1.12. Teoría sobre la Resolución de Problemas	14
1.1.13. Teoría del constructivismo en el aprendizaje de las matemáticas	15
1.2. Aplicación del Algebrator como recurso didáctico	16
1.2.1. Definición de recurso, recurso didáctico y algebrator	16
1.2.2. Descripción de las herramientas del Algebrator.....	18
1.2.2.1. Instalación del programa	18
1.2.2.2. Identificar el menú	18
1.2.2.3. Uso de herramientas del Algebrator.....	18
1.2.2.4. Manejo de Algebrator	20
1.2.2.5. Importancia del algebrator en el aprendizaje de las matemáticas	21
1.3. Análisis de antecedentes investigativos.....	24
1.3.1. A nivel internacional	24
1.3.2. A nivel nacional.....	25
1.3.3. A nivel local	27
CAPITULO II.....	28
METODOLOGÍA.....	28
2.1. Técnicas e instrumentos.....	29
2.1.1. Técnica.....	29

2.1.2.	Instrumento	29
2.1.3.	Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos	29
2.1.4.	Tipo de investigación	31
2.1.5.	Nivel de investigación	31
2.2.	Campo de verificación.....	32
2.2.1.	Ubicación espacial.....	32
2.2.2.	Ubicación temporal.....	32
2.2.3.	Unidades de estudio.....	32
2.3.	Estrategia de recolección de datos.....	32
2.3.1.	Planificación y organización	32
2.3.2.	Desarrollo y ejecución	33
2.3.3.	Recursos para el trabajo de campo	33
2.3.4.	Validación del instrumento.....	33
2.3.5.	Manejo de resultados	34
CAPÍTULO III		35
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		35
3.1.	Resultados del pre test	37
3.1.1.	Grupo experimental	37
3.1.2.	Grupo control.....	41
3.2.	Prueba de normalidad del pre test.....	45
3.3.	Resultados del post test	47
3.3.1.	Grupo experimental	47
3.3.2.	Grupo control.....	51
3.4.	Prueba de normalidad del post test.....	55
3.5.	Contrastación de resultados	57
3.5.1.	Evaluación del pre test.....	57
3.5.2.	Evaluación del Post test.....	59
3.6.	Ponderación de los resultados mediante la “T” de Student.....	61
3.6.1.	Comparaciones diferenciales.....	61
3.6.2.	Comprobación de la hipótesis mediante la “T” de Student.....	62
DISCUSIÓN DE RESULTADOS		66
CONCLUSIONES		69
SUGERENCIAS		70
BIBLIOGRAFÍA:.....		71
ANEXOS		75
ANEXO N°1: MODELO DEL INSTRUMENTO		
ANEXO N° 2: CLAVE DE RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE ENTRADA Y DE SALIDA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA		
ANEXO N° 3: ADMINISTRACIÓN Y CALIFICACIÓN		

- ANEXO N° 4: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
- ANEXO N° 5: PROPUESTA: GRUPOS DE INTERAPRENDIZAJE DOCENTE (GIAD)
- ANEXO N° 6: SESIONES DE APRENDIZAJE HACIENDO USO DE LOS RECURSOS
- ANEXO N° 7: RESOLUCIÓN DIRECTORAL
- ANEXO N° 8: SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DEL PRE TEST DELGRUPO CONTROL (2° B)
- ANEXO N° 9: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos de la variable independiente	29
Tabla N° 2: Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos de la variable dependiente	30
Tabla N° 3: Unidades de estudio	32
Tabla N° 4: Recursos materiales y fuentes de financiamiento	33
Tabla N° 5: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el pre test.....	37
Tabla N° 6: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el pre test	38
Tabla N° 7: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test	39
Tabla N° 8: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test	40
Tabla N° 9: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el pre test	41
Tabla N° 10: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el pre test.....	42
Tabla N° 11: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el pre test.....	43
Tabla N° 12: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el pre test.....	44
Tabla N° 13: Prueba de Shapiro Wilk del pre test.....	45
Tabla N° 14: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas del pre test.....	45
Tabla N° 15: Prueba de muestras independientes del pre test.....	46
Tabla N° 16: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el post test	47
Tabla N° 17: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el post test.....	48
Tabla N° 18: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test.....	49

Tabla N° 19: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test.....	50
Tabla N° 20: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el post test.....	51
Tabla N° 21: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el post test	52
Tabla N° 22: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el post test	53
Tabla N° 23: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el post test	54
Tabla N° 24: Prueba de Shapiro Wilk del post test	55
Tabla N° 25: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas del post test	55
Tabla N° 26: Prueba de muestras independientes del post test	56
Tabla N° 27: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control.....	57
Tabla N° 28: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según categorías entre el grupo experimental y grupo control.....	58
Tabla N° 29: Comparación de los resultados de la prueba de salida según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control.....	59
Tabla N° 30: Comparación de los resultados de la prueba de salida según categorías entre el grupo experimental y grupo control.....	60
Tabla N° 31: Comparaciones diferenciales entre el grupo experimental y grupo control.	61
Tabla N° 32: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio de la prueba de entrada del grupo experimental y control.	62
Tabla N° 33: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio de la prueba de salida del grupo experimental y control.	63
Tabla N° 34: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio en la prueba de entrada y prueba de salida del grupo experimental.....	64

Tabla N° 35: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio en la prueba de entrada y prueba de salida del grupo control.	65
---	----



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el pre test.....	37
Figura N° 2: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el pre test	38
Figura N° 3: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test	39
Figura N° 4: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test	40
Figura N° 5: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el pre test	41
Figura N° 6: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el pre test.....	42
Figura N° 7: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el pre test.....	43
Figura N° 8: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el pre test.....	44
Figura N° 9: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el post test.....	47
Figura N° 10: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el post test.....	48
Figura N° 11: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test.....	49
Figura N° 12: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test.....	50
Figura N° 13: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el post test.....	51
Figura N° 14: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el post test	52
Figura N° 15: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el post test	53

Figura N° 16: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el post test	54
Figura N° 17: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control.....	57
Figura N° 18: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según categorías entre el grupo experimental y grupo control.....	58
Figura N° 19: Comparación de los resultados de la prueba de salida según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control.....	59
Figura N° 20: Comparación de los resultados de la prueba de salida según categorías entre el grupo experimental y grupo control.....	60
Figura N° 21: Comparaciones diferenciales entre el grupo experimental y grupo control.	61
Figura N° 22: Prueba de contraste según prueba estadística de “t” Student de la prueba de entrada del grupo experimental y control	62
Figura N° 23: Prueba de contraste según prueba estadística de “t” Student de la prueba de salida del grupo experimental y control.....	63
Figura N° 24: Prueba de contraste de hipótesis	64
Figura N° 25: Prueba de contraste de hipótesis	65

RESUMEN

El presente estudio intitula, “El algebrator como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa. 2017”; el objetivo general es determinar el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.

Es una investigación experimental de campo, de tipo cuasiexperimental, se consideró un grupo experimental que recibió el tratamiento y grupo control al que no se aplicó el tratamiento, la población estuvo constituida por 44 estudiantes. Se empleó el cuestionario como técnica y prueba escrita como instrumento.

Realizado el estudio a los estudiantes se concluye, el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales en estudiantes de segundo de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, se ha determinado que tienen efectos estadísticamente significativos; se ha establecido la diferencia entre los niveles de logro considerando las categorías de evaluación del antes y después de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del segundo grado de la I.E. Padre Pérez de Guereñú de Arequipa, demostrando que el uso del algebrator permite incrementar los niveles de logro en resolución de problemas con números racionales de dichos alumnos.

Por lo tanto, se comprobó la hipótesis, el efecto de la utilización del Algebrator como recurso didáctico mejoró de manera significativa el nivel de logro en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa – 2017, según los resultados se determina que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental al finalizar el tratamiento.

Palabras clave: Algebrator, resolución problemas.

ABSTRACT

The present study is entitled, “The algebrator as a teaching resource in solving problems with rational numbers in students of 2nd year of high school of the I.E. Father Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa. 2017 ”; The general objective is to determine the effect of the use of the algebrator as a teaching resource in the improvement of problem solving with rational numbers in students of 2nd grade of the I.E. Father Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.

It is an experimental field research, quasi-experimental type, it was considered an experimental group that received the treatment and control group to which the treatment was not applied, the population was made up of 44 students. The questionnaire was used as a technique and written test as an instrument.

Once the student study has been concluded, the effect of using the algebrator as a teaching resource in the improvement of problem solving with rational numbers in secondary students of the I.E. Father Pérez de Guereñú, Paucarpata, has been determined to have statistically significant effects; The difference between the levels of achievement has been established considering the evaluation categories before and after the application of the Algebrator as a didactic resource in the students of the second grade of the I.E. Father Pérez de Guereñú de Arequipa, demonstrating that the use of the algebrator allows to increase the levels of achievement in solving problems with rational numbers of said students.

Therefore, the hypothesis was proven, the effect of using the Algebrator as a teaching resource significantly improved the level of achievement in solving problems with rational numbers in students in 2nd grade of the I.E. Father Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa - 2017, according to the results it is determined that there are statistically significant differences between the control group and the experimental group at the end of the treatment.

Keywords: Algebrator, problem solving

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en nuestra sociedad se están suscitando cambios a todo nivel, el conocimiento avanza paralelo al desarrollo de la ciencia y de la tecnología, frente a esta situación en el campo educativo, surgen necesidades y demandas imperiosas que atender, los educandos esperan construir aprendizajes de calidad. El docente de matemática enfrenta muchos retos, uno y el principal es el prejuicio que es característico en casi todas las generaciones, la concepción que la matemática es difícil, el área curricular de matemática es la de mayor abstracción y donde se presentan los bajos niveles de logro en los resultados de evaluación. Todo lo anterior, pinta un escenario que exige al docente hacer uso de recursos didácticos que están a su disposición para optimizar sus metodologías de enseñanza y así mejorar los niveles de logro en sus aprendizaje por parte de los educandos.

El algebrator como recurso didáctico, se presenta como una posibilidad donde el estudiante mediante la aplicación de este software, participa de manera activa en la ejecución de actividades, resolviendo problemas con números racionales, teniendo en cuenta las herramientas tecnológicas y cambiando su concepción respecto a las matemáticas.

A pesar de la factibilidad de la aplicación del algebrator como recurso didáctico en educación secundaria, somos los pioneros en hacerlo en la institución educativa donde se realizó la investigación, se establece como un logro académico contribuyendo en la aplicación sistemática de cada una de sus etapas como son el conocimiento básico, el uso y manejo de herramientas de este software, se demostró que el estudiante responde a metodológicas prácticas, de ejecución inmediata y consecución de resultados.

Por lo cual el presente trabajo de tesis intitulado: “El algebrator como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa. 2017”, tiene como objetivo general, determinar el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.

La hipótesis presentada es: Dado que los entornos virtuales de aprendizaje permiten utilizar diversidad de recursos tecnológicos y éstos posibilitan un aprendizaje holístico, en el marco de un enfoque sociocultural, se constituyen en el soporte para desarrollar y/o construir nuevos aprendizajes de manera activa y resolutive en interacción con sus coetáneos. Es probable que el efecto de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico mejore de manera significativa el nivel de logro en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa – 2017.

En el capítulo 1, se trata todo lo relacionado al marco conceptual necesario para entender el presente trabajo.

En el capítulo 2 se trata de la metodología de la investigación empleada en nuestro trabajo

En el capítulo 3 se presentan los resultados, productos de la investigación presentados en tablas, gráficos y la interpretación pertinente, así como la discusión, conclusiones y sugerencias a las que se arriba luego del tratamiento y análisis de datos.

En éste capítulo está incluida la propuesta, las referencias bibliográficas y los anexos donde se encuentra, el informe de validación del instrumento, el instrumento de recolección de datos, el programa de sesiones de aprendizaje, las matrices de sistematización desarrolladas durante el trabajo de investigación.

HIPÓTESIS

Hipótesis principal

Dado que los entornos virtuales de aprendizaje permiten utilizar diversidad de recursos tecnológicos y éstos posibilitan un aprendizaje holístico, en el marco de un enfoque sociocultural, se constituyen en el soporte para desarrollar y/o construir nuevos aprendizajes de manera activa y resolutive en interacción con sus coetáneos:

Es probable que el efecto de la utilización del Algebrator como recurso didáctico mejore de manera significativa el nivel de logro en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa – 2017.

Hipótesis secundarias: Hipótesis Nula

Dado que los entornos virtuales de aprendizaje permiten utilizar diversidad de recursos tecnológicos y éstos posibilitan un aprendizaje holístico, en el marco de un enfoque sociocultural, se constituyen en el soporte para desarrollar y/o construir nuevos aprendizajes de manera activa y resolutive en interacción con sus coetáneos:

Es probable que el efecto de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico no mejore de manera significativa el nivel de logro en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa – 2017.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.

Objetivos específicos

- a. Identificar el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales antes de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en estudiantes de 2° de secundaria del grupo control y grupo experimental de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.
- b. Identificar el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales después de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en estudiantes de 2° de secundaria del grupo control y grupo experimental de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.
- c. Determinar la variación en el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales con la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en estudiantes de 2° de secundaria del grupo control y grupo experimental de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017.



CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Resolución de problemas con números racionales

1.1.1. Resolución de problemas en matemáticas

En la resolución de problemas que es parte de la enseñanza de la matemática, los profesores tienen que considerar los procesos del pensamiento que tienen relación directa con la abstracción.

Para resolver un problema, muchas veces el estudiante enfrenta dificultades, siendo uno de ellos la motivación, para activarlos, al plantear situaciones problemáticas que propicien movimiento y acción en los educandos.

Azinián (2000, p. 19) señala que un problema implica una situación inicial que se caracteriza por su perplejidad, malestar o confusión y consecuentemente demanda una situación final cuya esencia es su clarificación. Se conoce el punto inicial y final y se desconoce el camino. Abrantes (2007) indica que existe un problema cuando un sujeto quiere lograr algo y no sabe cómo conseguirlo, se empeora esta situación cuando los métodos que conoce no les sirven. Navarro (2009) complementa señalando que un problema implica una meta a lograr y ello trae consigo la toma de decisión de resolverlo

Los autores mencionados seccionan en tres parte la resolución de problemas matemáticos, la parte inicial, la parte del proceso y la final, muchas veces los estudiantes presentan problemas en estas tres etapas, al no comprender el problema, por lo tanto esto afectará al trazar un plan para resolver el problema, en la parte del proceso desconoce estrategias, procedimientos diversos para resolver el problema y por lo tanto si enfrenta problemas en las dos partes primigenias, tendrá dificultades para arribar a los resultados.

Es necesario caracterizar el problema, si cumple con tener los tres elementos: Una situación inicial, una situación final y las restricciones o pautas respecto de actividades, métodos o tipos de operaciones u otros. Navarro (2009) sintetiza las características del problema, supone un reto adecuado a las capacidades de quien lo asuma, motiva a resolverlo por su naturaleza misma, no impacta inicialmente a no resolverlo y genera el deseo de compartirlo.

Orton (2003, P. 51) concibe que la resolución de problemas, es la generadora de un proceso mediante el cual quien aprende combina elementos como reglas, aunado a ello técnicas y conocimientos, así también destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

En la resolución del problema el estudiante aplica los conocimientos previos, contrasta y lo transformando creando nuevos conocimientos, en este proceso, participa activamente. Este nuevo conocimiento es respuesta a una situación problemática o problemas planteados, es decir, nace de un contexto funcional y después ha sido procesado para asociarlo con otros conocimientos, conservarlo y transmitirlo, formando parte del saber cultural.

Los estudiantes deben tener claro que los problemas no son rutinarios, cada uno de ellos son peculiares, traen consigo siempre una novedad, su solución eficaz dependerá tanto del conocimiento y destreza requeridos, y la capacidad de establecer una red o estructura de conocimiento.

1.1.2. Números racionales

Marín (2006, p. 14) indica que los números racionales son aquellas cantidades que es posible expresarlos como cociente de dos números enteros. Y el conjunto de estos números racionales está compuesto por los números enteros y por los fraccionarios. Se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir a excepción por el cero, y el resultado de todas y cada una de estas operaciones matemáticas entre dos números racionales es siempre otro número racional.

Significa que, según Haeussler (2003) un número racional puede escribirse como p/q , donde p y q son números enteros y $q \neq 0$. Tener en cuenta que todos los números racionales es posible representarlos con números decimales, pero que estos terminen en 0,75 o en 1,5, así como en decimales repetidos que no terminan como 0,666666.

A estos últimos se les denomina números decimales periódicos y corresponden a un conjunto infinito.

Becerra (2005, p. 63) señala que los números racionales nacen ante la necesidad de efectuar divisiones, respecto a sus resultados no deben estar en $\mathbb{Z}$, simbólicamente se definen como:

$$\mathbb{Q} = \left\{ x = \frac{a}{b} \mid a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$$

Fig. 1: Representación simbólica del número racional, extraído de Becerra (2005, p. 63)

En dicha representación, traducimos, un número racional es aquel que en el cociente tiene un número entero diferente a cero.

La resolución de problemas con números racionales es casi cotidiano en la vida diaria de las personas, puesto que los productos que adquiere tienen un precio, que generalmente son números racionales, para obtener el precio total de venta o de compra emplea operaciones donde intervienen números racionales.

1.1.3. Resolución de problemas con fracciones

Tanto la enseñanza como el aprendizaje relacionado a las fracciones, se erige como uno de los temas de importancia entre los investigadores en el campo de la matemática. (Camargo, 2005)

Pujadas y Eguiluz (2006) señala que las fracciones son una de las formas de representar a los números racionales. Complementa Huete (2002) señalando que, una fracción, es un par ordenado de números enteros, a y b , donde b como requisito es que, es diferente de cero, su forma de escribir es (a, b) ó a/b . Donde tanto el numerador como el denominador es un número entero. Carrillo (2016) indica que la fracción es un representante del número racional.

Los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de fracciones, uno de los factores, está relacionado con el aspecto de deficiencias en la comprensión conceptual, una mayoría de los educandos conciben a las fracciones como símbolos carentes de sentido o toman al numerador indiferente al denominador, como cantidades unilateralmente separadas. Además les resulta complejo transformar la fracción a número decimal.

Respecto a la resolución de problemas con fracciones, los estudiantes primero deben entender cuestiones relacionadas con la naturaleza numérica de las fracciones, como: orden, equivalencias y densidad. (Cortina, 2014 cita a Steffe y Olive, 2010). Los alumnos a edades tempranas pueden introducirse en el estudio de fracciones, dado que se involucran en actividades que conllevan a manejar conceptos de partición y repartición equitativa de un determinado objeto divisible.

La resolución de problemas donde se considere los números racionales, “es un proceso de aprendizaje que se halla condicionado por la variedad de estructuras cognitivas a las que están conectadas las diferentes interpretaciones del concepto de fracción” (Pujadas y Eguiluz, 2006, p. 19)

Por lo tanto, en el desarrollo temático se tiene que tener en cuenta estas consideraciones, para motivar a los estudiantes con el empleo de recursos educativos atractivos e innovar estrategias relacionadas al uso de recursos tecnológicos.

1.1.4. Tipos de fracciones

Al referirnos al tipo de fracciones, se ha considerado a las fracciones propias e impropias, a las fracciones homogéneas y heterogéneas.

Una fracción es tipificada como propia, cuando el valor absoluto del denominador es mayor que el valor absoluto del numerador. Una fracción es denominada como impropia, cuando el valor absoluto del denominador es menor que el valor absoluto del numerador. (Huete, 2002, p. 20)

Palmer y otros (2003, p. 12) nos indican que una fracción es propia cuando la cantidad que representa el numerador es menor al denominador; cuando esto es al contrario nos encontramos frente al tipo de fracción denominado impropia, es decir, el denominador es igual o mayor que la cantidad que representa el numerador.

Dos fracciones se consideran homogéneas cuando ambos tienen semejante denominador. Y si cada fracción tiene el denominador distinto, entonces estamos frente a una fracción conocida como heterogénea. (González, 2014)

Si bien en párrafos anteriores se caracteriza a cada uno de los tipos de fracciones, el estudiante es el que determina cuál de ellos emplear en el planteamiento del problema y

que método seguir en su resolución. En este proceso de resolución cobra importancia la comprensión del problema por parte del estudiante, ello le permitirá trazar un plan para su resolución; también resalta la importancia de los métodos, procedimientos que se tienen para resolver un problema, esta versatilidad y dominio de las estrategias por parte del estudiante lo convierte en un estudiante competitivo en la resolución de problemas, llegará al resultado siguiendo varios métodos y empleando diversos recursos.

1.1.5. Operaciones con fracciones

Teniendo en cuenta que una fracción corresponde a la idea de seccionar un entero en partes iguales. Una fracción se constituye en el cociente de dos números; en otras palabras es una división sin realizar. (Barbero Corral, 2004 citado por González, 2014)

En caso de problemas donde implique el uso de fracciones homogéneas y/o heterogéneas, en caso de suma y resta cada uno presenta algoritmos diferentes; en caso, de las fracciones homogéneas se suma o restan los numeradores y se coloca el mismo denominador. En cambio, cuando se trata de sumar fracciones heterogéneas, en primer lugar se tiene que encontrar el mínimo común múltiplo de los denominadores de cada fracción heterogénea, el resultado será el denominador común, luego se suman los numeradores cual fuesen fracciones homogéneas (dado que así se transformaron); en caso de resta, se sigue el mismo procedimiento anterior, con la diferencia siguiente, luego de calcular el denominador común a las dos fracciones heterogéneas, se restan los numeradores.

En cuanto a las operaciones de multiplicación con fracciones, sean estos homogéneas o heterogéneas, el procedimiento es similar, en ambos casos se multiplican numeradores con numeradores y denominadores con denominadores; en esta operación de división se puede realizar siguiendo tres métodos distintos: multiplicar de forma cruzada, multiplicar por el recíproco y emplear el método fracción de fracciones. (González, 2014)

1.1.6. Relaciones entre fracciones

Cuando se plantean problemas que implican el uso de fracciones, se dan algunas relaciones entre las fracciones, como la igualdad, generalmente se presentan en caso de los pares ordenados, donde dos pares ordenados (a, b) y (c, d) son iguales si y sólo si $a = c$ y $b = d$. La equivalencia es otro tipo de relación que surge entre las fracciones, donde la

fracción a/b es equivalente a la fracción c/d siempre y cuando el producto de a por d es igual a la multiplicación b y c ; estas fracciones se amplifican su equivalencia

1.1.7. Clasificación de números decimales

Velasco (2019) sintetiza indicando que existen dos tipos de números decimales, exactos y periódicos, los primeros se caracterizan por contener un número limitado de decimales; en cambio, los periódicos, posee una cantidad infinita de cifras decimales, dentro de estas, existe un grupo de cifras que se repiten periódicamente de manera indefinida, este grupo de números que se repite se denomina periodo y se escriben de forma abreviada colocando una raya superior horizontal sobre ella.

Los números decimales periódicos a su vez se subdividen en puros y mixtos. Los decimales periódicos puros es cuando el grupo de números que a su vez se constituye en una cifra, va seguida del punto o coma decimal; en cambio, los decimales periódicos mixtos, después del punto o coma decimal sigue una cifra no periódica seguida de una cifra periódica.

1.1.8. Resolución de problemas con decimales

En el entender, que no siempre se usa la notación fraccionaria a fin de representar partes de una unidad; en el caso de realizar mediciones de longitud, escalas, velocidad, volumen, etc., generalmente se usa decimales.

Es necesario que los estudiantes comprendan los convenios del sistema de numeración decimal, de modo que establezcan conexiones entre las fracciones y los decimales. Así, toda cantidad que se exprese en forma de fracción puede también ser expresado en forma decimal. Toda fracción es posible representarlo como un decimal finito o infinito periódico y viceversa, sin embargo, no todos los números que tienen expresión decimal admiten una representación fraccionaria. Solo los números racionales permiten indistintamente las dos posibilidades. (Carrillo, 2016)

En cuanto a los decimales exactos (Margallo, 2015) se pueden expresar en fracción teniendo en cuenta el siguiente procedimiento, el número decimal que va después del punto o coma decimal se lo ubica como numerador en la fracción y como denominador se coloca la unidad y se agrega el mismo número de ceros como decimales tenga.

Respecto a la solución de problemas con decimales, los estudiantes, sobre todo en los primeros niveles educativos, recurren a dibujos, figuras, símbolos y palabras a fin de resolver y comunicar la solución de un problema.

1.1.9. Enfoque centrado en la resolución de problemas

Al plantear la interrogante, cómo aprender matemática, surgen posturas de reflexión como Donovan y otros (2000) quienes afirman que el alumno logra alto nivel de significatividad en su aprendizaje cuando estos están asociados a su praxis cultural y social; Freudenthal (2000) complementa señalando que la práctica matemática es una actividad humana resalta su valor como proceso. (MINEDU, 2015, p. 12)

Teniendo lo anterior como premisas, el enfoque centrado en la resolución de problemas, se acepta y se asume a fin de incentivar procedimientos diversos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas.

El enfoque de resolución de problemas determina el norte, la dirección de la actividad matemática en la escuela, haciendo que el estudiante se sitúe en distintos contextos a fin de que pueda crear, como también recrearse, investigar y lo más importante sea capaz de resolver problemas. (MINEDU, 2015, p. 14)

Zawojewski (2007, citado por MINEDU, 2015, p. 15) precisa que la resolución de problemas otorga al estudiante una base para su aprendizaje futuro, asegura una participación eficaz en la sociedad y para dirigir actividades personales. Los estudiantes necesitan aplicar lo aprendido a nuevas situaciones.

Para plantear el presente enfoque se sustenta en los siguientes marcos teóricos: La primera, es la que se conoce como la Teoría de Situaciones didácticas, en segundo lugar, la Educación matemática realista y el tercero la Teoría sobre la Resolución de Problemas. (R.M. N° 649-2016-MINEDU, p. 148)

1.1.10. Teoría de situaciones didácticas

Brousseau (2007, p. 55) indica que una situación es didáctica cuando el docente tiene la intención de enseñar un saber matemático en un determinado contexto o medio. En este proceso se desarrollan interacciones, que se constituyen cuando se establecen las relaciones entre conocimientos o de transformar conocimiento en saberes.

Esta situación didáctica presenta cinco fases: acción, formulación, validación, institucionalización y evaluación. (MINEDU, 2015, p. 69)

En la fase denominada acción, el estudiante involucra su potencial cognitivo como su experticia práctica con el objeto de resolver el problema. El estudiante tiene que analizar el problema (datos, propósito, factibilidad de resolverlo) e inicia labor de solución, para ello recurre a sus saberes previos y experiencia práctica.

En la fase que corresponde a la formulación, corresponde a la presentación del plan para resolver el problema, incluye procedimientos, estrategias, recursos y el producto que resuelve los problemas, todo ello exige que el estudiante muestre sus capacidades de un manejo de lenguajes diversos, sea de tipo verbal, escrito, gráfico, plástico, informático o matemático.

La fase de validación, se caracteriza por exposición de los resultados y su confrontación; es decir, los estudiantes de manera autónoma verifican sus productos y resultados (parte del proceso) sin recurrir al dictamen del docente.

En la fase denominada de institucionalización, se generaliza y se abstraen los conocimientos teniendo como base a los procedimientos ejecutados y los resultados logrados. Significa tanto los procedimientos, estrategias aplicadas se generaliza su aplicación para situaciones semejantes en el contexto global del estudiante.

Por último en la fase de evaluación, el estudiante procede a autoevaluarse y evalúa a sus compañeros. Traduce la situación, interpreta, realiza representaciones simbólicas, discute sus supuestos en su equipo, se comunica, socializa sus resultados, encuentra el error en el compañero, refuta y generaliza superando los errores y el modelo intuitivo instalado.

1.1.11. Educación matemática realista

Alagia, Bressan y Sadovsky (2011, p. 93) mencionan que la Educación Matemática Realista que fundamenta el enfoque centrado en la resolución de problemas, concibe al currículo como un proceso que requiere del diseño de secuencias didácticas, en cuya aplicación, se debe iniciar una labor de observación, registro y análisis de los hitos, saltos y discontinuidades que presentan los estudiantes en su aprendizaje, con la finalidad de mejorar las secuencias didácticas.

La didáctica denominada realista sugiere reemplazar la visión del estudiante como receptor pasivo de una matemática prefabricada, por la de un sujeto que participa, junto con otros, en la organización matemática de fenómenos imaginables.

Por último, teniendo en cuenta las consideraciones respecto al enfoque de resolución de problemas del área de matemática Arteta (2006, p. 11) señala que el trabajo en las instituciones educativas y sus maestros se tiene que mejorar y lograr la transformación de las metodologías de enseñanza y las formas de evaluación, así como mejorar el diseño y uso de materiales didácticos apropiados al contexto cotidiano y al nivel educativo.

1.1.12. Teoría sobre la Resolución de Problemas

Trasladar a los estudiantes requerimientos de reflexión en sus situaciones de compra o consumo, motivándolos a reflexionar acerca de la presencia de las fracciones en distintos contextos de su vida cotidiana. Para la consecución de este logro pedir a los estudiantes que busquen y aporten ejemplos propios donde aparezcan estos números. (Núñez, 2007, p. 13).

Resolver problemas con números racionales ha de considerar los procesos, quiere decir, reconocer y plantear situaciones donde se encuentren los problemas, que puedan ser convertidos a términos matemáticos, aplicar diversas estrategias de resolución de los mismos y analizar los resultados obtenidos. (Flores, 2008)

En cuanto a las operaciones con números racionales, es posible realizar las cuatro operaciones básicas. En cuanto a la suma de racionales enteros siempre el resultado es otro racional entero, respecto a la sustracción de racionales enteros, el resultado es un racional entero y coinciden con los de $\mathbb{Z}$.

La multiplicación, es un par de números racionales por otro racional, que se denomina producto, donde todo número racional es una familia de fracciones equivalentes y el racional producto se define a partir del producto de enteros. La división es la multiplicación por el inverso multiplicativo. (Pujadas y Eguiluz, 2006)

Schoenfeld (1985) en su intervención en el Simposio, sostuvo que el tema sobre la resolución de problemas en matemática, no pasa por analizar al país, a la ciudad, sino básicamente está dirigido a las políticas implantadas a nivel curricular, en Estados Unidos

en la década de los sesenta del siglo XX, los estudiantes enfrentaban buena preparación en la realización de operaciones básicas de matemáticas, pero al plantearles un problema tenían limitaciones para elegir determinada operación, es decir, no se les había enseñado a pensar; A finales de la década de los setenta se trazó como línea de trabajo, el objetivo de la enseñanza de las matemáticas fue que los estudiantes sean capaces de poder pensar matemáticamente y de poder resolver problemas complejos.

Schoenfeld (1985, p. 36) recomienda que el profesor debe enseñar técnicas a los estudiantes para pensar matemáticamente, por este motivo se debe exponer los pasos que hemos dado al pensar, para que los educandos puedan seguir al docente; además el docente debe entrenar al estudiante, para que resuelva el problema, a fin de escoger soluciones complejos y difíciles, sino siempre el más fácil. Además sostiene es descubrir nuevas formas de resolver problemas, relacionar con lo que conoce el estudiante.

1.1.13. Teoría del constructivismo en el aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje matemático, por su naturaleza, se basa en el constructivismo, implica la actividad cognitiva del estudiante y es sustancial e inherente de forma permanente, la reorganización de los conocimientos previos. Por otro lado, el aprendizaje matemático está situado en un contexto social y cultural. (Cortina, 2014)

La primera conceptualización del constructivismo fue formulada por Piaget en 1971 en su teoría del desarrollo cognitivo. Partía de un supuesto inicial, sostenía que el conocimiento era construido por la persona de una forma activa; a ello, señalaba que los sujetos mostraban la capacidad de poder crear nuevos conocimientos por medio de la reflexión sobre sus acciones físicas y mentales; lo que provoca y genera un conflicto a nivel cognitivo, que conlleva a la reflexión y reorganización conceptual. Posterior a Piaget se aúna Vygotsky quién destaca la importancia gravitante en el desarrollo cognitivo de los factores sociales.

Gómez (1998, p. 16) resalta la coincidencia en el pensamiento tanto de Piaget como Vygotsky, quienes coinciden en que el aprendiz organiza de forma activa sus experiencias; sin embargo, sus perspectivas presentan algunas diferencias según el énfasis puesto en la dimensión social y cultural del desarrollo.

Vygotsky subraya que la realidad social juega un papel principal en la determinación del funcionamiento intelectual. En esencia, su teoría relaciona los fenómenos sociales y cognitivo. A través de la interacción social, los individuos crean interpretaciones de las situaciones, resuelven los propios conflictos, toman una u otra perspectiva, y negocian los significados compartidos. Estos significados se modifican continuamente, al tratar el individuo de buscar el sentido de su experiencia en la interacción con otros.

Los educadores que siguen la orientación constructivista, versada en el anterior párrafo, fundamentan que existe diversas formas de conocimiento, aunque priorizan las llamadas estrategias y los denominados procedimientos que favorecen que el educando construya el conocimiento más que instruirlo de manera explícita.

Vygotsky considera el aprendizaje en un proceso social y este se logra en contextos de interacción donde el estudiante tiene las mayores oportunidades de interaccionar con sus coetáneos y docente, considera esenciales la comunicación, el trabajo cooperativo, la explicación, la justificación y la negociación de significados.

En el aprendizaje de la matemática profesores y estudiantes, construyen (matemáticamente) interpretaciones y promueven la comprensión del significado matemático. (Gómez, 1998, p. 17)

1.2. Aplicación del Algebrator como recurso didáctico

1.2.1. Definición de recurso, recurso didáctico y algebrator

El término “recurso”, respecto a su acepción, se puede señalarse que es sinónimo de “medios”, este último es polisémico, dado que se asocia con el tipo de recurso, como medio tecnológico, medio audiovisual, medio de comunicación, medio didáctico. (Uría, 2001, p. 105)

La OECD (2008) indica que según el diccionario, el término “recurso”, su acepción se relaciona a una acción o al suministro de materiales, los mismos que se pueden emplear para una función eficaz. Sin embargo, desde el punto de vista educativo es “algo que puede utilizarse, para organizar y apoyar las experiencias de aprendizaje”.

Entendemos por recurso didáctico todos los medios que tienen relación con una situación educativa de enseñanza-aprendizaje. (Flor, 1992, pp. 21-22 citado en Uría, 2001, p. 105)

El recurso didáctico está representado por todo material de apoyo que el docente emplea para facilitar la secuencia de actividades prevista en el tema a tratar al interior del aula.

Complementa Calvo (2005, p. 96) quién señala que un recurso didáctico es aquel medio instrumental que coadyuva a una mejor enseñanza y permite el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos.

En los casos donde se considera la enseñanza programada o la formación asistida por ordenador, se considera como el soporte material, base para poner en práctica la acción formativa.

Los recursos educativos (OECD, 2008, cita a Johnstone, 2005) se denomina abiertos (REA), a aquellos, que pueden ser empleados para su consulta, su uso y/o adaptación por el conjunto de personas denominados usuarios de determinados medios de comunicación e información.

Dentro de este tipo de recursos encontramos al Algebrator, dado que es un software educativo, que permite manejar contenidos formativos, como herramienta hace posible utilizar, reutilizar el contenido formativo y por último, el resultado final es posible publicarlo en la web.

El algebrator es un programa informático que se convierte en una herramienta posible de emplear en el proceso de aprendizaje y enseñanza de los estudiantes. Además es factible de aplicar para la resolución de problemas de matemática que indistintamente de su complejidad se pueda plantear con la seguridad de resolverlo.

El algebrator es un recurso didáctico ya que permite interactuar al estudiante. La exploración y experimentación es posible lograrlas incentivando la interacción en pares durante el proceso de búsqueda y facilitando los recursos informáticos como herramienta. Éstos pueden coadyuvar al fortalecimiento del campo visual perceptual y respecto de las operaciones mentales incluidas tanto en los procesos de construcción, estructuración y análisis de contenidos. Azinián (2000, p. 12)

1.2.2. Descripción de las herramientas del Algebrator

1.2.2.1. Instalación del programa

Es un programa, cuyo símbolo es la A que permite solucionar operaciones matemáticas. Se instala el programa, l

En primer término se tiene que descargar el programa, de un buscador de tu preferencia, este es de libre descarga, escribir “descargar algebrator”, se despliega distintas opciones, elegir, “descarga gratis en español”, presionar esta opción, una vez que se haya descargado, clic en mostrar en carpeta, darle doble clic para su instalación del programa en tu PC, una vez instalado, se genera un ícono, hacer clic para aperturar el programa y abrir una hoja de trabajo.

1.2.2.2. Identificar el menú

Respecto al menú tenemos varias opciones como File, Edit, View, Solution, Transformation y Help.

1.2.2.3. Uso de herramientas del Algebrator

A. Uso de la sección File

File significa archivo, al desplegar esta herramienta, tenemos:

- New worksheet, al accionar esta herramienta permite crear una nueva hoja de trabajo, posterior de la hoja principal, se puede realizar trabajos en varias hojas como el Excel y al final guardar todas en un único documento.
- Open worksheet, con esta opción se abre una hoja de trabajo.
- Close worksheet, quiere decir, cerrar una hoja de trabajo.
- Save, guardar la hoja de trabajo.
- Save as, con esta herramienta se guarda el mismo trabajo con modificaciones realizadas pero con otro nombre a la hoja de trabajo..
- Import, al ejecutar se puede importar recursos de la web o de la PC.
- Print, es posible imprimir la hoja de trabajo.

- Recent worksheet, quiere decir
- Exit, sirve para salir del programa, significa que se cierra el programa.

B. Uso de la sección Edit

Encontramos las opciones como:

- Undo, esta herramienta permite deshacer los cambios, es decir, toda modificación que se llevó a cabo en las últimas acciones ya no se toman en cuenta.
- Redo, permite restablecer los cambios deshechos, por cualquier motivo eliminamos algo y se quiere reponerlos, esta herramienta hace posible restituirlos.
- Cut, una vez seleccionado los datos que no se quiere que permanezcan, se cortan con esta herramienta.
- Copy, permite copiar datos en la hoja de trabajo.
- Paste, esta herramienta ayuda a pegar los datos que fueron copiados en la hoja de trabajo.
- Preferences, con esta herramienta se personaliza la presentación, sea en la elección de la fuente, el color, la presentación de la hoja de trabajo, como también digitar el texto a requerir para plantear el problema.

C. Uso de la sección View

En esta opción Ver, encontramos la barra de herramientas Toolbars (Estándar toolbar, editor toolbar, advanced toolbar y reset toolbars).

D. Uso de la sección Solution

En esta opción de Solución, tenemos las herramientas Solve step (resolver la operación paso a paso), Solve all (resolver todo directo), Graph (graficar), Graph all (graficar todo), Check solution (verificar el trabajo), Explain, Check your work, Solve for y Settings

E. Uso de la sección Transformation

En esta opción denominada Transformación, tenemos las herramientas, Expresiones que al desplegar permite manejar diferentes expresiones matemáticas como combinaciones, fracciones (suma, resta, multiplicación, división, reducir y racionalizar), Expand, Factor, Factor completely, Eliminate, Convert (de decimal a fracción, de fracción a decimal, Improper to mixed Fraction, Mixed to improper fraction), Evaluate, LCM, GCF.

1.2.2.4. Manejo de Algebrator

A. Uso de la barra de herramientas estándar

La barra de herramientas estándar encontramos los siguientes: New, Open, Save, Print, Solve Step, Solve All, Check Solution, Graph All, Explain, Visibility, Check Your Work, Wizard, Manual, Live Muth Help, Support.

En la sección Solution, está inmerso esta barra estándar, que permite resolver teniendo en cuenta el procedimiento paso a paso, con lo cual el estudiante se da cuenta de las operaciones que implica la resolución de un problema, adicional a ello con la herramienta Visibility, se puede establecer qué nivel de especificidad se quiere para determinar el número de pasos de la resolución del problema. Inclusive se puede pedir alguna explicación, del por qué se ha llegado a un resultado específico. La herramienta Wizard hace posible introducir ejercicios dentro del programa.



Fuente: <https://es.slideshare.net/andrescastano7543/algebrator-63852588>

B. Uso de la barra de herramientas editor y matemática

Las herramientas de editor permite editar, copiar, cortar y pegar texto; La barra de herramientas matemática, hace posible dar secuencia a las operaciones a plantear en la hoja de trabajo.

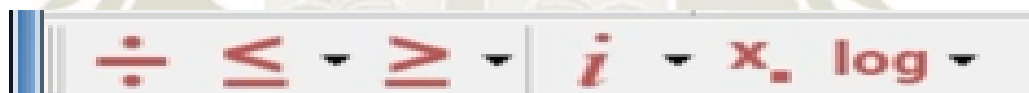
En la sección View encontramos la barra de herramientas estándar, editor, matemática y la avanzada.



Fuente: <https://es.slideshare.net/andrescastano7543/algebrator-63852588>

C. Uso de la barra de herramientas avanzada

Esta barra se encuentra dentro de la sección View, esta sección resulta importante, se puede mostrar y ocultar la barra de herramientas avanzada.



Fuente: <https://es.slideshare.net/andrescastano7543/algebrator-63852588>

1.2.2.5. Importancia del algebrator en el aprendizaje de las matemáticas

El Algebrator permite observar, si así se requiere, cada paso en cada respuesta, cumpliendo un papel de tutor automatizado para los educandos de matemáticas de todos los niveles.

Los estudiantes utilizan Algebrator para complementar lo aprendido en clase y también para que los ayude a terminar sus tareas con rapidez y precisión. Es elogiado como el educando puede acudir a esta herramienta como un apoyo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Los profesores adoptan al Algebrator como un asistente que le permite planificar las sesiones de aprendizaje rápidamente y demostrar problemas/soluciones, y además

apreciarán la habilidad de Algebrator para funcionar como un asistente automático del docente complementario para los estudiantes.

Los padres y profesores que coadyuvan a que los estudiantes se destaquen en matemática utilizan Algebrator para mantenerse actualizados y como un accesible tutor de matemática a tiempo completo para sus hijos. Algebrator ha ayudado a una cantidad incontable de estudiantes adultos a (re)aprender matemática con la comodidad de sus propios ritmos.

Feliciano, Cuevas y Catalán (2014, p. 133) señalan que en educación el empleo de las herramientas TIC contribuyen en la construcción de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes a nivel secundaria (educación básica). Para aprovechar este entorno al máximo, es necesario un cambio de actitud en la mayoría de los docentes empleando herramientas computacionales como software matemático.

La implementación de las TIC en educación es reciente, hoy en día es tangible, en el entendido que propicia que el educando interactúe, participe e investigue por su propia cuenta de manera autónoma y así incrementar su conocimiento. Esto favorece su realimentación porque tiene fácil acceso a estas herramientas, además genera que en las aulas se propicie un ambiente de armonía en el trabajo.

El algebrator como programa informático es de gran utilidad para los estudiantes, les permite resolver problemas de matemáticas en general, lo más importante, es que te muestra paso a paso la resolución del mismo, con lo cual cada alumno puede visualizar el procedimiento en la resolución de los problemas, coadyuvando a su análisis e interpretación.

Los problemas a resolver están adaptados para todos los niveles educativos, niveles de complejidad de los problemas, es decir, se consideran números naturales, racionales, ecuaciones, potenciación, trigonométricos.

Este programa en las instituciones educativas lo pueden emplear para complementar el trabajo del docente, o como recurso para optimizar el aprendizaje de los estudiantes, con el empleo apropiado de sus herramientas es como tener un tutor automatizado de manera permanente; además, es un complemento perfecto si se utiliza en el hogar y así completar sus tareas escolares.

Existe varios software relacionados con la matemática, son recursos educativos, de gran utilidad para el docente. Es necesario recordar que, según Area, Parcerisa y Rodríguez (2010, p. 86) sea cual sea el recurso didáctico que se quiera emplear, siempre es necesaria alguna modificación para adaptarlo a la realidad de cada persona y grupo. Esto significa que tanto el docente como el estudiante van a depender del programar al cien por ciento, el docente debe adaptar el planteamiento del problema a la situación del contexto del alumno, y el estudiante debe plantear la operación u operaciones Ad hoc para resolver el problema, el algebrator apoyará en la resolución de las operaciones y por ende del problema.



1.3. Análisis de antecedentes investigativos

1.3.1. A nivel internacional

Castro (2015) en su Tesis: *“Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de Maestros”*, esta investigación es de carácter exploratorio descriptivo, tiene dos fases, la primera conceptual y la segunda empírica, trabajó con una muestra de 82 estudiantes de formación inicial que realizaban estudios en la asignatura “Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria”, esta muestra fue seleccionada de manera intencional debido a la disponibilidad y de fácil acceso para el investigador, los resultados de mayor importancia son, los estudiantes estaban familiarizados con contenidos matemáticos relacionados a la estructura conceptual, sistemas de representación y contextos de la relación parte-todo de las fracciones, pero gran parte de ellos dieron explicaciones que contienen sólo algunos de los elementos que componen la estructura conceptual, esta deficiencia conlleva dificultades posteriores a su empleo para dotar significado a otros conceptos asociados con fracciones. Además en su mayoría los participantes usaron para representar las fracciones círculos o cuadriláteros divididos en partes iguales para representar el concepto, no consideraron otras representaciones, como las discretas o lineales.

Coronado (2016) en su Tesis: *“Dificultades que se encuentran en el cálculo de las operaciones con números racionales en estudiantes de primero básico en los Institutos Nacionales de Educación Básica de Malacatán, San Marcos”*, esta investigación es de carácter cuasi-experimental, consideró grupo control y grupo experimental, empleó el método gráfico y el método tradicional para la resolución de problemas con números racionales. Respecto a sus conclusiones fueron: los estudiantes evidencian una problemática en el cálculo de operaciones de números racionales y esto se asocia al factor alumno y al medio (deficiencia de interés de los educandos y a la carencia de recursos), además, los estudiantes presentan problemas en identificar la variedad de representaciones que son posibles con un número racional, no diferencian una fracción como una razón, así como la cantidad de veces que “está” una cantidad en otra, y por consiguiente para relacionar fracciones equivalentes con proporciones, verificar procedimientos y/o propiedades, y en consecuencia justificar sus respuestas. El conjunto de estas dificultades

participan como una rémora cognitiva para garantizar un nivel comprensivo de los números racionales.

1.3.2. A nivel nacional

Choque (2015) en su Tesis: *“ABP y aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas sobre fracciones en estudiantes de segundo grado de secundaria”* esta investigación corresponde a un enfoque cualitativo educacional de tipo aplicada proyectiva, trabajó con una muestra que comprende a veintisiete estudiantes y cuatro profesores, respecto a los instrumentos para realizar el diagnóstico integral fueron, cuestionario, prueba pedagógica y lista de cotejo del cuaderno del estudiante, mediante los cuales se obtuvo evidencia de la dificultades que presentaban los educandos en la resolución de problemas sobre fracciones. Como resultado, demuestra que la propuesta de la estrategia didáctica se presenta como una alternativa desarrolladora de la enseñanza y aprendizaje según los adelantos científicos actuales.

Tapia y Carreón (2016) en su Tesis: *“Aplicación del Software algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco”* tiene un diseño experimental de tipo cuasiexperimental, consideró grupo control y grupo experimental, aplicó el instrumento denominado prueba escrita, concluyó que el software Algebrator empleado como recurso didáctico para lograr aprendizajes relacionados con la potenciación y radicación, tanto en los criterios de Razonamiento y Demostración, Comunicación Matemática y Resolución de Problemas, en los discentes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis, fue significativo.

Arapa (2018) en su Tesis: *“La resolución de problemas matemáticos y su relación con la toma de decisiones en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Santo Tomás – Cusco 2018”*, esta investigación es de carácter descriptivo correlacional, tiene un enfoque cuantitativo, el instrumento que empleó para el estudio de la variable 1 referido a la resolución de problemas matemáticos, el mismo que se midió a través del estudio de las cuatro dimensiones: entender el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y examinar la solución, ha sido una prueba de evaluación con diez situaciones problemáticas, cuyas respuestas fueron adaptadas a respuesta de opción múltiple; para medir la variable 2 denominado toma de decisiones, se

ha considerado el cuestionario de Melbourne que considera cuatro dimensiones: evitación defensiva, la vigilancia, la hipervigilancia y la autoconfianza. Concluyó, respecto al nivel de logro obtenido por los educandos en cuanto a la Resolución de Problemas matemáticos, la mayoría se encuentran en un nivel de inicio y proceso; lo obtenido al evaluar la variable toma de decisiones la mayoría se ubicó en el nivel indeciso, mostrando respuestas nada coherentes. Existe una correlación en un alto o bajo valor, entre la dimensión examinar la solución de la variable Resolución de Problemas Matemáticos con la dimensión denominada hipervigilancia, que significa que el educando tiene la creencia que resuelve el problema asumiendo decisiones muy apresuradas. Como resultado final se prueba la hipótesis, ya que existe una relación significativa y moderada entre la variable Resolución de Problemas Matemáticos y la variable toma de decisiones.

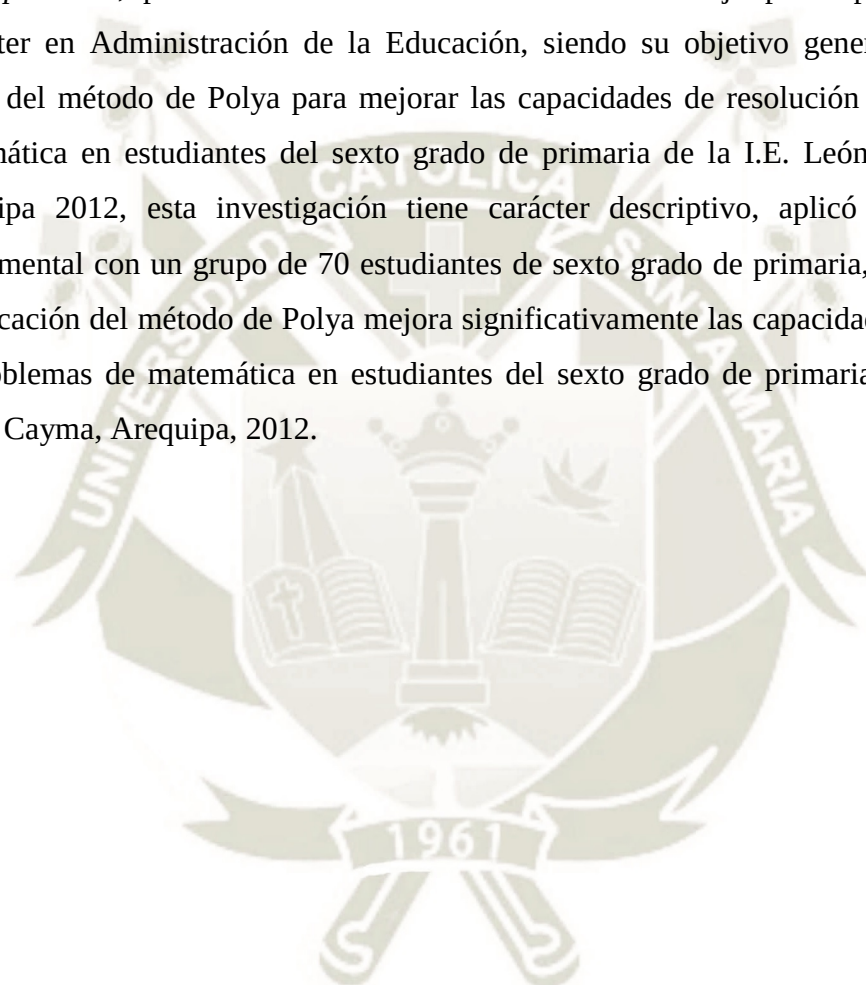
Mariño (2014). *Estrategias motivacionales en el aprendizaje de los números racionales en el segundo grado de educación secundaria de la I.E. "Mariscal Castilla"*, presenta un diseño de investigación es descriptivo-correlacional, se ha aplicado como instrumento un cuestionario con escala de Lickert. Llegó a la conclusión que sí existe una relación directa entre las estrategias motivacionales con materiales didácticos y aprendizaje por descubrimiento y el nivel de aprendizaje de los números racionales de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Mariscal Castilla, quedó establecido que la implementación de estrategias motivacionales en el proceso de aprendizaje de los números racionales en el segundo grado de educación secundaria de I.E. en mención es deficitaria, por último, se ha determinado que el nivel que presentan los estudiantes del segundo grado de secundaria en el aprendizaje de los números racionales durante el primer bimestre del año 2013, presenta características negativas.

Quispe (2011). *La comprensión de los significados del número racional positivo y su relación con sus operaciones básicas y propiedades elementales*, presenta un diseño de investigación no experimental, tiene un nivel descriptivo-correlacional, se ha aplicado como instrumento tres pruebas, sobre comprensión, otra respecto a operaciones básicas y la última relacionada a las propiedades elementales de los números racionales. Llegó a la conclusión que en la comprensión de los significados del número racional existe una interferencia persistente del significado parte-todo, en la interpretación de los significados de medida, razón, cociente y operador. Además, se logró verificar la existencia de una relación directa entre la capacidad que tiene el alumno para manejar los algoritmos de las

operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de las propiedades del número racional, con la comprensión de sus significados.

1.3.3. A nivel local

Arenas (2012). *Método Polya en las capacidades de resolución de problemas de matemática en estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. León XIII – Cayma, Arequipa 2012*, presentado en la Universidad César Vallejo para optar el Título de Magister en Administración de la Educación, siendo su objetivo general determinar el efecto del método de Polya para mejorar las capacidades de resolución de problemas de Matemática en estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. León XII de CIRCA, Arequipa 2012, esta investigación tiene carácter descriptivo, aplicó el diseño cuasi experimental con un grupo de 70 estudiantes de sexto grado de primaria, se concluye que la aplicación del método de Polya mejora significativamente las capacidades de resolución de problemas de matemática en estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. León XIII – Cayma, Arequipa, 2012.





CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. Técnicas e instrumentos

2.1.1. Técnica

Se aplicará la Técnica de la Observación para la Variable 1: Aplicación del Algebrator como recurso didáctico, Variable 2: Resolución de problemas con números racionales se ha considerado como técnica el análisis documentario.

2.1.2. Instrumento

Se aplicará el instrumento denominado Lista de Cotejo para la Variable 1: Aplicación del Algebrator como recurso didáctico, para la Variable 2: Resolución de problemas con números racionales se ha considerado como instrumento la prueba escrita.

2.1.3. Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos

Tabla N° 1: Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos de la variable independiente

Variables	Indicadores	Sub-indicadores	Técnica	Instrumento	Ítem
Aplicación del Algebrator como recurso didáctico	Conocimiento básico de Algebrator	Instalación del programa	Observación	Lista de Cotejo	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10
		Identificar el menú			
	Uso de herramientas del Algebrator	Uso de la sección File			
		Uso de la sección Edit			
		Uso de la sección View			
		Uso de la sección Solution			

		Uso de la sección Transformation			
	Manejo de Algebrator	Uso de la barra de herramientas estándar			
		Uso de la barra de herramientas editor y matemática			
		Uso de la barra de herramientas avanzada			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2: Cuadro de coherencia de técnicas e instrumentos de la variable dependiente

Variables	Indicadores	Sub-indicadores	Técnica	Instrumento	Ítem
Resolución de problemas con números racionales	Resolución de problemas con fracciones	Resolución de problemas con fracciones propias	Análisis documentario	Prueba escrita	1, 2
		Resolución de problemas con fracciones impropias.			3, 4
		Resolución de problemas con fracciones homogéneas.			5, 6

		Resolución de problemas con fracciones heterogéneas			7, 8
		Resolución de problemas con fracciones combinadas			9, 10
	Resolución de problemas con decimales	Resolución de problemas con decimales exactos			11, 12
		Resolución de problemas con decimales periódicos puros			13, 14
		Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos			15, 16
		Resolución de problemas con decimales combinadas			17, 18, 19, 20

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Tipo de investigación

El proyecto de investigación presentado corresponde a una investigación experimental de campo, cuasiexperimental.

2.1.5. Nivel de investigación

Cuasiexperimental

2.2. Campo de verificación

2.2.1. Ubicación espacial

El estudio se realizará en la Institución Educativa Padre Pérez de Guereñú, que está ubicada en el distrito de Paucarpata, provincia de Arequipa, en la región de Arequipa.

2.2.2. Ubicación temporal

El estudio se realizará entre los meses de mayo a diciembre del año 2017.

2.2.3. Unidades de estudio

La población de estudio está conformada por estudiantes de segundo de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa-2017, que hacen un total de 44 estudiantes.

Tabla N° 3: Unidades de estudio

Segundo Grado	N° de estudiantes
Sección “A”	22
Sección “B”	22
Total	44

Fuente: Nóminas de Matrícula de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Periodo lectivo, 2017.

La muestra de estudio está conformada por 44 estudiantes de las secciones del A y B.

2.3. Estrategia de recolección de datos

2.3.1. Planificación y organización

Una acción inicial fue pedir la autorización del Señor Director de la Institución Educativa para realizar la investigación, se presentó una solicitud, posteriormente se oficializó mediante una RD autorizando su ejecución, tanto para la aplicación del pre test y post test a los estudiantes del grupo experimental y grupo control; asimismo, se consideró la aplicación del programa estímulo al grupo experimental.

2.3.2. Desarrollo y ejecución

La prueba de entrada se aplicó en la segunda quincena del mes de mayo del 2017, a fin de conocer cuál es la situación inicial de los estudiantes.

La aplicación del algebrator como recurso didáctico se realizará entre los meses de setiembre y noviembre del 2017.

La prueba de salida se tomó a inicios del mes de diciembre del 2017.

Los datos recabados serán analizados y presentados en el informe de tesis.

2.3.3. Recursos para el trabajo de campo

Tabla N° 4: Recursos materiales y fuentes de financiamiento

RECURSOS MATERIALES					
N°	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	TOTAL
BIENES					
1	2	millar	Papel bond A4	S/.28.00	S/.56.00
2	2	millar	Fotocopia	S/.0.10	S/.200.00
3	1	docena	lapiceros	S/.6.00	S/.6.00
4	2	millar	impresiones	S/.0.20	S/.120.00
5	12	unidades	anillados	S/.4.00	S/.48.00
6	5	unidades	empastados	S/.20.00	S/.100.00
SERVICIOS					
7	20	servicio	movilidad	S/.8.00	S/.160.00
8	20	Unidades	refrigerios	S/.4.00	S/.80.00
9	2	integrantes	Derecho de grado	S/.1600.00	S/.3200.00
TOTAL					S/.3900.00

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		TOTAL
Institución Educativa	Autofinanciamiento	
-----	S/.3900.00	S/.3900.00
00%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Validación del instrumento

La validez de los instrumentos, relativos a la variable dependiente, se realizó a través de la matriz de validación de instrumentos a juicio de expertos. Se realizó una prueba piloto con un grupo de estudiantes de similares características de la unidad de estudio, para descartar errores en su aplicación definitiva.

2.3.5. Manejo de resultados

Los resultados fueron tabulados en una matriz de datos en el Excel. Posteriormente se presentaron en tablas y figuras, cada cual con su respectiva interpretación.



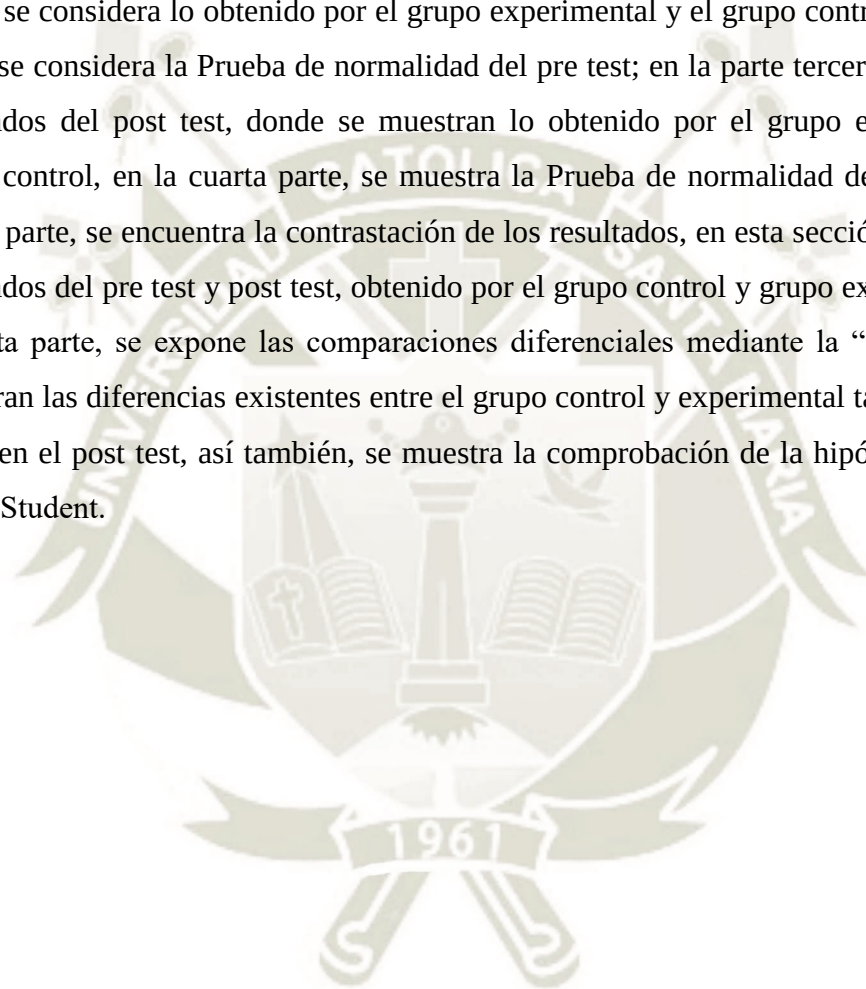


CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Presentamos a continuación los resultados obtenidos después de la ejecución del proyecto de investigación “El algebrator como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa. 2017”, expresados en tablas y figuras.

Está organizado en seis partes, en la primera parte se exponen los resultados del pre test, donde se considera lo obtenido por el grupo experimental y el grupo control; en la segunda parte, se considera la Prueba de normalidad del pre test; en la parte tercera, se exponen los resultados del post test, donde se muestran lo obtenido por el grupo experimental y el grupo control, en la cuarta parte, se muestra la Prueba de normalidad del post test, en la quinta parte, se encuentra la contrastación de los resultados, en esta sección se compara los resultados del pre test y post test, obtenido por el grupo control y grupo experimental, y; en la sexta parte, se expone las comparaciones diferenciales mediante la “t” de Student, se muestran las diferencias existentes entre el grupo control y experimental tanto en el pre test como en el post test, así también, se muestra la comprobación de la hipótesis mediante la “t” de Student.



3.1. Resultados del pre test

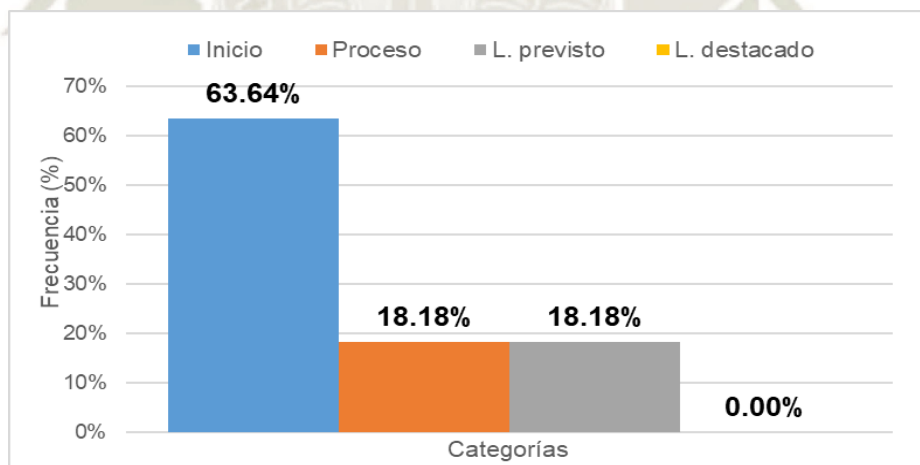
3.1.1. Grupo experimental

Tabla N° 5: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el pre test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	14	63.64%
En proceso	4	18.18%
Logro previsto	4	18.18%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 1: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

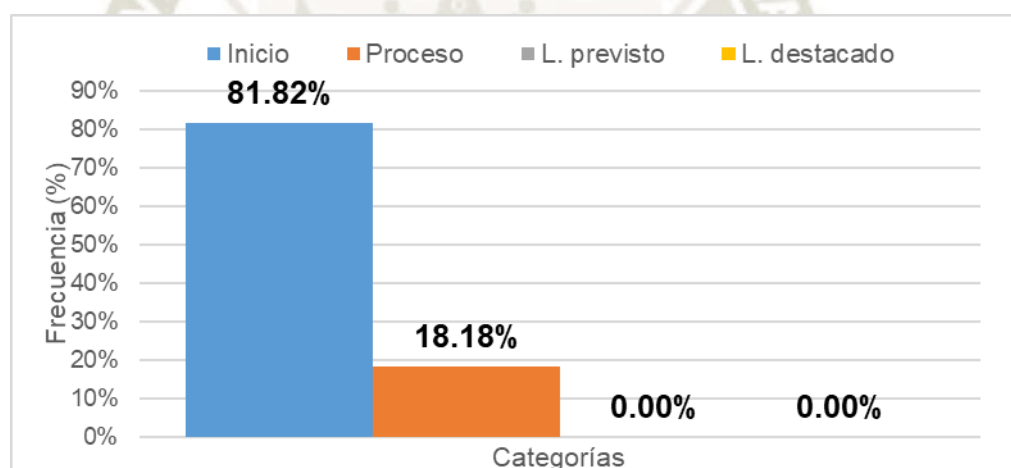
De acuerdo a los resultados del grupo experimental para la resolución de problemas con fracciones, en la prueba de inicio se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de inicio (63.64%) mientras que el 18.18% se refleja tanto para el nivel de proceso y logro previsto respectivamente. No existen frecuencias para el nivel de logro destacado.

Tabla N° 6: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el pre test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	18	81.82%
En proceso	4	18.18%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

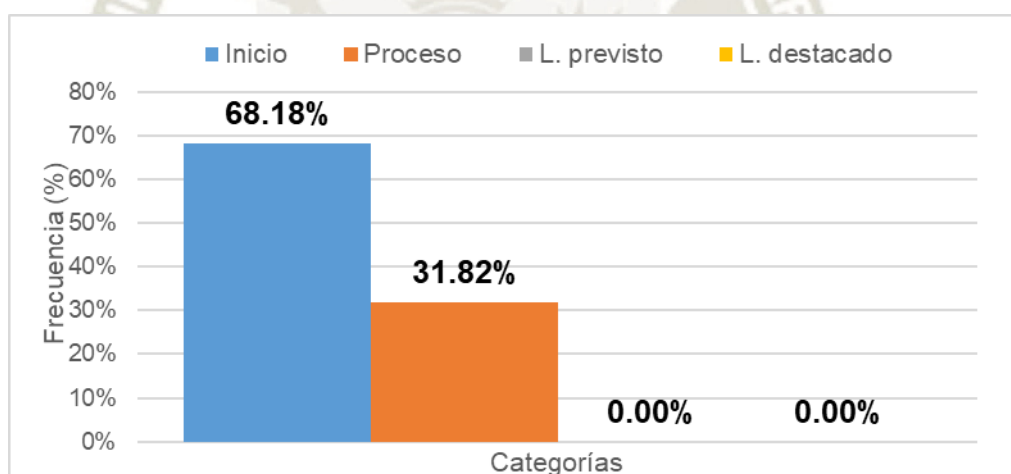
De acuerdo a los resultados del grupo experimental en la prueba de inicio para la resolución de problemas con decimales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de inicio (81.82%) mientras que el 18.18% se refleja para el nivel de proceso. Tanto para el nivel de logro previsto y el de logro destacado no se registran frecuencias.

Tabla N° 7: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	17	77.27%
En proceso	5	22.73%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

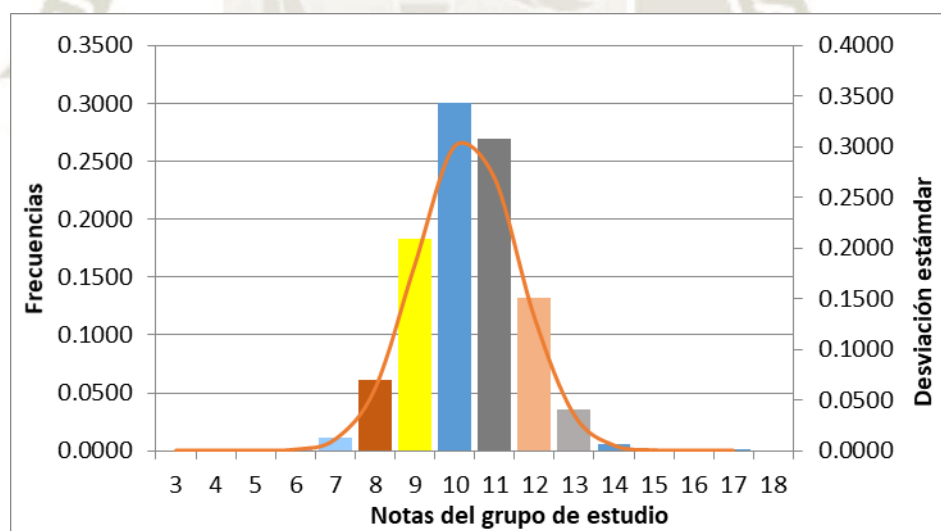
De acuerdo a los resultados del grupo experimental en la prueba de inicio para la resolución de problemas con números racionales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de inicio (77.27%) mientras que el 22.73% se refleja para el nivel de proceso. Tanto para el nivel de logro previsto y el de logro destacado no se registran frecuencias.

Tabla N° 8: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test

CENTRALIZACIÓN	MEDIA	10.318
	MEDIANA	10.000
	MODA	10.000
DISPERSIÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1.287
	COEFICIENTE VARIACIÓN	0.125
	MÁX.	13
	MÍN.	8
	RANGO	5
	VARIANZA	1.656

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según los resultados observados, se denota que los valores de media, mediana y moda son similares, de 10 puntos en promedio. La mayoría del grupo de estudio manifiesta ese valor en sus notas al ser evaluados, con un margen de variación de ± 1.287

El gráfico indica que la mayoría de alumnos tiene una nota muy baja o desaproboratoria.

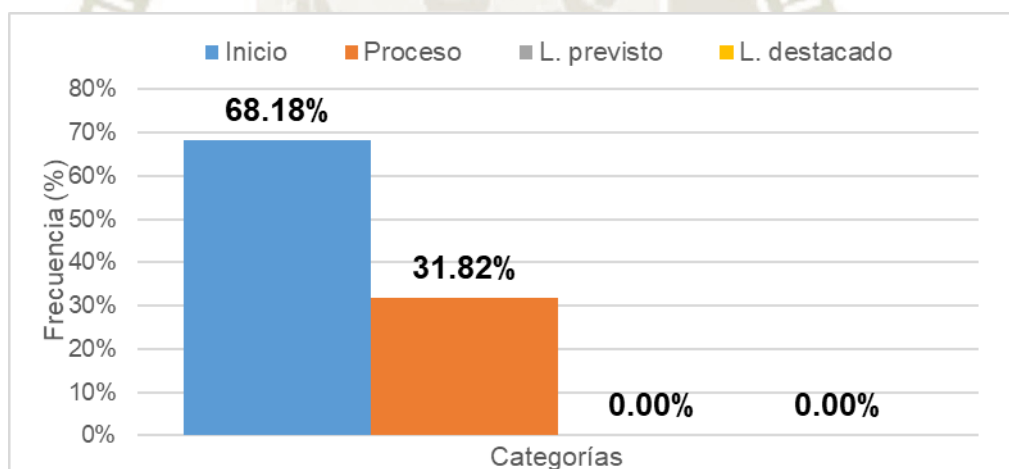
3.1.2. Grupo control

Tabla N° 9: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el pre test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	15	68.18%
En proceso	7	31.82%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

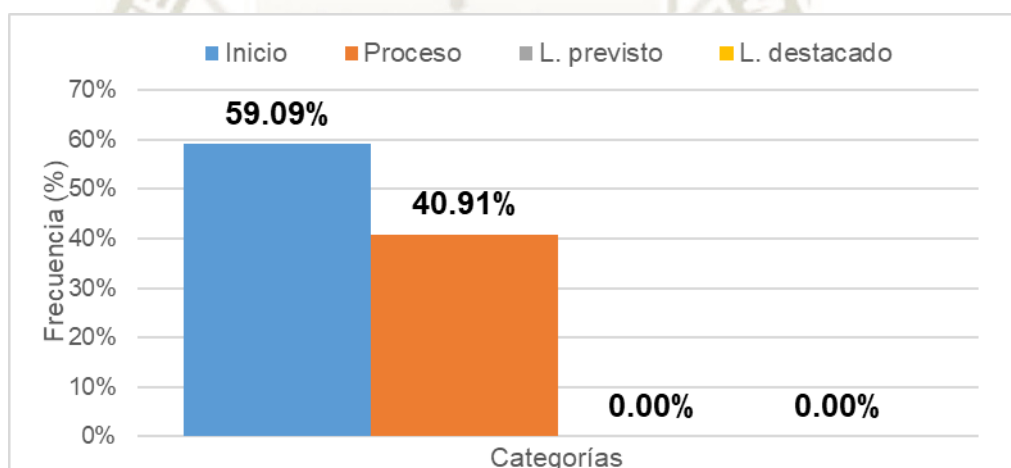
De acuerdo a los resultados del grupo control para la resolución de problemas con fracciones, en la prueba de inicio se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de inicio (68.18%) mientras que el 31.82% se refleja para el nivel de proceso. No existen frecuencias para el nivel de logro previsto y el de logro destacado.

Tabla N° 10: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el pre test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	13	59.09%
En proceso	9	40.91%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

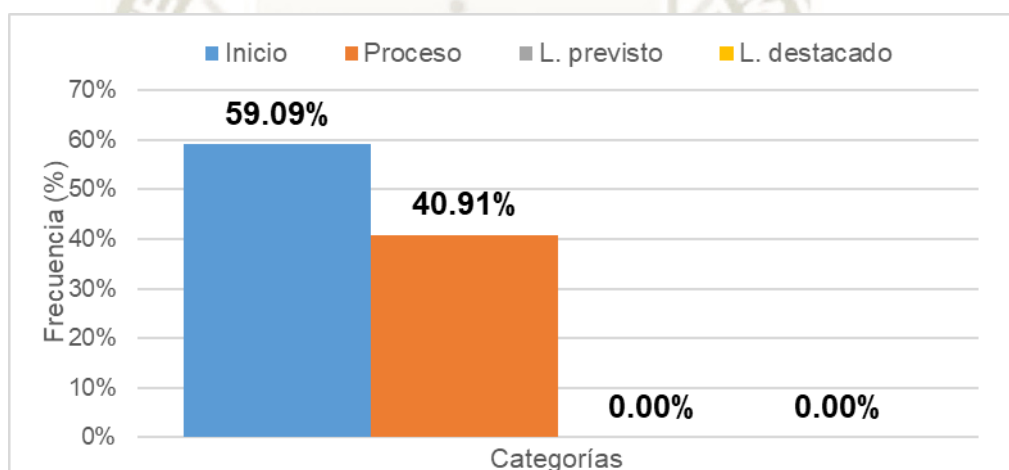
De acuerdo a los resultados del grupo control en la prueba de inicio para la resolución de problemas con decimales, se observa que la distribución de frecuencias para el nivel de inicio es de 59.09% mientras que el nivel de proceso también considera el 40.91% restante. No existen frecuencias para el nivel de logro previsto y el de logro destacado. El grupo tiene notas inferiores a catorce puntos.

Tabla N° 11: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el pre test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	13	59.09%
En proceso	9	40.91%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

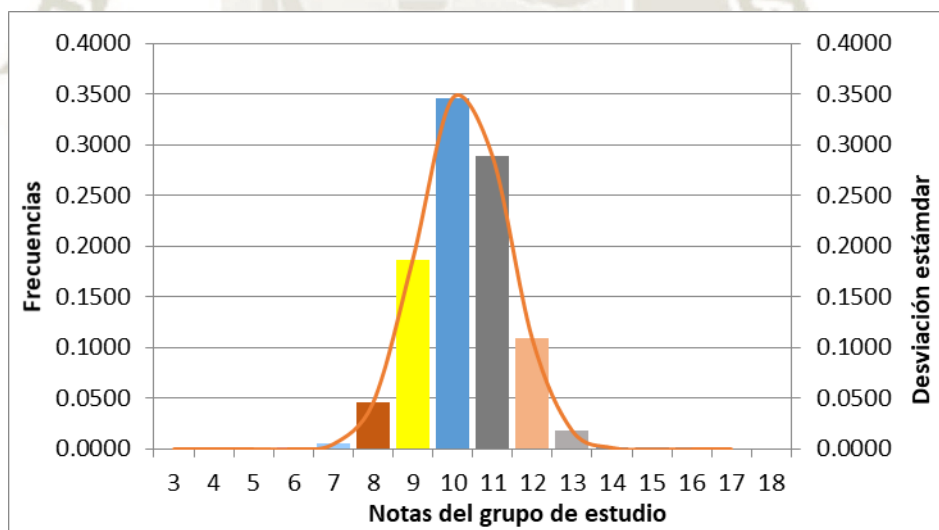
De acuerdo a los resultados del grupo control en la prueba de inicio para la resolución de problemas con números racionales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de inicio (59.01%) mientras que el 40.91% se refleja para el nivel de proceso. Tanto para el nivel de logro previsto y el de logro destacado no se registran frecuencias.

Tabla N° 12: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el pre test

CENTRALIZACIÓN	MEDIA	10.273
	MEDIANA	10.000
	MODA	9.000
DISPERSIÓN	DESV.ESTÁND	1.120
	COEFICIENTE VARIACIÓN	0.109
	MÁX.	12
	MÍN.	9
	RANGO	3
	VARIANZA	1.255

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el pre test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según los resultados observados, se denota que los valores de media, mediana y moda son similares, de 10 puntos en promedio. La mayoría del grupo de estudio manifiesta ese valor en sus notas al ser evaluados, con un margen de variación de ± 1.120 .

Las notas del grupo de estudio se ubican entre los niveles de inicio y de proceso.

3.2. Prueba de normalidad del pre test

Tabla N° 13: Prueba de Shapiro Wilk del pre test

Grupo	Estadístico	Grados de libertad	Significancia
Pretest	.909	44	.002

Interpretación

De acuerdo a la prueba de Shapiro Wilk, que se aplica a muestras pequeñas, se puede inferir que existen diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados del grupo control y experimental antes del inicio del tratamiento puesto que el valor de “p” es inferior a 0.050

Por lo tanto, para el análisis estadístico se requiere la aplicación de pruebas no paramétricas.

Tabla N° 14: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas del pre test

	F	Sig.
Se han asumido varianzas iguales	1.002	.323
No se han asumido varianzas iguales		

Interpretación:

Después de asumir las varianzas iguales observamos el estadístico t con su nivel de significación bilateral, este valor nos informa sobre el grado de compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias y las diferencia entre medias poblacionales observadas; en nuestro caso es mayor que 0.05, la conclusión es que hay compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias poblacionales y las diferencias entre las medias de grupos representados por grupo control y grupo experimental para los datos de tratamiento antes y después. Las medias de tratamiento son iguales para ambos grupos ya que el valor de “p” es superior a 0.050.

Tabla N° 15: Prueba de muestras independientes del pre test

Estadístico de contraste	Postest
U de Mann-Whitney	239.500
W de Wilcoxon	492.500
Z	-.061
Sig. asintót. (bilateral)	.951

Interpretación:

Al aplicar la prueba de Mann Whitney para muestras pequeñas para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental se infiere que no existe diferencia entre el grupo control y el experimental por que el valor de “p” es 0.951 y es superior al límite de 0.050

De ello se puede inferir que antes de la aplicación del tratamiento al grupo de estudio los datos del grupo control y el grupo experimental no manifiestan diferencias estadísticamente significativas.

3.3. Resultados del post test

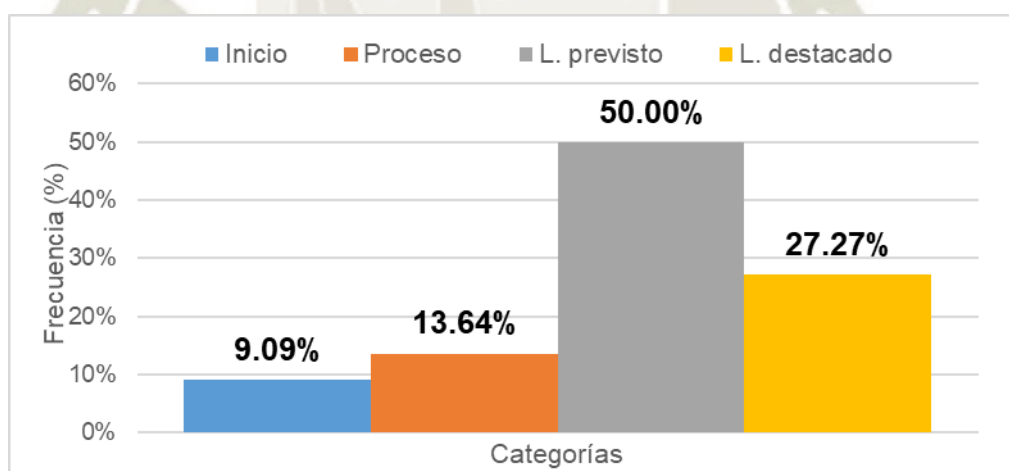
3.3.1. Grupo experimental

Tabla N° 16: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el post test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	2	9.09%
En proceso	3	13.64%
Logro previsto	11	50.00%
Logro destacado	6	27.27%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo experimental en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

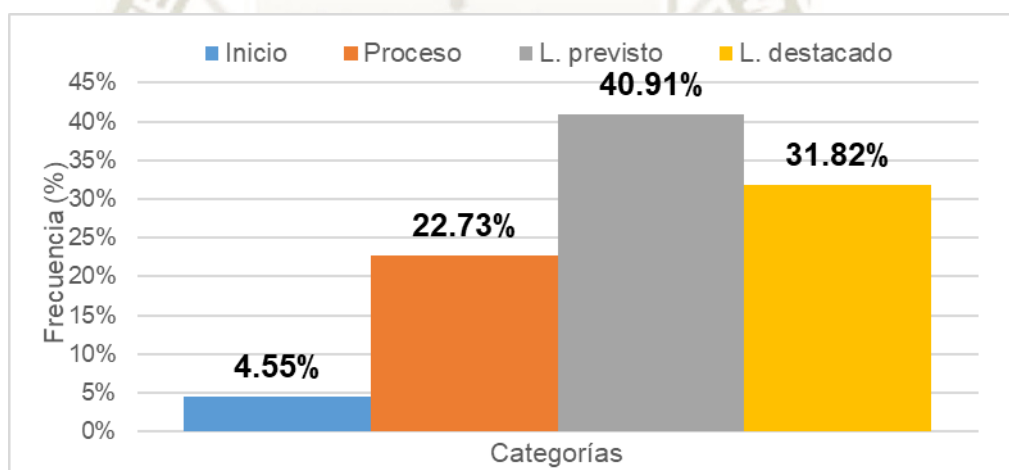
De acuerdo a los resultados del grupo experimental para la resolución de problemas con fracciones, en la prueba de salida se observa que el 50% del grupo de estudio tiene el nivel de logro previsto mientras que el 27.27% se refleja para el nivel de logro destacado. El 13.64% tiene frecuencias para el nivel de proceso mientras que el nivel inicio no pasa del 10%, de los datos se infiere que el grupo ha incrementado su nivel.

Tabla N° 17: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el post test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	1	4.55%
En proceso	5	22.73%
Logro previsto	9	40.91%
Logro destacado	7	31.82%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo experimental en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

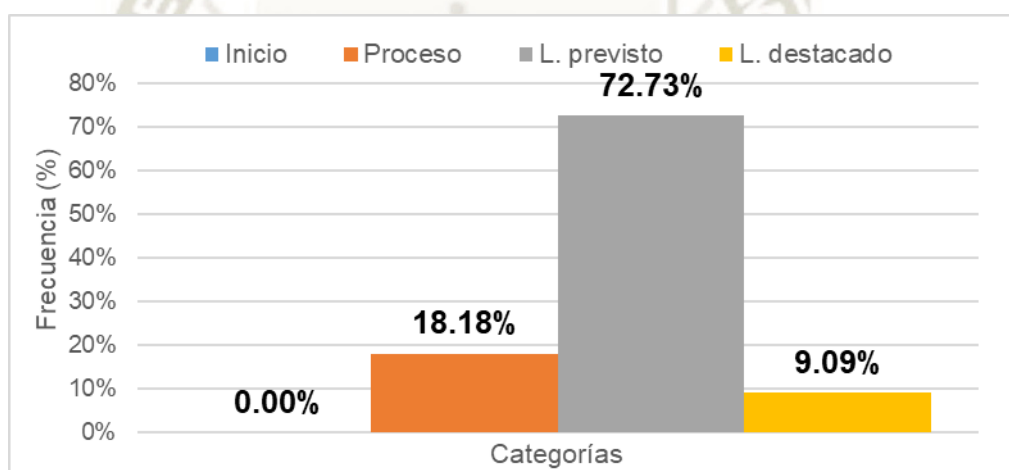
De acuerdo a los resultados del grupo experimental en la prueba de salida para la resolución de problemas con decimales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de logro previsto (40.91%) y logro destacado (31.82%) mientras que el 4.55% se refleja para el nivel de inicio. El nivel de proceso abarca el 22.73% del grupo. Se observa que más del 70% del grupo de estudio tiene notas que superan los 13 puntos de nota.

Tabla N° 18: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
En inicio	0	0.00%
En proceso	4	18.18%
Logro previsto	16	72.73%
Logro destacado	2	9.09%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los resultados del grupo experimental en la prueba de salida para la resolución de problemas con números racionales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de logro previsto (72.73%) mientras que el 9.09% se refleja para el nivel de logro destacado. El nivel de proceso llega al 18.18%.

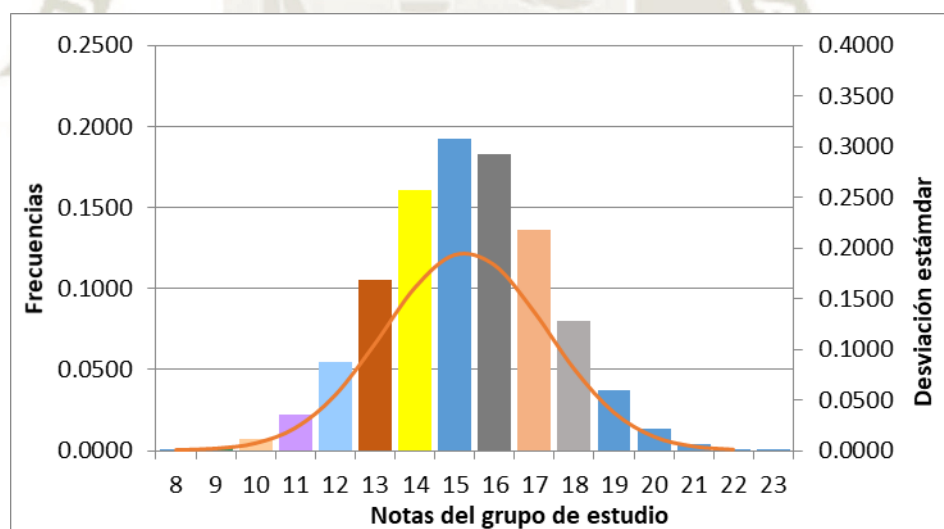
Se observa que más del 80% del grupo de estudio tiene notas superiores a los 13 puntos.

Tabla N° 19: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test

CENTRALIZACIÓN	MEDIA	15.273
	MEDIANA	15.000
	MODA	15.000
DISPERSIÓN	DESV. ESTÁND	2.051
	COEFICIENTE VARIACIÓN	0.134
	MÁX.	19
	MÍN.	11
	RANGO	8
	VARIANZA	4.208

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo experimental en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según los resultados observados, se denota que los valores de media, mediana y moda son similares, de 15 puntos en promedio. La mayoría del grupo de estudio manifiesta ese valor en sus notas al ser evaluados, con un margen de variación de ± 2.051

El gráfico indica que la mayoría de alumnos tiene una nota entre 13 y 17 puntos, lo que indica que los valores se ubican en el nivel de logro previsto.

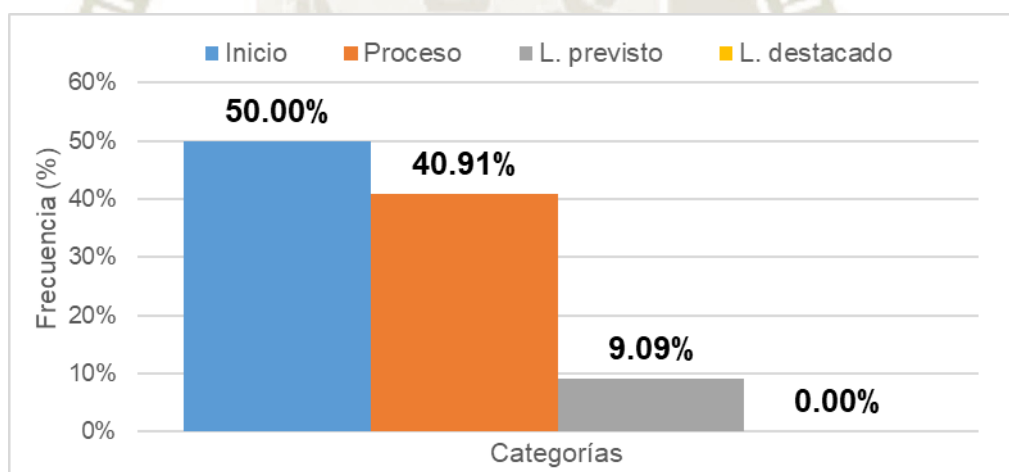
3.3.2. Grupo control

Tabla N° 20: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el post test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	11	50.00%
En proceso	9	40.91%
Logro previsto	2	9.09%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13: Indicador 1: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con fracciones del grupo control en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

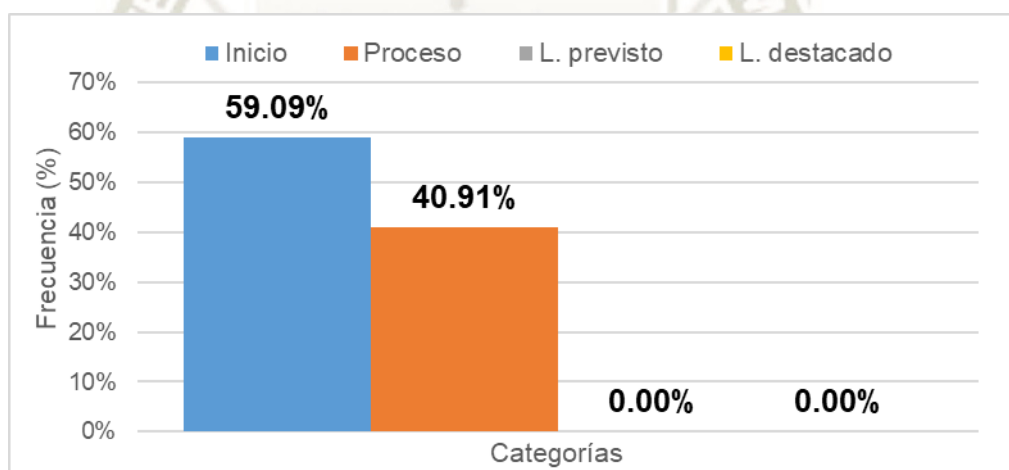
De acuerdo a los resultados del grupo control para la resolución de problemas con fracciones, en la prueba de salida se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de proceso (50%) mientras que el 40.91% se refleja para el nivel de inicio. El nivel de logro previsto alcanza el 9.09. La mayoría del grupo tiene notas inferiores a 12 puntos.

Tabla N° 21: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el post test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	13	59.09%
En proceso	9	40.91%
Logro previsto	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Indicador 2: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con decimales del grupo control en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

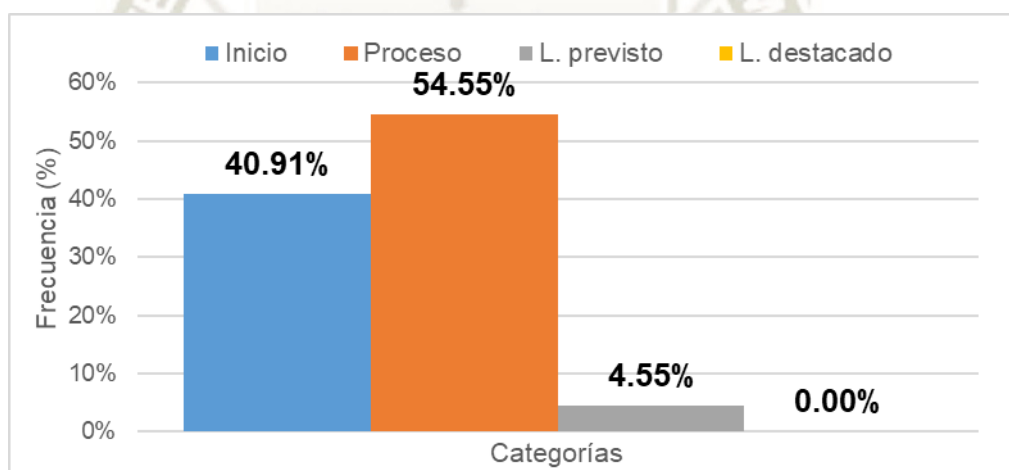
De acuerdo a los resultados del grupo control para la resolución de problemas con decimales, en la prueba de salida se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de proceso (59.09%) mientras que el 40.91% se refleja para el nivel de inicio. El nivel de logro previsto y logro destacado no refleja frecuencias. La mayoría del grupo (94%) tiene notas inferiores a 11 puntos.

Tabla N° 22: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el post test

Categorías	GRUPO CONTROL	
	f	%
En inicio	9	40.91%
En proceso	12	54.55%
Logro previsto	1	4.55%
Logro destacado	0	0.00%
TOTAL	22	100

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15: Variable dependiente: Categorías de evaluación de Resolución de problemas con números racionales del grupo control en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

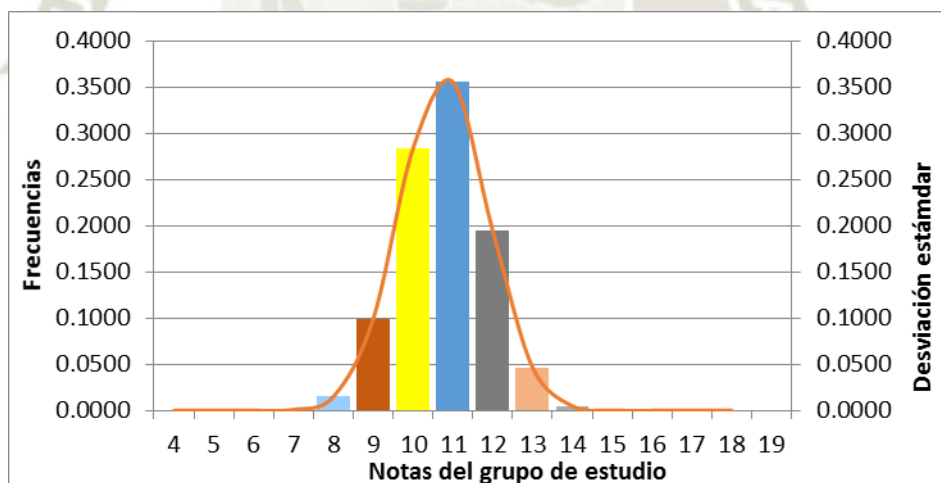
De acuerdo a los resultados del grupo control en la prueba de salida para la resolución de problemas con números racionales, se observa que existe un alto índice de alumnos que tienen el nivel de proceso (54.55%) mientras que el 40.91% restante se refleja para el nivel de inicio. En cuanto al logro previsto se tiene un 4.55%. Para el nivel de logro destacado no se registran frecuencias y de esto se deduce que el método tradicional no tiene mayor variación en cuanto al aprendizaje de los estudiantes. La mayoría del grupo de estudio tiene notas inferiores a los doce puntos.

Tabla N° 23: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el post test

CENTRALIZACIÓN	MEDIA	10.909
	MEDIANA	11.000
	MODA	10.000
DISPERSIÓN	DESV.ESTÁND	1.231
	COEFICIENTE VARIACIÓN	0.113
	MÁX.	14
	MÍN.	9
	RANGO	5
	VARIANZA	1.515

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16: Variable dependiente: Tratamiento estadístico de Resuelve de problemas con números racionales del grupo control en el post test



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según los resultados observados, se denota que los valores de media, mediana y moda son similares, de 10.7 puntos en promedio. La mayoría del grupo de estudio manifiesta ese valor en sus notas al ser evaluados, con un margen de variación de ± 1.231

El gráfico indica que la mayoría de alumnos tiene una nota inferior a los catorce puntos.

3.4. Prueba de normalidad del post test

Tabla N° 24: Prueba de Shapiro Wilk del post test

Grupo	Estadístico	Grados de libertad	Significancia
Post test	.932	44	.013

Interpretación

Muchas pruebas paramétricas requieren que las variables se distribuyan de forma normal. La prueba de Shapiro Wilk se puede utilizar en muestras pequeñas para comprobar si una variable se distribuye normalmente.

De acuerdo a esta prueba se puede inferir que no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados del grupo control y experimental después del tratamiento puesto que el valor de “p” es inferior a 0.050.

Por lo tanto, para el análisis estadístico se requiere la aplicación de pruebas no paramétricas.

Tabla N° 25: Prueba de Levene para la igualdad de varianzas del post test

	F	Sig.
Se han asumido varianzas iguales	5.843	.020
No se han asumido varianzas iguales		

Interpretación:

De acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se infiere que existen diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas de los grupos control y experimental ya que el valor de “p” es inferior a 0.050.

Tabla N° 26: Prueba de muestras independientes del post test

Estadístico de contraste	Postest
U de Mann-Whitney	18.000
W de Wilcoxon	271.000
Z	-5.301
Sig. asintót. (bilateral)	.000

Interpretación:

Al aplicar la prueba de Mann Whitney para muestras pequeñas para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental se infiere que existe diferencia entre el grupo control y el experimental por que el valor de “p” es 0.000 y es inferior al límite de 0.050

De ello se puede inferir que la aplicación del tratamiento al grupo de estudio resulta eficaz y que, al comparar el método tradicional con el presentado en este estudio, el grupo experimental manifiesta mejoras en su rendimiento.

3.5. Contrastación de resultados

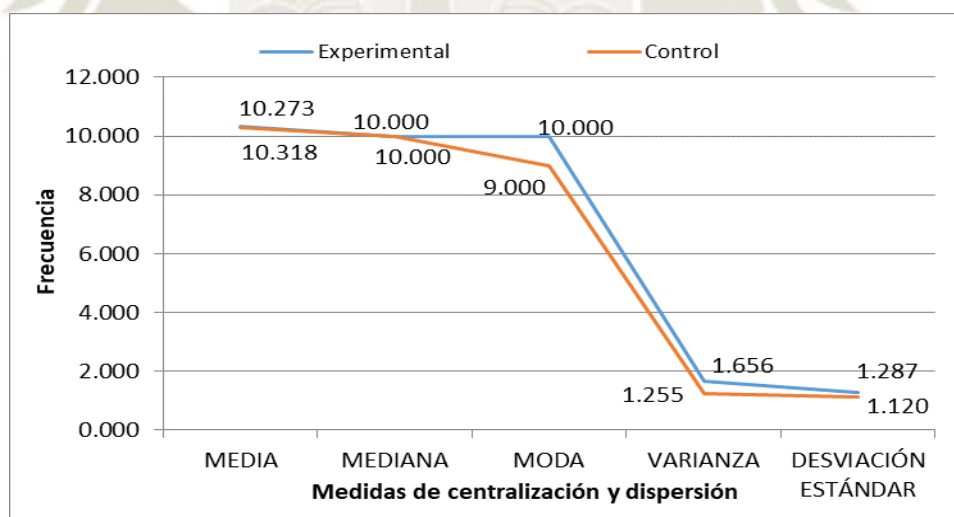
3.5.1. Evaluación del pre test

Tabla N° 27: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control

MEDIDAS	GRUPO	
	CONTROL	EXPERIMENTAL
MEDIA	10.273	10.318
MEDIANA	10.000	10.000
MODA	9.000	10.000
VARIANZA	1.255	1.656
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1.120	1.287

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Antes de comenzar con el tratamiento para los grupos de estudio se observa que los valores de medidas de tendencia central son muy similares, y tal como se demostró con las pruebas estadísticas respectivas, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

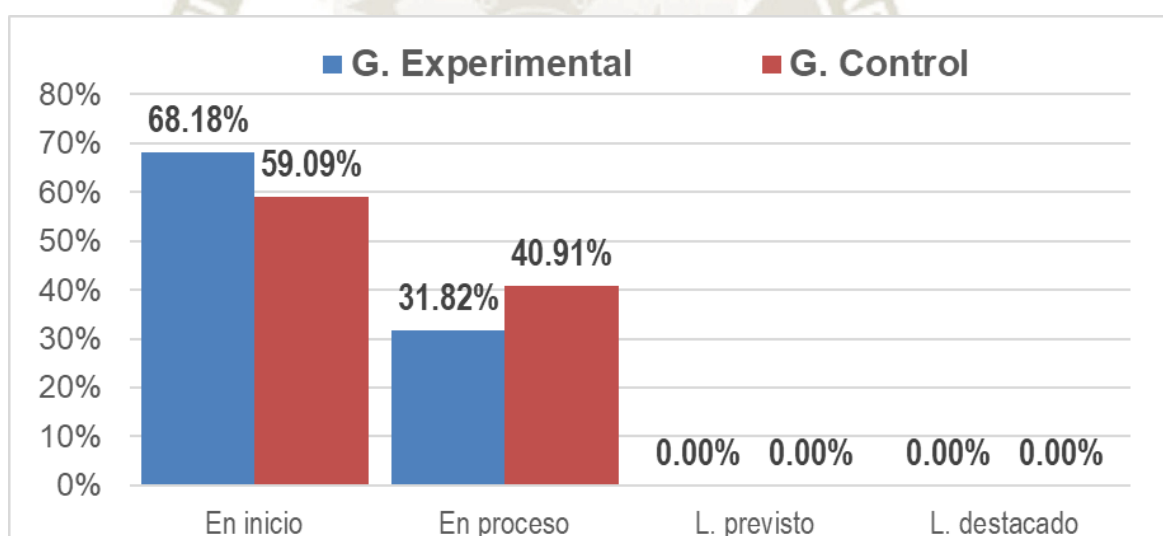
Tabla N° 28: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según categorías entre el grupo experimental y grupo control

Categorías	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	f	%	F	%
En inicio	15	68.18%	13	59.09%
En proceso	7	31.82%	9	40.91%
Logro previsto	0	0.00%	0	0.00%
Logro destacado	0	0.00%	0	0.00%
TOTAL	22	100	22	100

Fuente: Elaboración propia

Ji-cuadrado: $0,498 < 9,488$ ($p = 0,546$; $p > 0,05$)

Figura N° 18: Comparación de los resultados de la prueba de entrada según categorías entre el grupo experimental y grupo control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los datos recabados de la aplicación de la prueba de entrada se observa que la mayoría en ambos grupos presenta un alto nivel de alumnos con nivel de inicio y el resto en el nivel de proceso, por lo que no hay frecuencias para el nivel de logro previsto o el de logro destacado.

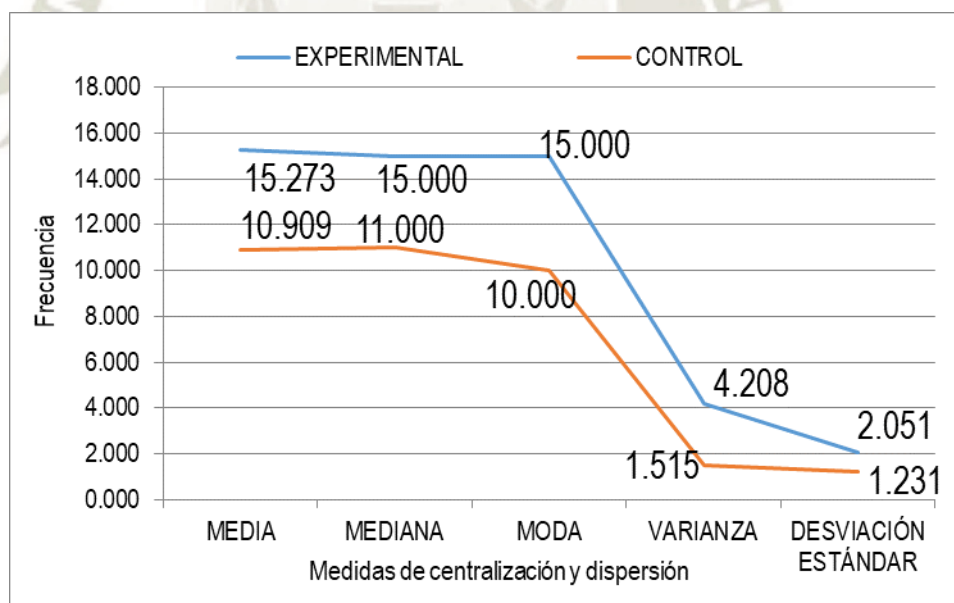
3.5.2. Evaluación del Post test

Tabla N° 29: Comparación de los resultados de la prueba de salida según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control

MEDIDAS	GRUPO	
	CONTROL	EXPERIMENTAL
MEDIA	10.909	15.273
MEDIANA	11.000	15.000
MODA	10.000	15.000
VARIANZA	1.515	4.208
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1.231	2.051

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19: Comparación de los resultados de la prueba de salida según tratamiento estadístico entre el grupo experimental y grupo control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación.

De acuerdo a los datos recabados de la aplicación de la prueba de salida se observa que la mayoría en el grupo experimental tiene un nivel de logro, mientras que el grupo control está en el nivel de proceso. La desviación y la varianza en el grupo experimental tienen valores superiores al del grupo control.

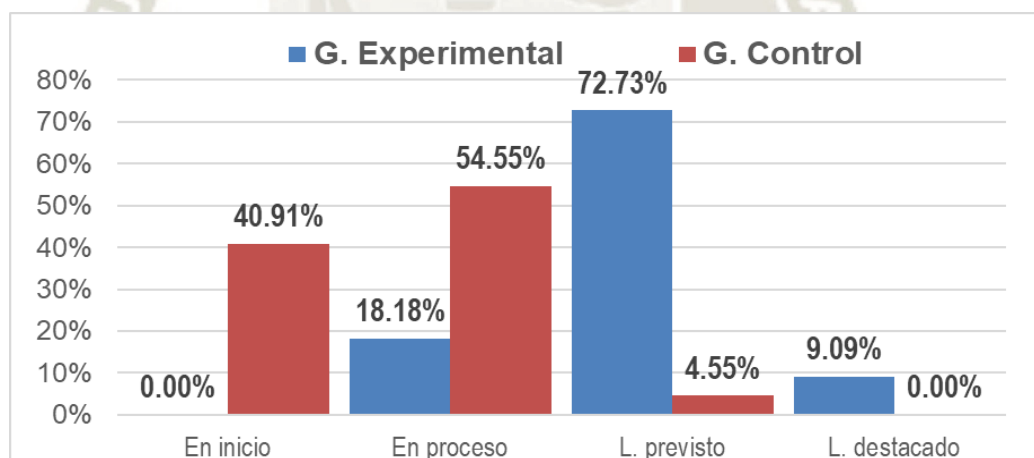
Tabla N° 30: Comparación de los resultados de la prueba de salida según categorías entre el grupo experimental y grupo control

Categorías	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%	F	%
En inicio	9	40.91%	0	0.00%
En proceso	12	54.55%	4	18.18%
Logro previsto	1	4.55%	16	72.73%
Logro destacado	0	0.00%	2	9.09%
TOTAL	22	100	22	100

Fuente: Elaboración propia

Ji-cuadrado: $31,500 < 9,488$ ($p = 0,000$; $p < 0,05$)

Figura N° 20: Comparación de los resultados de la prueba de salida según categorías entre el grupo experimental y grupo control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación.

De acuerdo a los datos recabados de la aplicación de la prueba de salida se observa que la mayoría de alumnos en el grupo experimental se ubica en el nivel de logro mientras que el grupo control en el nivel de proceso. Esto quiere decir que el tratamiento permite que el grupo experimental tenga un mejor desempeño en su aprendizaje.

3.6. Ponderación de los resultados mediante la “T” de Student

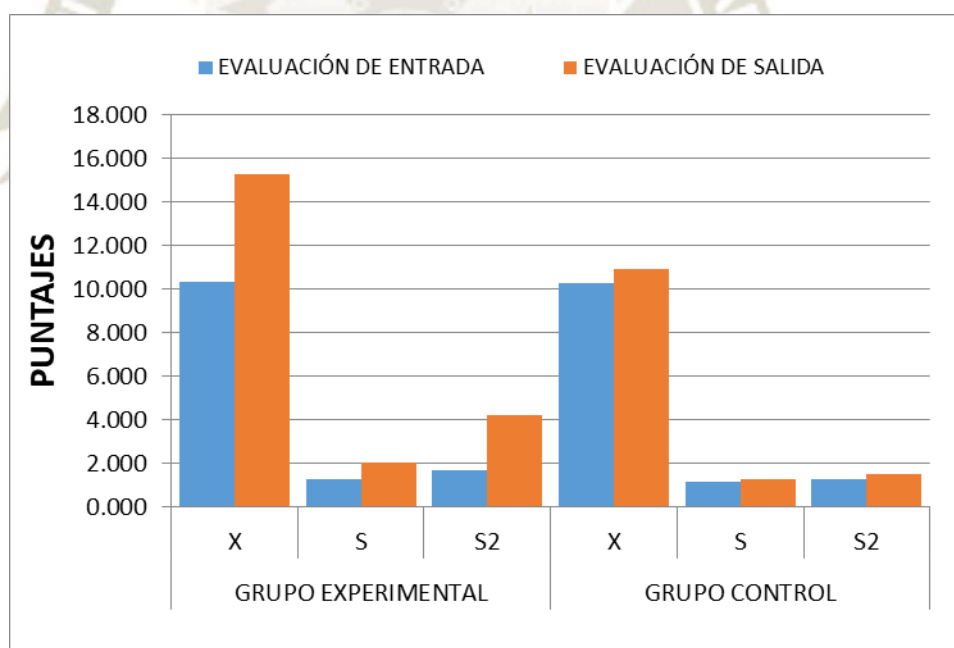
3.6.1. Comparaciones diferenciales

Tabla N° 31: Comparaciones diferenciales entre el grupo experimental y grupo control.

EVALUA.	ESTADIST.	GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO CONTROL		
		X	S	S ²	X	S	S ²
EVALUACIÓN DE ENTRADA		10.318	1.287	1.656	10.273	1.120	1.255
EVALUACIÓN DE SALIDA		15.273	2.051	4.208	10.909	1.231	1.515
DIFERENCIA		4.955	0.764	2.552	0.636	0.110	0.260

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21: Comparaciones diferenciales entre el grupo experimental y grupo control.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se observa que el grupo experimental manifiesta un mejor desempeño en la evaluación de salida ya que hay una diferencia más marcada al compararlo con el grupo control. También se observa lo mismo entre sus desviaciones y varianzas. Es todo lo contrario en el caso del grupo control, las desviaciones y varianzas se hacen menores.

3.6.2. Comprobación de la hipótesis mediante la “T” de Student

Tabla N° 32: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio de la prueba de entrada del grupo experimental y control.

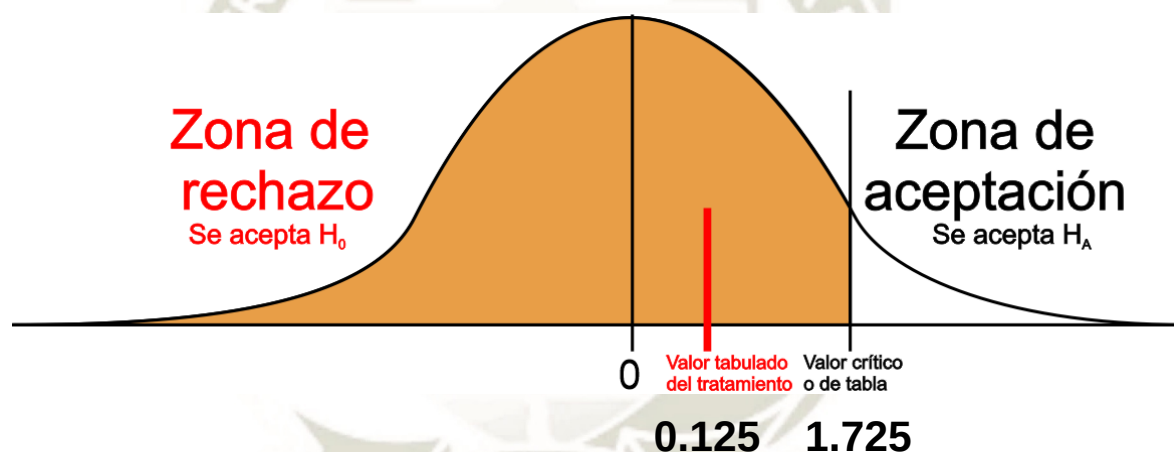
Indicador	Grupo experimental	Grupo Control	t Student	Significancia
Promedio	10.318	10.273	0.125	0.901
Desviación. estándar	1.287	1.120		

Fuente: Elaboración propia

Grados de libertad = 42

$p > 0,05$

Figura N° 22: Prueba de contraste según prueba estadística de “t” Student de la prueba de entrada del grupo experimental y control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los resultados al aplicar la prueba de “t” Student se puede inferir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental antes de iniciar el tratamiento.

El valor de “t” es 0.125 y es inferior al valor límite de 1.725 por lo que se puede aceptar que ambos grupos inician la investigación en igualdad de condiciones.

Tabla N° 33: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio de la prueba de salida del grupo experimental y control.

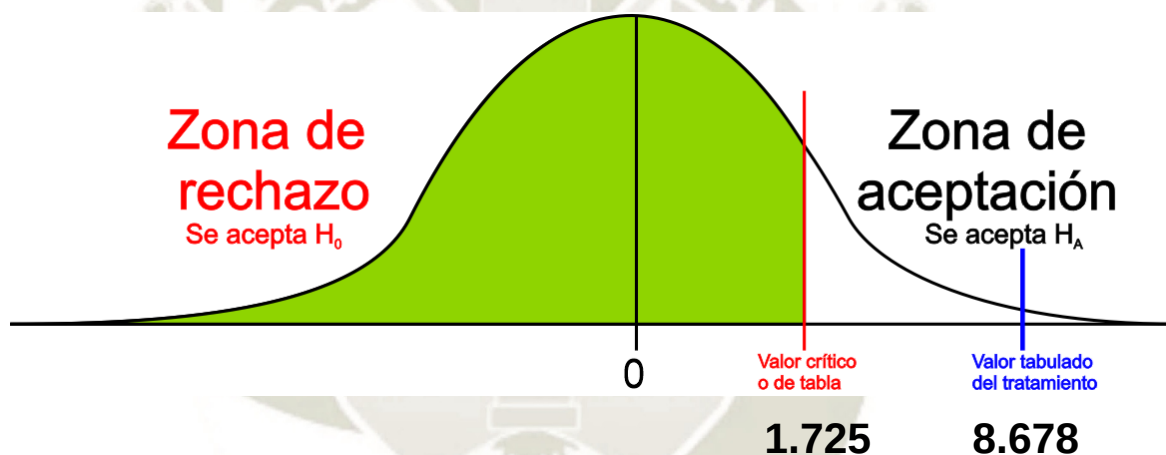
Indicador	Grupo experimental	Grupo Control	t Student	Significancia
Promedio	15.273	10.909	8.678	0.000
Desviación. estándar	2.051	1.231		

Fuente: Elaboración propia

Grados de libertad = 42

$p < 0,05$

Figura N° 23: Prueba de contraste según prueba estadística de “t” Student de la prueba de salida del grupo experimental y control



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los resultados al aplicar la prueba de Student se puede inferir que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental al finalizar el tratamiento.

El valor de “t” es 8.678 y es superior al valor límite de 1.725 por lo que se puede aceptar que ambos grupos al término de la investigación no culminan en igualdad de condiciones.

Tabla N° 34: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio en la prueba de entrada y prueba de salida del grupo experimental.

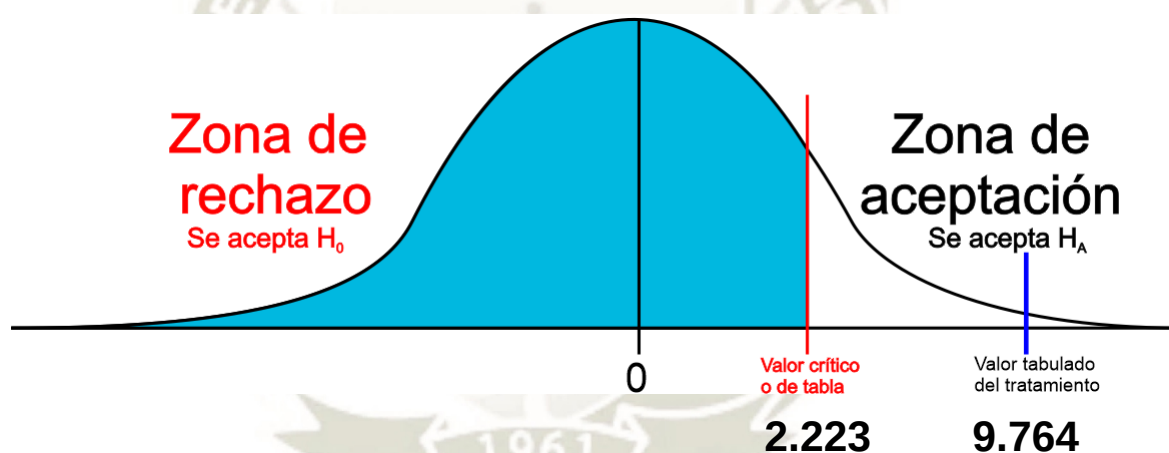
Indicador	Grupo experimental		t Student	Significancia
	Prueba de entrada	Prueba de salida		
Promedio	10.318	15.273		
Desviación. Estándar	1.287	2.051	9.764	0.000

Fuente: Elaboración propia

Grados de libertad = 10

$p < 0.050$

Figura N° 24: Prueba de contraste de hipótesis



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los resultados al aplicar la prueba de Student se puede inferir que existen diferencias estadísticamente significativas entre el pre test y post test del grupo experimental al finalizar el tratamiento.

El valor de “t” es 9.764 y es superior al valor límite de 2.223 por lo que se puede aceptar que hay diferencia significativa entre los resultados del pre test y del post test del grupo experimental, lo que demuestra que el tratamiento repercutió en los niveles de logro en la resolución de problemas con números racionales.

Tabla N° 35: Prueba estadística de “t” Student para determinar significancia entre puntajes promedio en la prueba de entrada y prueba de salida del grupo control.

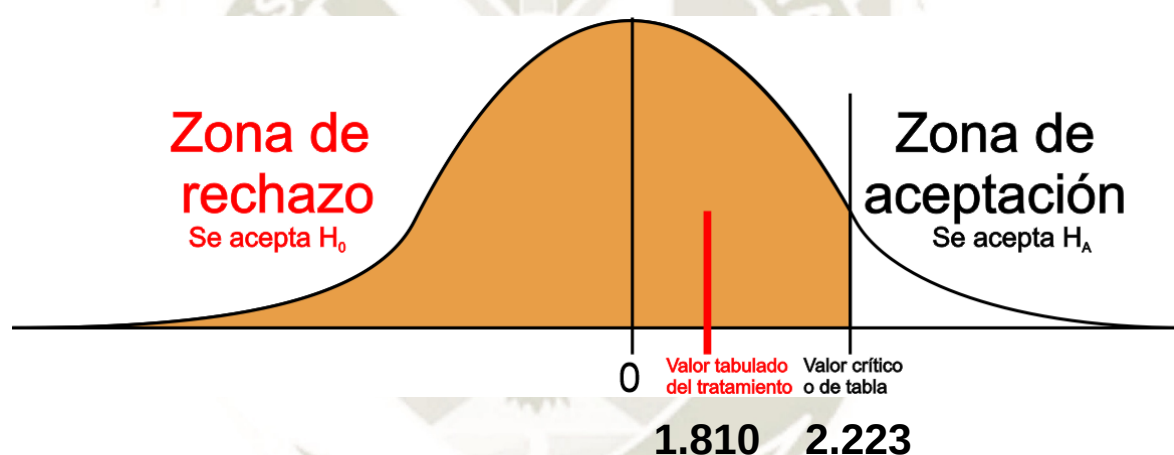
Indicador	Grupo control		t Student	Significancia
	Prueba de entrada	Prueba de salida		
Promedio	10.273	10.909		
Desviación. estándar	1.120	1.231	1.810	0.085

Fuente: Elaboración propia

Grados de libertad = 10

$p > 0,05$

Figura N° 25: Prueba de contraste de hipótesis



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a los resultados al aplicar la prueba de Student se puede inferir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el pre test y post test del grupo control.

El valor de “t” es 1.810 y es inferior al valor límite de 2.23 por lo que se puede aceptar que no hay diferencia significativa entre los resultados del pre test y del post test del grupo control, lo que demuestra que al no aplicar el tratamiento no se da una mejora en su nivel de logro en la resolución de problemas con números racionales.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los estudiantes de los distintos niveles educativos de la educación peruana estudian con la finalidad de construir aprendizajes que se espera como producto de una formación básica. Como seres humanos se encuentran sometidos a los últimos cambios en la sociedad actual y en la educación, sobretodo este último, en estos tiempos ha sido impactada por la incorporación de nuevos escenarios tecnológicos, como los cambios en la gestión y distribución del conocimiento mediante plataformas virtuales, uso accesible a software instalados en los equipos de cómputo de las aulas de innovación tecnológica en las instituciones educativas, como extensión de las posibilidades educativas.

Actualmente nos encontramos frente a varios retos en la educación peruana, hay tendencias sociales que demandan al sector educativo virar, cambiar, adaptar y acomodarse a los cambios por influencia de la cultura digital y el uso masivo de las TIC. El algebrator es un programa que al tener instalado en la PC, se convierte en un recurso didáctico con herramientas que permiten visualizar el paso a paso de cómo el estudiante encara y procede a resolver los problemas matemáticos con números racionales, cómo opera al ser atractivo en su uso por los educandos, asegurando la participación activa y comprometida de este, en la construcción de sus aprendizajes. La matemática impactada por factores externos, sobre todo por condiciones socioculturales, genera cierto rechazo hacia la matemática en general. Por ello el algebrator se presenta como un recurso alternativo para mejorar la disposición de estudio del estudiante y optimizar sus capacidades cognitivas durante la resolución de problemas con números racionales.

La matemática es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo y de la cultura de nuestras sociedades; 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, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes, y resolver problemas en distintas situaciones, usando de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos. (Ministerio de Educación, 2016)

En esta presente investigación ha permitido determinar el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales de los estudiantes del Grupo Experimental y del Grupo Control, según los resultados que se observan en la Tablas N° 1-8 donde la mayoría de los estudiantes,

tanto del grupo experimental y de control antes de aplicar el programa, en el Pre test se encuentran en el nivel de inicio en resolución de problemas con fracciones y decimales, como también a nivel de resolución de problemas con números racionales, esto puede ser una respuesta a las metodologías tradicionales que se utilizan en el área curricular de Matemática, puede ser al empleo casi inexistente de software educativos, entre otras causas.

El Grupo Experimental ha logrado mejorar sus niveles de logro en la resolución de problemas con números racionales, puesto que sus calificaciones mejoraron significativamente en la prueba de salida respecto a la prueba de entrada, tal como se muestra en las Tablas N° 9, 10, 11 y 12 ya que dichos estudiantes de manera alternada utilizaron herramientas TIC, como equipo de cómputo, servicio de internet, software como el algebrator, teniendo en cuenta la competencia, capacidades y desempeño a desarrollar en el área de Matemática, lo que se diseñó con antelación el Programa.

En lo que respecta a las comparaciones de los resultados encontrados en las Tablas N° 19 y 20 es muy significativa la mejora en sus calificaciones de los estudiantes del grupo experimental, es decir, dio resultados positivos la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en estudiantes del grupo experimental; lo que no sucedió con los estudiantes del grupo control que no se beneficiaron con el programa.

Lo anterior se explica, dado que los estudiantes, no solo cuentan con sus Cuadernos de Trabajo donde de modo manuscrito resuelve problemas considerando cálculo matemático; en cambio para ejecutar el Algebrator, tienen que cumplir algunas fases en la resolución de problemas, donde es más trascendente el proceso que el mismo resultado, primero analiza el problemas, tratando de comprenderlo, donde hace uso de sus saberes previos y experiencia práctica en la resolución de problemas con números racionales, una vez entendido pasa a la fase de formular un plan para resolver donde determina que operaciones realizar, qué estrategias seguir y fundamentalmente comunicar a sus coetáneos el plan; luego pasa a la fase de validación, donde confronta sus resultados de manera autónoma verifican sus productos y resultados (parte del proceso) sin recurrir al dictamen del docente.

El estudiante finalizado la tercera fase, pasa a la siguiente donde se generaliza y se abstraen los conocimientos teniendo como base a las estrategias aplicadas generalizándose su aplicación para situaciones semejantes en el contexto global del estudiante y los resultados logrados, el estudiante socializará cómo utilizó el Algebrator, como comprobó el proceso de resolución del problema. Por último pasa a la última fase de evaluación, donde el estudiante realiza la autoevaluación y coevaluación de manera activa, traduce la situación, interpreta, realiza representaciones simbólicas, discute sus supuestos en su equipo, se comunica, socializa sus resultados, encuentra el error en el compañero, refuta y generaliza superando los errores y el modelo intuitivo instalado.

Los investigadores después de realizado los estudios relacionados a la presente contribuyen a fortalecer los resultados logrados, Castro (2015) obtiene como resultado que los estudiantes estaban familiarizados con contenidos matemáticos relacionados a la estructura conceptual, sistemas de representación y contextos de la relación parte-todo de las fracciones, en su mayoría los participantes usaron para representar las fracciones círculos o cuadriláteros divididos en partes iguales para representar el concepto, no consideraron otras representaciones, como las discretas o lineales. Lo que contrasta profundamente con la presente investigación, donde el uso del Algebrator facilitó no sólo el aprendizaje conceptual respecto a fracciones, sino resolver problemas.

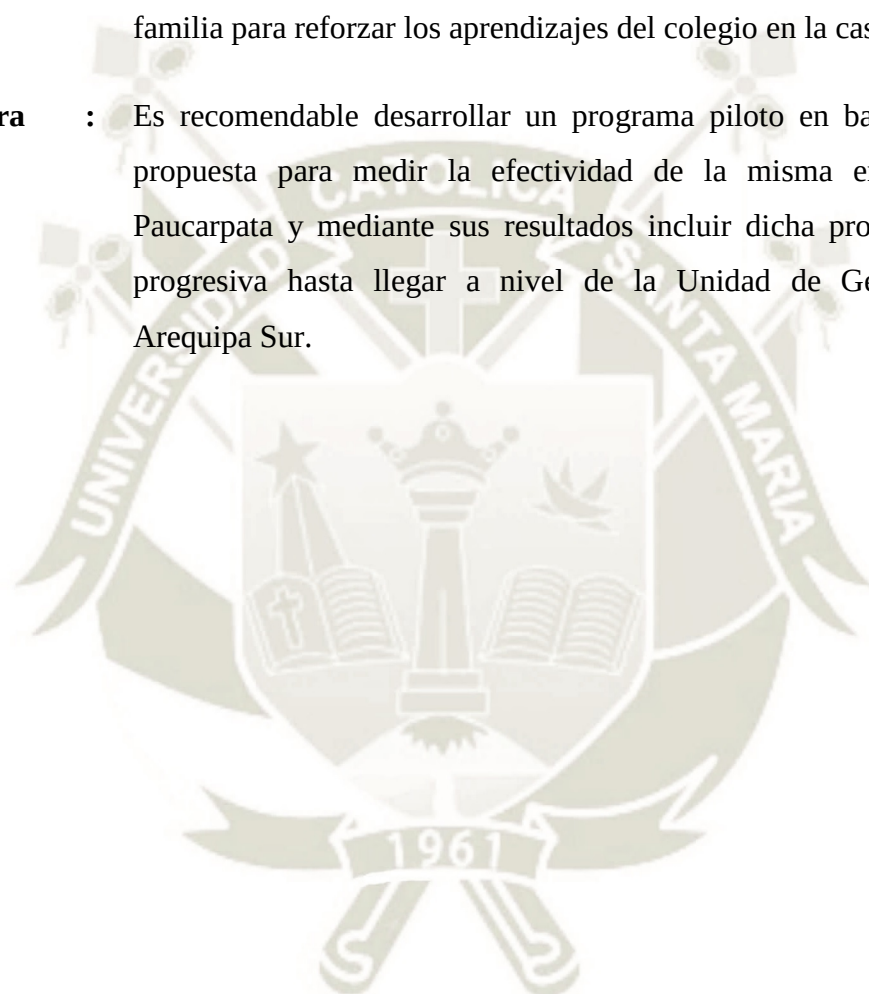
Arapa (2018) arriba a un resultado que llama la atención, los estudiantes en la dimensión examinar la solución de la variable Resolución de Problemas Matemáticos con la dimensión denominada hipervigilancia, que significa que el educando tiene la creencia que resuelve el problema asumiendo decisiones muy apresuradas. Mariño (2014) concluye que los estudiantes de segundo de secundaria en el aprendizaje de los números racionales durante el primer bimestre del año 2013, presenta características negativas. En ambos casos, ocurre cuando los recursos son limitados y a veces lindan con lo tradicional lo que no ocurre en la presente investigación.

CONCLUSIONES

- Primera** : Al evaluar el efecto de la utilización del algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con números racionales en estudiantes de segundo de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, se ha determinado que tienen efectos estadísticamente significativos.
- Segunda** : Se ha determinado que el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales antes de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del segundo grado de la I.E. Padre Pérez de Guereñú de Paucarpata, en su mayoría se ubican en la categoría de inicio.
- Tercera** : Se ha determinado que el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales después de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del segundo grado de la I.E. Padre Pérez de Guereñú de Paucarpata, en su mayoría se ubican en la categoría de logro previsto.
- Cuarta** : Se ha establecido la diferencia entre los niveles de logro considerando las categorías de evaluación del antes y después de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del segundo grado de la I.E. Padre Pérez de Guereñú de Arequipa, demostrando que el uso del algebrator permite incrementar los niveles de logro en resolución de problemas con números racionales de dichos alumnos.

SUGERENCIAS

- Primera** : Es recomendable la extensión del programa para todas las instancias de la educación puesto que se han observado resultados prometedores.
- Segunda** : Se recomienda desarrollar políticas de trabajo en equipo, de tal manera que puedan participar en forma conjunta los docentes y los padres de familia para reforzar los aprendizajes del colegio en la casa.
- Tercera** : Es recomendable desarrollar un programa piloto en base a la presente propuesta para medir la efectividad de la misma en el distrito de Paucarpata y mediante sus resultados incluir dicha propuesta de forma progresiva hasta llegar a nivel de la Unidad de Gestión Educativa Arequipa Sur.



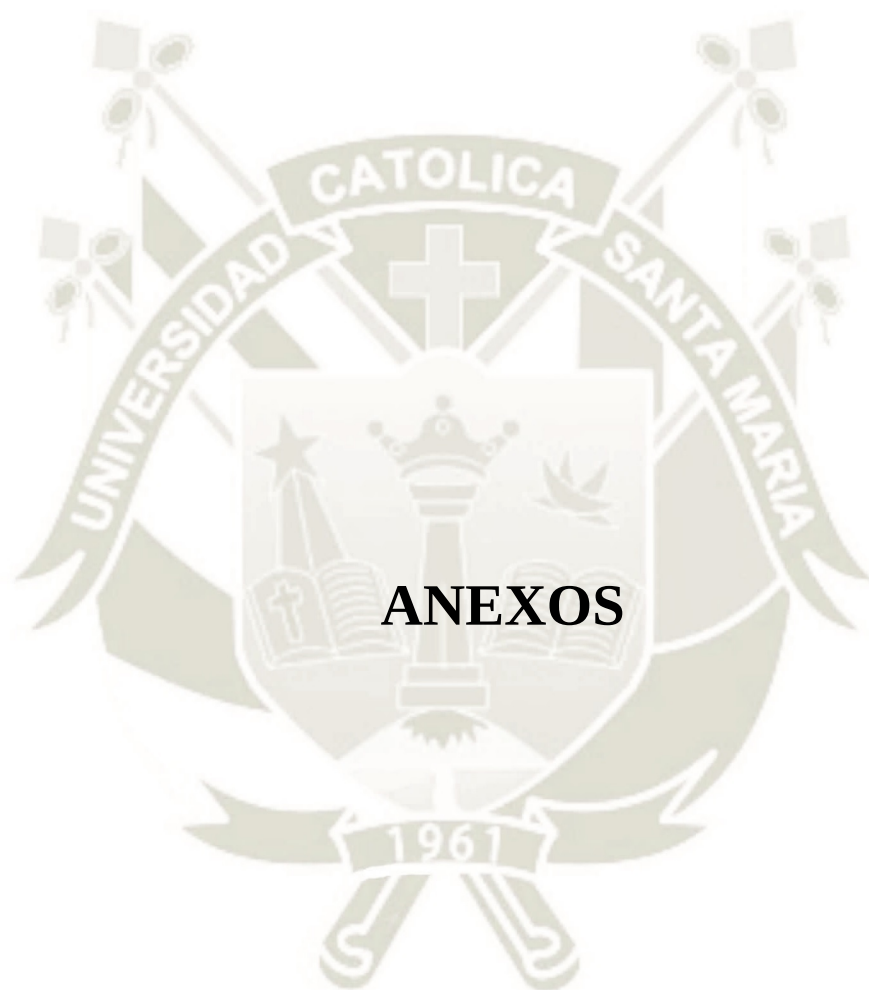
BIBLIOGRAFÍA:

- Abrantes, P., et al. (2007). *La resolución de problemas en matemáticas*. 2ª edición. Barcelona: Editorial GRAO, de IRIF, S.L.
- Alagia, H., Bressan, A. y Sadosky P. (2005). *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. 1ª edición. Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Aldape, A. (2005). *Matemática 2º*. 3ª reimpresión. México: Editorial Progreso, S.A. de C.V.
- Apostol, T. (2006). *Calculus. Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal*. 2ª edición. Vol. I. México: Editorial Reverté, S.A. de C.V. buscar p. 27
- Arapa Vilca, L. (2018). *La resolución de problemas matemáticos y su relación con la toma de decisiones en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Santo Tomás – Cusco 2018*. (Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias: Educación, con mención en Educación Superior). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Recuperada en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7978>
- Arteta, J., et al. (2012). *Los fraccionarios en primaria: retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- Azinián, H. (2000). *Resolución de problemas matemáticos. Visualización y manipulación con computadora*. 2ª edición. México: Ediciones Novedades Educativas de México S.A. de C.V. bueno para Agripina y virginia
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. 1ª edición. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

- Camargo, L., et al. (2005). *Alfa con estándares 8. Serie de Matemáticas para educación secundaria y media*. 3ª reimpresión de la 3ª edición. Colombia: Grupo Editorial Norma
- Carrillo, J., et al. (2016). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros de educación primaria*. España: Ediciones Paraninfo, S.A. muy bueno para procedimiento
- Castro Rodríguez, E.. (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de Maestros*. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, Granada. Recuperada en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/24939493.pdf>
- Coronado Ochoa, E. (2016). *Dificultades que se encuentran en el cálculo de las operaciones con números racionales en estudiantes de primero básico en los Institutos Nacionales de Educación Básica de Malacatán, San Marcos*. (Tesis Doctoral). Universidad Rafael Landívar, Coatepeque. Recuperada en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2016/05/86/Coronado-Eleazar.pdf>
- Cortina, José Luis, *Investigar las fracciones: experiencias inspiradas en la metodología de los experimentos de diseño*. Educación Matemática (en línea) 2014, (Marzo-sin mes): (Fecha de consulta: 11 de noviembre de 2017) Disponible en: <http://www.redalyc.Org/articulo.oa?id=40540854014>>ISSN1665-5826
- Choque Cruz, J. y Esteban Espinoza, D. (2015). *ABP y aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas sobre fracciones en estudiantes de segundo grado de secundaria*. (Tesis de maestría para optar el grado académico de Maestro en Educación en la mención de Didáctica de la Matemática en Educación Secundaria). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Recuperada en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2033/2/2015_Choque.pdf
- Diario El Peruano. (2016). R.M. N° 649-2016-MINEDU
- Flores, F. (2008). *Historia y didáctica de los números racionales e irracionales*. España: Íttakus, sociedad para la información, S.L.

- González, E. (2014) *Curso Taller de Preparación para la vida profesional: Curso para ingreso a Educación Superior*. Teneryfee: Teneryfee S.A. de C.V.
- Haeussler, F. (2003). *Matemáticas para administración y economía*. 10ª edición. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Huete, M. (2002). *El conjunto de los números racionales*. 5ª reimpresión de la 1ª edición. San José, C.R.: EUNED.
- Margallo, J. (2015). *Matemáticas 3º ESO Aplicadas*. Madrid: EDITEX
- Marín, M. (2006). *Aproximación a los números irracionales*. 1ª edición. Colombia: Universidad de Medellín
- Mariño Nuñez, J. (2014). *Estrategias motivacionales en el aprendizaje de los números racionales en el segundo grado de educación secundaria de la I.E. "Mariscal Castilla"*. (Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Pedagogía y Humanidades, Especialidad de Matemática y Física). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Recuperada en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2545>
- MINEDU. (2015). *Rutas del Aprendizaje. Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VII Ciclo. Área Curricular Matemática. 3º, 4º y 2º grados de Educación Secundaria*. Lima: Ministerio de Educación
- Ministerio de Educación y Ciencia. (1985). SIMPOSIO: *La enseñanza de la matemática a debate*. España: Ministerio de Educación y Ciencia. (Alan H. Schoenfeld, A: Ideas y tendencias en la resolución de problemas, p. 26)
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas del Aprendizaje. Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VI Ciclo. Área Curricular Matemática. 1.º y 2.º grados de Educación Secundaria*. Lima: Ministerio de Educación
- Montañés, J. (2003). *Aprender y Jugar. Actividades educativas mediante el material lúdico-didáctico Prismaker System*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha.

- Navarro, J., Gómez, J., García, F. y Pina, E. (2009). *Matemáticas. Profesores de Enseñanza Secundaria*. Volumen III. España: Editorial MAD.
- Núñez, R. (2007). *Números racionales e introducción a los irracionales*. España: Íttakus, sociedad para la información, S.L.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. 3ª reimpresión de la 2ª edición. Madrid: Ediciones MORATA, S.L. PA VIRGINIA
- Palmer, C., Fletcher, S., Jarvis, J. y Mrachek, L. (2003). *Matemáticas practices. Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría y Regla de cálculo*. 2ª edición. Barcelona: Editorial REVERTÉ, S.A.
- Pujadas, M. y Eguiluz, L. (2006). *Fracciones ¿un quebradero de cabeza?*. 1ª edición. 1ª reimpresión. Buenos Aires: Centro de publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Pujadas, M. y Eguiluz, M. (2006). *Fracciones: un quebradero de cabeza? Sugerencia para el aula*. 1ª edición. 1ª reimpresión. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Tapia Callata, H. y Carreon Ccansaya, R. (2016). *Aplicación del Software algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco*. (Tesis de maestría para optar el título profesional de Licenciado en Educación, con mención en la especialidad de Matemática, Computación e Informática). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Recuperada en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3608/Tapia_Callata_Humberto_Isaac_Carreon_Ccansaya_Rudy_Hernrry.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Velasco, A. (2019). *Matemática 1º ESO*. Madrid: EDITEX



ANEXOS

ANEXO N°1

MODELO DEL INSTRUMENTO

PRUEBA DE ENTRADA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA (GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL)

1. Una botella de leche contiene $\frac{3}{8}$ de litro ¿Cuántas botellas de leche se llenaran con $4\frac{1}{2}$ litro de leche?
 - a) 10 botellas b) 15 botellas c) 12 botellas d) 14 botellas
2. De un tanque de agua se retira $\frac{1}{3}$ del contenido y después $\frac{2}{5}$ de lo que quedaba. Si aún quedan 600 litros en el tanque ¿Qué cantidad de agua había al principio?
 - a) 1500 litros b) 1400 litros c) 1300 litros d) 1600 litros
3. La familia Chalco ha consumido en un día de verano: Dos botellas de litro y medio de agua. 4 botellas de $\frac{1}{3}$ de litro de zumo de naranja y 5 limonadas de $\frac{1}{4}$ de litro. ¿Cuántos litros de líquido en total ha bebido la familia Chalco? Expresa el resultado en un número mixto.
 - a) $7\frac{1}{12}$ b) $6\frac{1}{12}$ c) $5\frac{7}{12}$ d) $7\frac{5}{12}$
4. Santiago necesita $\frac{8}{5}$ de botella de alcohol para hacer un experimento para la feria de ciencias. Si tiene $\frac{5}{4}$ de botella, ¿qué fracción de alcohol le hace falta?
 - a) $\frac{5}{20}$ b) $\frac{7}{20}$ c) $\frac{9}{20}$ d) $\frac{11}{20}$
5. Tina y Karla colocaron un puesto de limonada para ganar dinero. Donaron $\frac{2}{10}$ de sus ganancias a la biblioteca de la escuela, $\frac{1}{10}$ al refugio de animales, $\frac{4}{10}$ al banco de alimentos El resto lo ahorraron para comprar materiales para su siguiente proyecto. ¿Qué fracción de sus ganancias donaron Tina y Karla?
 - a) $\frac{3}{10}$ b) $\frac{5}{10}$ c) $\frac{7}{10}$ d) $\frac{6}{10}$
6. Paty comió $\frac{8}{12}$ de pan en el desayuno y su hermana Katy comió $\frac{3}{12}$ de pan menos que Paty. ¿Qué cantidad de pan comió Katy?
 - a) $\frac{3}{12}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{7}{12}$ d) $\frac{9}{12}$
7. Entre Martín, Pedro y Alberto; tres hermanos; deben repartirse 120 soles. Martín se lleva $\frac{7}{15}$ del total, Pedro $\frac{5}{12}$ del total y Alberto el resto. ¿Qué fracción del dinero se ha llevado Alberto?
 - a) $\frac{3}{60}$ b) $\frac{4}{60}$ c) $\frac{5}{60}$ d) $\frac{7}{60}$

8. Los $\frac{2}{5}$ de los ingresos de las cuotas de los vecinos del edificio habitacional “Dolores” se emplean en combustible, $\frac{1}{8}$ en electricidad, $\frac{1}{12}$ en el recojo de basura, $\frac{1}{4}$ en mantenimiento del edificio y el resto se emplea en limpieza. ¿Qué fracción se utiliza para la limpieza?
 - a) $\frac{11}{120}$
 - b) $\frac{13}{120}$
 - c) $\frac{15}{120}$
 - d) $\frac{17}{120}$
9. De un tanque lleno de agua se han retirado 90 litros de agua en la mañana, por la tarde $\frac{5}{6}$ de lo que quedaba. Si la capacidad total del tanque es de 150 litros. ¿Qué cantidad de agua aún queda en el tanque?
 - a) 10 litros
 - b) 20 litros
 - c) 30 litros
 - d) 40 litros
10. Don Panchito el dueño de la tienda del barrio compra arroz, azúcar y café. De arroz ha pedido $\frac{4}{15}$ del total y de azúcar $\frac{1}{5}$. Si son 200 kilos de café ¿Cuántos kilos de arroz ha pedido?
 - a) 200 kilos
 - b) 300 kilos
 - c) 100 kilos
 - d) 400 kilos
11. José tiene un rollo de alambre de 20m y ha cortado primero 1,75 m; luego 4,15m y finalmente 6 m ¿Cuánto de alambre le queda?
 - a) 5,1m
 - b) 6,2m
 - c) 7,2m
 - d) 8,1m
12. El largo del patio del colegio de Marcos mide 15,465m. Si ha recorrido 80,75m ¿Cuántos pasos tendrá que dar para recorrer los metros que le faltan si en cada paso avanza 6,05m?
 - a) 9 pasos
 - b) 10 pasos
 - c) 11 pasos
 - d) 12 pasos
13. Maricielo bebió $\frac{2}{9}$ de litro de su gaseosa favorita en la mañana y $\frac{1}{3}$ de litro en la tarde. ¿Cuántos litros le faltan beber en la noche si debe acabar la gaseosa?
 - a) 1,45
 - b) 0,45
 - c) 2,45
 - d) 1,045
14. Una jarra de vidrio tiene un peso de $\frac{1}{3}$ kg. Y llena de agua $1\frac{4}{9}$ kg. ¿Cuánto pesa el agua?
 - a) 1,111
 - b) 1,122
 - c) 1,011
 - d) 1,022
15. Don Ernesto, propietario de un terreno ha decidido venderlo por partes. Vendió al principio $\frac{2}{15}$ luego la mitad de lo restante y todavía le quedan 255 m^2 ¿Cuál era la superficie total del terreno?
 - a) 454m^2
 - b) 850m^2
 - c) 450m^2
 - d) 550m^2
16. Juanita va a su colegio caminando desde su casa, si su colegio está a 1 km de su casa, si ya ha recorrido $70\frac{2}{15}\text{m}$ ¿cuántos metros le faltan recorrer?
 - a) 629,87m
 - b) 929,87m
 - c) 729,78m
 - d) 739,87m

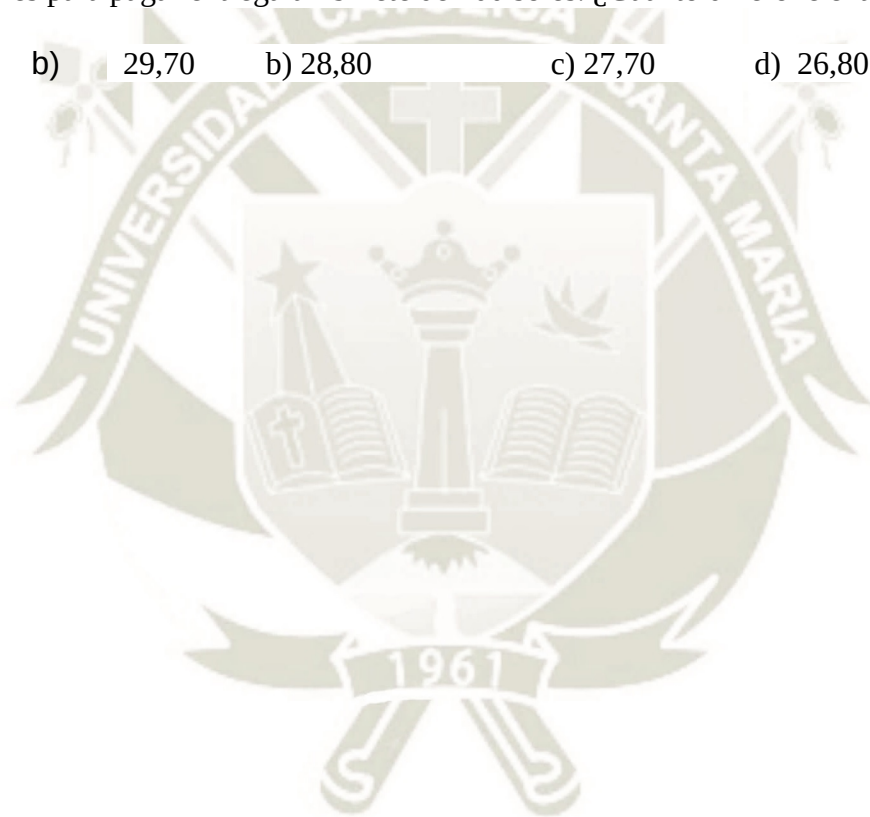
17. Manuel tiene 240 cajas con 25 bolsas de café cada una. Si cada bolsa pesa 0,62 kg. ¿cuál es el peso total del café?
- a) 3720 kg b) 3820 kg c) 3920 kg d) 3620 kg
18. Alejandro ha comprado 5 cuadernos iguales. Calcula el precio de cada cuaderno si ha pagado con 3 monedas de 2 soles cada una y ha recibido de vuelto 75 céntimos.
- a) 1,05 b) 1,07 c) 1,09 d) 2,05
19. Eva sigue un régimen de adelgazamiento propuesto por el médico y no puede pasar en cada comida de 600 calorías. Ayer almorzó 125 g. de pan, 140 g. de espárragos, 45 g. de queso y una manzana de 130 g. Si 1 g. de pan le proporciona 3,3 calorías; 1 g. de espárragos 0,32 calorías; 1 g. de queso 1,2 calorías y 1 g. de manzana 0,52 calorías ¿Respetó Eva el régimen propuesto? ¿Cuántas calorías consumió?
- a) Sí ; 578,9 b) Sí ; 478,9 c) No ; 678,9 d) No ; 700
20. Manuel compra dos cascos de bicicleta a 28,70 soles cada uno y una pelota a 13,80 soles para pagar entrega un billete de 100 soles. ¿Cuánto dinero le entregan de vuelto?
- a) 29,70 b) 28,80 c) 27,70 d) 26,80

PRUEBA DE SALIDA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS
RACIONALES DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE
SECUNDARIA
(GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL)

1. Una botella de leche contiene $\frac{3}{8}$ de litro ¿Cuántas botellas de leche se llenaran con $4\frac{1}{2}$ litro de leche?
a) 10 botellas b) 15 botellas c) 12 botellas d) 14 botellas
2. De un tanque de agua se retira $\frac{1}{3}$ del contenido y después $\frac{2}{5}$ de lo que quedaba. Si aún quedan 600 litros en el tanque ¿Qué cantidad de agua había al principio?
a) 1500 litros b) 1400 litros c) 1300 litros d) 1600 litros
3. La familia Chalco ha consumido en un día de verano: Dos botellas de litro y medio de agua. 4 botellas de $\frac{1}{3}$ de litro de zumo de naranja y 5 limonadas de $\frac{1}{4}$ de litro. ¿Cuántos litros de líquido en total ha bebido la familia Chalco? Expresa el resultado en un número mixto.
a) $7\frac{1}{12}$ b) $6\frac{1}{12}$ c) $5\frac{7}{12}$ d) $7\frac{5}{12}$
4. Santiago necesita $\frac{8}{5}$ de botella de alcohol para hacer un experimento para la feria de ciencias. Si tiene $\frac{5}{4}$ de botella, ¿qué fracción de alcohol le hace falta?
a) $\frac{5}{20}$ b) $\frac{7}{20}$ c) $\frac{9}{20}$ d) $\frac{11}{20}$
5. Tina y Karla colocaron un puesto de limonada para ganar dinero. Donaron $\frac{2}{10}$ de sus ganancias a la biblioteca de la escuela, $\frac{1}{10}$ al refugio de animales, $\frac{4}{10}$ al banco de alimentos El resto lo ahorraron para comprar materiales para su siguiente proyecto. ¿Qué fracción de sus ganancias donaron Tina y Karla?
a) $\frac{3}{10}$ b) $\frac{5}{10}$ c) $\frac{7}{10}$ d) $\frac{6}{10}$
6. Paty comió $\frac{8}{12}$ de pan en el desayuno y su hermana Katy comió $\frac{3}{12}$ de pan menos que Paty. ¿Qué cantidad de pan comió Katy?
a) $\frac{3}{12}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{7}{12}$ d) $\frac{9}{12}$
7. Entre Martín, Pedro y Alberto; tres hermanos; deben repartirse 120 soles. Martín se lleva $\frac{7}{15}$ del total, Pedro $\frac{5}{12}$ del total y Alberto el resto. ¿Qué fracción del dinero se ha llevado Alberto?
a) $\frac{3}{60}$ b) $\frac{4}{60}$ c) $\frac{5}{60}$ d) $\frac{7}{60}$
8. Los $\frac{2}{5}$ de los ingresos de las cuotas de los vecinos del edificio habitacional “Dolores” se emplean en combustible, $\frac{1}{8}$ en electricidad, $\frac{1}{12}$ en el recojo de basura, $\frac{1}{4}$ en mantenimiento del edificio y el resto se emplea en limpieza. ¿Qué fracción se utiliza para la limpieza?

- b) 11 / 120 b) 13 / 120 c) 15 / 120 d) 17 / 120
9. De un tanque lleno de agua se han retirado 90 litros de agua en la mañana, por la tarde $\frac{5}{6}$ de lo que quedaba. Si la capacidad total del tanque es de 150 litros. ¿Qué cantidad de agua aún queda en el tanque?
- b) 10 litros b) 20 litros c) 30 litros d) 40 litros
10. Don Panchito el dueño de la tienda del barrio compra arroz, azúcar y café. De arroz ha pedido $\frac{4}{15}$ del total y de azúcar $\frac{1}{5}$. Si son 200 kilos de café ¿Cuántos kilos de arroz ha pedido?
- b) 200 kilos b) 300 kilos c) 100 kilos d) 400 kilos
11. José tiene un rollo de alambre de 20m y ha cortado primero 1,75 m; luego 4,15m y finalmente 6 m ¿Cuánto de alambre le queda?
- b) 5,1m b) 6,2m c) 7,2m d) 8,1m
12. El largo del patio del colegio de Marcos mide 15,465m. Si ha recorrido 80,75m ¿Cuántos pasos tendrá que dar para recorrer los metros que le faltan si en cada paso avanza 6,05m?
- b) 9 pasos b) 10 pasos c) 11 pasos d) 12 pasos
13. Maricielo bebió $\frac{2}{9}$ de litro de su gaseosa favorita en la mañana y $\frac{1}{3}$ de litro en la tarde. ¿Cuántos litros le faltan beber en la noche si debe acabar la gaseosa?
- b) 1,45 b) 0,45 c) 2,45 d) 1,045
14. Una jarra de vidrio tiene un peso de $\frac{1}{3}$ kg. Y llena de agua $1\frac{4}{9}$ kg. ¿Cuánto pesa el agua?
- b) 1,111 b) 1,122 c) 1,011 d) 1,022
15. Don Ernesto, propietario de un terreno ha decidido venderlo por partes. Vendió al principio $\frac{2}{15}$ luego la mitad de lo restante y todavía le quedan 255 m² ¿Cuál era la superficie total del terreno?
- b) 454m² b) 850m² c) 450m² d) 550m²
16. Juanita va a su colegio caminando desde su casa, si su colegio está a 1 km de su casa, si ya ha recorrido $70\frac{2}{15}$ m ¿cuántos metros le faltan recorrer?
- b) 629,87m b) 929,87m c) 729,78m d) 739,87m
17. Manuel tiene 240 cajas con 25 bolsas de café cada una. Si cada bolsa pesa 0,62 kg. ¿cuál es el peso total del café?
- b) 3720 kg b) 3820 kg c) 3920 kg d) 3620 kg

18. Alejandro ha comprado 5 cuadernos iguales. Calcula el precio de cada cuaderno si ha pagado con 3 monedas de 2 soles cada una y ha recibido de vuelto 75 céntimos.
- b) 1,05 b) 1, 07 c) 1, 09 d) 2,05
19. Eva sigue un régimen de adelgazamiento propuesto por el médico y no puede pasar en cada comida de 600 calorías. Ayer almorzó 125 g. de pan, 140 g. de espárragos, 45 g. de queso y una manzana de 130 g. Si 1 g. de pan le proporciona 3,3 calorías; 1 g. de espárragos 0,32 calorías; 1 g. de queso 1,2 calorías y 1 g. de manzana 0, 52 calorías ¿Respetó Eva el régimen propuesto? ¿Cuántas calorías consumió?
- b) Sí ; 578,9 b) Sí ; 478,9 c) No ; 678,9 d) No ; 700
20. Manuel compra dos cascos de bicicleta a 28,70 soles cada uno y una pelota a 13,80 soles para pagar entrega un billete de 100 soles. ¿Cuánto dinero le entregan de vuelto?
- b) 29,70 b) 28,80 c) 27,70 d) 26,80



ANEXO N° 2

**CLAVE DE RESPUESTAS DE LA PRUEBA DE ENTRADA Y DE SALIDA DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES
DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA**

Variable dependiente: Resolución de problemas con números racionales

INDICADOR	ITEMS	PUNTAJE	CLAVE
Resolución de problemas con fracciones propias	1	1	C
	2	2	A
Resolución de problemas con fracciones impropias	3	1	C
	4	2	B
Resolución de problemas con fracciones homogéneas	5	2	C
	6	2	B
Resolución de problemas con fracciones heterogéneas	7	2	D
	8	2	D
Resolución de problemas con fracciones combinadas	9	3	A
	10	3	C
Sub total de Resolución de problemas con fracciones	10	20	
Resolución de problemas con decimales exactos	11	1	D
	12	1	D
Resolución de problemas con decimales periódicos puros	13	2	B
	14	2	A
Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos	15	2	C
	16	2	B
Resolución de problemas con decimales combinadas	17	2	A
	18	2	A
	19	3	A
	20	3	B
Sub total de Resolución de problemas con decimales	10	20	
Puntaje total		20	

ANEXO N° 3

ADMINISTRACIÓN Y CALIFICACIÓN

La Prueba Escrita, para evaluar el nivel de logro en resolución de problemas con números racionales, se administró al grupo control y grupo experimental de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa, 2017, como Pre-test y Post Test, es decir antes y después de la aplicación del Programa Experimental al Grupo Experimental y al Grupo Control.

Se registró los resultados, teniendo en cuenta el siguiente baremo:

BAREMO PARA LA VARIABLE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES

CATEGORIZACIÓN	PUNTAJE
En inicio	0 - 10
En proceso	11 – 13
Logro previsto	14 - 17
Logro destacado	18 - 20

BAREMO PARA LA VARIABLE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES

Indicador 1: Resolución de problemas con fracciones

CATEGORIZACIÓN	PUNTAJE
En inicio	0 - 10
En proceso	11 – 13
Logro previsto	14 - 17
Logro destacado	18 - 20

BAREMO PARA LA VARIABLE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES

Indicador 2: Resolución de problemas con decimales

CATEGORIZACIÓN	PUNTAJE
En inicio	0 - 10
En proceso	11 – 13
Logro previsto	14 - 17
Logro destacado	18 - 20

ANEXO N° 4

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

El algebrador como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes del 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñú, Paucarpata, Arequipa. 2017.

II DATOS GENERALES:

- 2.1. Apellidos y Nombres del Informante: Dr. Maraza Quispe, Benjamín
- 2.2. Cargo e Institución donde labora: Docente, Universidad Nacional de San Agustín (Doctor en Ciencias de la Computación)
- 2.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Lista de cotejos para evaluar la aplicación del Algebrador.
- 2.4. Autor del instrumento: Castro Otazú, Jovana, Medina Barrios, Brisaída y Ramos Valdivia, Mauro

III. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
		Deficiente 01-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación Ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos				X	
8. ANALISIS	Descompone Adecuadamente las Variables/ Indicadores/medidas.				X	
9. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden los objetivos de investigación.					X
10. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.					X

IV. CALIFICACIÓN GLOBAL:

(Marcar con una aspa)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
X		

Lugar y fecha: Arequipa 26 de setiembre 2017

Firma del Experto Informante
Dr. Benjamín Maraza Quispe
DNI 29590514

Benjamín Maraza Q.
Doctor en Ciencias de la Computación
Investigador REGINA
Registro 14268

ANEXO N° 5

PROPUESTA: GRUPOS DE INTERAPRENDIZAJE DOCENTE (GIAD)

TÉCNICAS DE FORTALECIMIENTO EN EL MANEJO DE ALGEBRATOR EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA

1. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA:

Los grupos de interaprendizaje docente (GIAD), es un evento pedagógico que consiste en reuniones periódicas del equipo de docentes de secundaria de la especialidad de Matemática, con la finalidad de entrenarse en el manejo de Algebrator como recurso didáctico para optimizar situaciones didácticas de resolución de problemas con números racionales.

2. BASE LEGAL:

- Constitución Política del Perú.
- Ley General de Educación 28044
- Ley de la Reforma Magisterial N° 29944
- Reglamento de la Ley General de Educación
- Reglamento de la Ley de Reforma Magisterial D.S. N° 004-2013-ED
- Reglamento de Educación Básica Regular D.S. N° 013-2004-ED
- Proyecto Educativo Nacional
- Proyecto Educativo Regional de Arequipa
- R.M. N° 0431-2012-ED

3. ALCANCES:

A todos los docentes del nivel secundario de la especialidad de Matemática, de la I.E. Padre Pérez de Guereñú de la UGEL Arequipa Sur.

4. FUNDAMENTACIÓN:

La realidad educativa, a nivel de resultados de la investigación, se tiene que, la I.E. Padre Pérez de Guereñú, cuenta con estudiantes en el segundo grado de educación secundaria que presentan dificultades en resolución de problemas matemáticos, situación que demanda, fortalecer competencias y capacidades respecto a la resolución de problemas matemáticos, a través del manejo del algebrator como recurso didáctico aplicadas en aula por los docentes, como una expresión de mejora en las situaciones didácticas. De ahí el planteamiento del presente plan, el de realizar los Grupos de Interaprendizaje Docente, a fin de empoderarlo en el uso de las herramientas de algebrator como recurso que permite mejorar los logros de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos por parte del estudiante.

Esta propuesta se basa en el enfoque centrado en la resolución de problemas que a su vez se cimienta en la Teoría de Situaciones Didácticas, en la Educación Matemática Realista y en la Teoría sobre la Resolución de Problemas; además está complementado con el uso de las TICs, en este caso en específico, impulsa el manejo del algebrator como recurso didáctico, que favorecerá la resolución de problemas matemáticos, donde el estudiante dará rienda suelta a sus capacidades cognitivas, a sus saberes y experiencias prácticas previas.

Este proceso de fortalecimiento de las capacidades en el uso de las TICs en los docentes de la especialidad de Matemática, permitirá que se afiance como cualidades profesionales casi permanentes, ya que las técnicas a aplicarse se darán en las diversas situaciones didácticas en el área curricular de Matemática, durante el desarrollo curricular de cada una de ellas. Por su costo mínimo y de ser factible, ya que se cuenta con dos aulas de innovación tecnológica, este plan es sostenible en el tiempo en la Institución Educativa I.E. Padre Pérez de Guereñú.

5. FINALIDAD:

- 5.1. Propiciar espacios pedagógicos de intercambio de experiencias docentes, quienes participarán activamente en revisar, aplicar y evaluar las técnicas de fortalecimiento de las capacidades TICs con el uso del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos en los

estudiantes de secundaria I.E. Padre Pérez de Guereñú, considerando en la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje.

6. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:

- 6.1. Fortalecer a los docentes en revisar, aplicar y evaluar las técnicas de fortalecimiento de las capacidades TICs con el uso del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de secundaria I.E. Padre Pérez de Guereñú, considerando en la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje.
- 6.2. Mejorar el compromiso docente con los estudiantes en el área curricular de Matemática considerando en la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje la resolución de problemas mediatizado por el uso del algebrator como recurso didáctico.
- 6.3. Contribuir con optimizar las capacidades profesionales de los docentes, en el dominio teórico práctico en TICs en el uso del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos.

7. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Al concluir los Grupos de Interaprendizaje Docente, los docentes serán capaces de:

- 7.1. Identificar y utilizar las herramientas del algebrator en el proceso de aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos.
- 7.2. Propiciar espacio pedagógico para diseñar estrategias teniendo en cuenta el uso del algebrator en el proceso de aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos a fin de fortalecer las competencias y capacidades de resolución de problemas y optimizar su desempeño en aula.

8. BASES OPERATIVAS DE LA PROPUESTA:

La propuesta está estructurada para ser ejecutada a través de Grupos de Interaprendizaje Docente (GIAD), que se realizarán una vez por semana del segundo semestre del Año Escolar 2019 con la autorización previa del Director de la Institución Educativa.

Consta de dos etapas: en la primera etapa se realizará el intercambio de experiencias en base al análisis y reflexión sobre los resultados de la investigación y en una segunda etapa se realizará la demostración de la aplicación del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos.

9. DESARROLLO DE ACCIONES:

El Plan General de acciones es el siguiente:



FASES DE PLAN DE ACCIONES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA (Año Escolar 2019)										RESPON- SABLES	RECURSOS	METAS	INDICA- DOR DE LOGRO
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
I ETAPA	Fortalecer a los docentes en revisar, aplicar y evaluar las técnicas de fortalecimiento de las capacidades TICs con el uso del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de secundaria I.E. Padre Pérez de Guereñú, considerando en la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje. Mejorar el compromiso docente con los estudiantes en el área curricular de Matemática considerando en la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje la resolución de problemas mediatizado por el uso del algebrator como recurso didáctico. Contribuir con optimizar las capacidades profesionales de los docentes, en el dominio teórico práctico en TICs en el uso del algebrator como recurso didáctico, a fin de fomentar la resolución de problemas matemáticos.	1. Solicitar ambientes y equipos para los Talleres de Sensibilización (TS) al Director de la Institución Educativa.	X										Docentes autores de la Propuesta	Autofinanciado	100% de docentes - especialidad de Matemática	Hoja de asistencia
		2. Difundir los resultados de la Investigación realizada.	X													
		3. Difundir los objetivos, la fecha y duración del GIAD	X													
		4. Convocatoria formal a los docentes de la especialidad de Matemática.														
		5. Realizar 01 reunión de GIAD.	X													

ANEXO N° 6

SESIONES DE APRENDIZAJE HACIENDO USO DE LOS RECURSOS

SESIONES DE APRENDIZAJE TALLER

SESIÓN TALLER N° 01

Operaciones Combinadas con Fracciones

I. Propósitos de aprendizaje

Competencia	Capacidad	Indicadores de desempeño
Resuelve problemas de cantidad	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la fracción
	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Selecciona, emplea y combina estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con fracciones.

II. Secuencia didáctica

Inicio

Tiempo: 15 min

El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes les presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Asimismo, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en realizar operaciones combinadas con fracciones, utilizando estrategias pertinentes, a partir de situaciones significativas. Para ello, visualizan el ppt denominado “Fracciones en la vida cotidiana” en el siguiente link <https://slideplayer.es/slide/4130651/> Luego, el docente plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:

¿Las fracciones nos acompañan en la vida diaria? Ejemplifique.

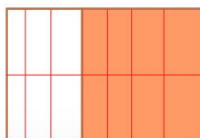
¿Resolvamos los ejercicios y problemas planteados?

EJERCICIOS

➤ Si de 180 problemas resuelvo 75. ¿Qué fracción me falta por resolver?

- a) $\frac{8}{13}$
- b) $\frac{9}{11}$
- c) $\frac{7}{12}$
- d) $\frac{6}{13}$

➤ Hay ___ partes pintadas de un total de ___: la fracción es



➤ Asociar cada fracción de hora con los minutos correspondientes:

$$\frac{1}{2}', \frac{1}{4}', \frac{3}{4}', \frac{1}{10}', \frac{1}{12}', \frac{1}{3}$$

➤ ¿Cuántas botellas de 34 de litro se pueden llenar con una garrafa de 30 litros?

➤ Entre 7 personas se reparten $\frac{4}{9}$ de una herencia. Si cada uno recibe 1.750 millones, ¿cuál es el total de la herencia?

➤ Un profesor ha corregido 25 de los exámenes con rotulador rojo y 14 con bolígrafo azul. Si todavía le quedan por corregir 42 exámenes, ¿cuántos tenía que revisar en total?

¿Cuál será la interpretación a las siguientes situaciones?

Situación	Fracción numérica	Propia o Impropia	Representación gráfica
Tarde tres cuartos de hora en llegar a la I.E.			
Mi hermano se comió tres medios de pizza.			
Le dejaron una quinta parte de la herencia.			
Ocho de los integrantes del equipo de fútbol son diestros.			
Uno de cada 5 alumnos, poseen lentes			

- Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta.

- Para desarrollar las siguientes actividades, el docente promueve la formación grupos de 4 integrantes usando la técnica del “Conteo directo”. En ella, se asignan números en función a la cantidad de estudiantes que hay en el aula.
- A continuación, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:
- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada a operaciones con fracciones.
- Promover el respeto entre los estudiantes durante el registro de datos en la PC, empleando el software *Algebrator*.

Presentamos la sesión: ***Operaciones combinadas con Fracciones.***

Desarrollo

Tiempo: 60 min

- El docente proporciona una ficha de trabajo (Anexo 1) para que los estudiantes desarrollen la Actividad 1: Obteniendo el valor requerido.
- La actividad consiste en determinar el resultado de operar con fracciones, aplicando estrategias convenientes, en forma manual. Según sea el caso.

ACTIVIDAD 1

Calcule:

a) $\left(3 + \frac{3}{4}\right) : \frac{5}{2} =$

b) $\frac{10}{3} \cdot \left(\frac{5}{12} - \frac{3}{8}\right) =$

c) $\left(\frac{4}{3} + \frac{1}{2}\right) : \left(5 - \frac{3}{4}\right) =$

d) $\left(\frac{5}{2} - \frac{1}{4}\right) \cdot \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right) =$

- Luego de completar la actividad 1, los estudiantes responde a las interrogantes.
 - ¿Qué tipo de fracciones son las obtenidas y cuáles son sus características?
 - ¿Se pueden comparar dichas fracciones, es decir, determinar cuál es mayor o cuál es menor?
 - ¿Qué criterios se deben tener en cuenta para realizar operaciones combinadas con fracciones? Justifica tu respuesta.
- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el empleo de estrategias pertinentes para resolver operaciones combinadas con fracciones.

- Los estudiantes, en equipos de trabajo, desarrollan la Actividad 2: Calculando el resultado de las operaciones combinadas con fracciones, empleando el software **Algebrator**, completando la actividad 2, con los valores correspondientes.

ACTIVIDAD 2

Calcule:

$$a) \frac{1}{8} + \frac{11}{4} \cdot 6 + \frac{3}{5} =$$

$$d) \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{4} \right) : \left(6 - \frac{3}{5} \right) =$$

$$b) \frac{1}{8} \cdot \frac{5}{2} + \frac{7}{3} \cdot \frac{3}{4} =$$

$$c) \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \cdot \left(6 + \frac{3}{5} \right) =$$

$$e) \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{5}{2} + \frac{7}{3} \right) \cdot \frac{3}{4} =$$

- El docente pregunta: ¿Crees que los valores obtenidos usando el software es confiable? Les sugiere revisar el procedimiento que presenta el software **Algebrator**.
- ¿El procedimiento manual que empleas para calcular el resultado en operaciones combinadas con fracciones, es parecido al que emplea el software **Algebrator**?
- Los estudiantes eligen a un integrante del grupo para que sustente las respuestas y los procedimientos tanto manual y mediante el software **Algebrator**, que han realizado para obtener los valores de las operaciones combinadas con fracciones.
- Los estudiantes resuelven diversas situaciones con la mediación del docente, aplicando diversas estrategias para operar fracciones combinadas.

Cierre

Tiempo: 15 min

- El docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de emplear recursos tecnológicos, en forma pertinente para comprender, apoyarse, verificar y reforzar el aprendizaje de operar combinadamente fracciones.
- El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:

- El uso de estrategias adecuadas, garantiza obtener resultados exactos al realizar operaciones combinadas con fracciones.
- Para operar fracciones combinadas, es posible utilizar el software **Algebrator**, garantizando soluciones exactas.
- Es posible alternar el cálculo manual y de software matemáticos, en la medida que se posea dominio procedimental de operaciones con fracciones.

Metacognición

- Además, plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:
- ¿Qué aprendimos de fracciones hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Nos sirve lo que aprendimos?
- ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

SESIONES DE APRENDIZAJE TALLER

SESIÓN TALLER N° 02

Aprovechamos las ofertas del mercado utilizando el Algebrator

Propósitos de aprendizaje

Competencia	Capacidad	Indicadores de desempeño
Resuelve problemas de cantidad	• Traduce cantidades a expresiones numéricas.	Transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con decimales utilizando el algebrator
	• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Selecciona y combina estrategias de cálculo y procedimientos diversos para operar con decimales

III. Secuencia didáctica

Inicio

Tiempo: 10 min

Iniciamos la sesión saludando a nuestros estudiantes, y felicitándolos de los logros que vienen consiguiendo. Interviene comentando una noticia de trascendencia local, regional o nacional. Asimismo, presenta el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos y diseñar estrategias para resolver problemas a partir de la recopilación de precios de productos de consumo alimenticio relacionados a los descuentos

A través de la dinámica “El barco” se forman grupos de trabajo de dos estudiantes.

Responden:

¿De qué manera los supermercados promocionan sus productos? ¿En qué consisten las ofertas? ¿En qué temporadas del año las realizan? ¿Las ofertas de descuento se dan en soles o en porcentajes? ¿Es conveniente acceder a las ofertas del mercado? ¿Por qué?

¿Por qué se debe solucionar problemas en matemática? ¿Qué operaciones matemáticas intervienen en la solución?

¿En la resolución de problemas matemáticos lo más importante es el proceso donde usas estrategias, métodos o importa arribar a los resultados?

Se escriben las ideas claves para el contraste posterior.

Presentamos la sesión: ***Aprovechamos las ofertas del mercado utilizando el Algebrator.***

Desarrollo

Tiempo: 40 min

Aprendemos:

- Cada estudiante en su respectiva máquina reconoce el programa, cuyo símbolo es la A que permite solucionar operaciones matemáticas.
- Los estudiantes registran precios de productos de primera necesidad. La actividad consiste en registrar en la tabla 1 el costo de los productos de consumo alimenticio; considerando los precios por unidad que han observado o preguntado durante su visita al supermercado (1 Kg, 1 l, 1 lata, 1 paquete, etc.).

Tabla 1			
Nº	Producto	Cantidad	Precio (S/.)
1	Aceite	1 litro	7,80
2			
3	...	...	...

- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responde a las interrogantes.
 - ¿Los precios de los productos a que campo numérico pertenecen? Justifica tu respuesta.
 - Si compramos los productos en mayor cantidad, ¿nos harán un descuento?
 - ¿En qué casos se pueden elevar (aumentar) los precios?
- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el registro del precio de los productos de consumo alimenticio representado en decimales.
- A continuación, los estudiantes, organizados en grupos, desarrollan la Actividad 2: Obteniendo precios producto de la oferta y el descuento porcentual. La actividad consiste en completar las tablas 2 y 3 en función a la siguiente situación:

Por lo general, los supermercados, minimarkets o bodegas realizan periódicamente promociones y ofertas. Las más frecuentes son las ofertas de 2 por 1, de 3 por 2, los descuentos en porcentajes y los descuentos sucesivos. En ocasiones, también suele presentarse un incremento en el costo de los productos por escases de los mismos. Teniendo en cuenta esta situación, responda las siguientes preguntas:

a. Si todos los productos considerados en la tabla 2, entran en oferta de 3 x 2, ¿cuál sería el precio unitario de cada uno de ellos? Sustenta tu respuesta.

Tabla 2			
N°	Producto	Precio de oferta (S/.) 3 x 2	Precio unitario (S/.)
1	Aceite	7,80	5,20
2			
3	...	...	...

b. Si los productos de primera necesidad entran en oferta con un descuento del 20%, ¿cuáles serían los nuevos precios? Regístralos en la tabla 3.

Tabla 3				
N°	Producto	Precio de lista (s/.)	Descuento del 20% (S/.)	Precio a pagar con el descuento del 20% (S/.)
1	Aceite	7,80	1,56	6,24
2				
3				

c. Comparando los resultados de ambas tablas, ¿cuál de las ofertas conviene más? ¿Por qué?

d. ¿Crees que en el comercio se puedan generar descuentos sucesivos? ¿Cómo?

- El docente está atento para orientar a los estudiantes al momento de completar la tabla consignando el precio unitario y los precios a pagar, y considerando el descuento de los productos de primera necesidad.
- Los estudiantes, en grupos, aplican diversas estrategias para obtener los resultados.
- El docente gestiona y acompaña a cada uno, y mediante la participación de todos.

- Los estudiantes luego de leer y entender la actividad de las fichas entregadas proceden a encender las computadoras y ubicar el icono del Algebrator y con su ayuda completan las tablas en una hoja de trabajo comparando sus resultados y el tiempo empleado en su resolución

Evaluación

Tiempo: 30 min

- Resuelve problemas con números decimales

Cierre

Tiempo: 10 min

Metacognición

- ✓ ¿Qué aprendí hoy de los números decimales?
- ✓ ¿Para qué me sirve lo que aprendí con los números decimales?
- ✓ ¿Cómo aprendí a resolver problemas con números decimales en el algebrator ?
- ✓ ¿Qué me falta reforzar aplicando algebrator para entender mejor los problemas con números decimales?



ANEXO N° 7

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PADRE PÉREZ DE GUEREÑU"
URB. LUZ Y ALEGRIA – PAUCARPATA
CÓDIGO MODULAR: 062922**

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Arequipa, 10 de octubre del 2017.

RESOLUCIÓN DIRECTORAL INSTITUCIONAL N° 0166 - 2017-IE-PPG.

VISTO: El Expediente presentado por la Profesora BRISAIDA MARIA MEDINA BARRIOS con DNI. N° 29309377, docente del Nivel Secundaria de la Institución Educativa "Padre Pérez de Guereñu", en la cual solicita Autorización para aplicar el Programa del Proyecto de Tesis, presentado a la Universidad Católica de Santa María. Denominado "EL ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDACTICO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS CON NUMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES DE 2° DE SECUNDARIA DE LA I.E. PADRE PEREZ DE GUEREÑU, PAUCARPATA, AREQUIPA -2017".

CONSIDERANDO:

Que, dicho documento ha sido elaborado con la participación de tres integrantes que participan de dicho Programa.

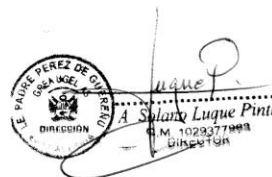
De conformidad con la Ley General de Educación 28044, y demás normas legales vigentes;

SE RESUELVE:

1º OTORGAR: La Autorización para aplicar el Programa de tesis, presentado a la Universidad Católica de Santa María. Denominado "EL ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDACTICO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS CON NUMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES DE 2° DE SECUNDARIA DE LA I.E. PADRE PEREZ DE GUEREÑU, PAUCARPATA, AREQUIPA -2017" a la profesora **BRISAIDA MARIA MEDINA BARRIOS del Educación Secundaria** y dos integrantes: Profesora Jovana Castro Otazu y el profesor Mauro Ramos Valdivia, según adjunto al expediente.

2º ELEVAR a la Instancia Superior para la expedición de la respectiva Resolución Directoral.

Regístrese, comuníquese y cúmplase



ANEXO N° 8

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DEL PRE TEST DELGRUPO CONTROL (2° B)

INDICADOR	Resolución de problemas con fracciones propias		Resolución de problemas con fracciones impropias		Resolución de problemas con fracciones homogéneas		Resolución de problemas con fracciones heterogéneas		Resolución de problemas con fracciones combinadas		Indicador 1: RPF	Resolución de problemas con decimales exactos		Resolución de problemas con decimales periódicos puros		Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos		Resolución de problemas con decimales combinadas				Indicador 2: RPD	PTJE TOTAL V.D.: RPNR
ÍTEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
UNIDADES ESTUDIO																							
1	X	X	X		X	X	X	X			12	X	X		X					X	8	10	
2		X	X		X			X		X	10		X		X	X			X		8	9	
3		X	X		X	X		X	X		12	X	X	X	X			X	X		10	11	
4	X		X		X		X	X			8	X	X		X	X	X			X	12	10	
5		X	X			X	X	X		X	12		X	X				X	X	X	11	11.5	
6		X		X	X		X				8		X	X	X	X		X	X		9	8.5	
7	X			X		X	X			X	10	X	X		X		X	X	X		11	10.5	
8	X	X	X	X		X	X				10	X	X		X	X	X	X	X		13	11.5	
9		X	X		X			X	X		10	X	X	X	X	X		X			10	10	
10		X		X	X	X		X			10	X	X	X			X		X		8	9	
11	X	X	X					X	X	X	12		X	X				X	X		11	11.5	
12	X	X	X	X		X		X			10	X	X	X				X	X		8	9	
13	X	X		X	X	X		X			11			X		X		X	X		7	9	
14	X		X		X		X	X	X	X	12			X	X			X	X		10	11	
15	X		X		X	X	X				8	X	X	X	X	X					10	9	
16	X					X			X	X	9		X	X				X	X	X	9	9	
17	X	X	X	X				X			8					X	X	X	X		11	9.5	
18	X	X	X	X	X	X					10	X			X	X			X		11	10.5	
19		X	X	X	X				X		10	X	X	X	X	X	X	X			12	11	
20	X	X	X	X	X	X		X			12					X	X	X	X	X	11	11.5	
21		X	X				X	X	X		10	X		X	X		X		X		10	10	
22			X	X			X	X		X	10	X	X		X			X			10	10	

RESULTADOS DEL PRE TEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL (2° A)

INDICADOR	Resolución de problemas con fracciones propias		Resolución de problemas con fracciones impropias		Resolución de problemas con fracciones homogéneas		Resolución de problemas con fracciones heterogéneas		Resolución de problemas con fracciones combinadas		Indicador 1: RPF	Resolución de problemas con decimales exactos		Resolución de problemas con decimales periódicos puros		Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos		Resolución de problemas con decimales combinadas				Indicador 2: RPD	PTJE TOTAL V.D.: RPNR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
ÍTEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
UNIDADES ESTUDIO																							
1	X	X	X				X	X	X		14					X	X	X	X		X	11	12.5
2			X	X	X		X		X		10	X			X		X	X			X	10	10
3	X	X	X	X	X	X	X	X			14	X	X	X	X		X	X				10	12
4	X	X				X		X		X	10		X	X		X			X	X		10	10
5	X		X	X			X	X			12	X	X	X			X		X			8	10
6	X		X	X		X		X			8		X			X		X		X		9	8.5
7	X		X	X		X	X		X	X	14			X		X		X	X			7	10.5
8	X	X	X	X	X	X	X	X			8	X	X	X	X	X						8	8
9	X	X	X	X	X	X	X	X			10			X		X		X	X			7	8.5
10	X	X	X				X	X		X	8		X	X	X	X			X			9	8.5
11			X	X	X		X		X		10	X	X					X			X	8	9
12	X			X		X		X			10	X	X				X		X		X	10	10
13	X	X	X	X	X	X		X	X		14	X	X				X	X	X			11	12.5
14	X	X	X			X	X	X			10	X	X	X			X	X	X			10	10
15	X	X	X	X				X			12	X	X	X			X		X			8	10
16	X	X		X			X			X	10	X	X			X	X	X	X			11	10.5
17		X			X	X	X	X			10	X	X	X	X	X			X			10	10
18		X	X			X		X	X		10	X	X		X	X		X				9	9.5
19	X	X	X		X		X	X			10		X	X		X	X	X	X			9	9.5
20	X	X		X			X	X		X	12		X	X				X	X	X		10	11
21	X	X				X	X	X		X	12	X	X		X	X	X			X		12	12
22	X	X	X	X			X	X			10		X	X	X	X		X				9	9.5

RESULTADOS DEL POST TEST DEL GRUPO CONTROL (2° B)

INDICADOR	Resolución de problemas con fracciones propias		Resolución de problemas con fracciones impropias		Resolución de problemas con fracciones homogéneas		Resolución de problemas con fracciones heterogéneas		Resolución de problemas con fracciones combinadas		Indicador 1: RPF	Resolución de problemas con decimales exactos		Resolución de problemas con decimales periódicos puros		Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos		Resolución de problemas con decimales combinadas				Indicador 2: RPD	PTJE TOTAL V.D.: RPNR
ÍTEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
UNIDADES ESTUDIO																							
1			X	X	X		X		X		10	X			X		X	X			X	10	10
2	X			X		X		X			10	X	X	X	X		X	X				10	10
3	X	X	X					X	X	X	12	X	X		X		X	X	X			11	11.5
4	X	X	X					X	X	X	12	X		X	X	X	X	X		X		13	12.5
5	X			X		X	X			X	10		X	X		X			X	X		10	10
6	X	X	X	X		X	X				10		X		X	X	X		X			10	10
7			X	X			X	X		X	10	X	X	X	X		X	X				10	10
8		X	X		X	X		X			9		X	X		X		X	X			9	9
9	X	X		X		X	X	X			11		X	X		X			X	X		10	10.5
10		X		X	X		X		X	X	14		X		X	X	X		X			10	12
11	X	X		X		X	X	X			11	X	X		X		X	X	X			11	11
12	X	X	X					X	X	X	12			X	X	X		X		X		10	11
13	X	X	X					X	X	X	12	X			X		X		X			10	11
14		X	X	X	X		X				9		X	X			X	X	X			9	9
15			X	X			X	X		X	10			X	X			X	X		X	10	10
16			X	X	X		X		X		10	X	X		X		X	X	X			11	10.5
17	X			X		X		X			10	X	X	X					X	X	X	12	11
18	X	X	X					X	X	X	12	X	X	X					X	X	X	12	12
19			X	X			X	X		X	10			X	X			X	X		X	10	10
20	X	X	X	X	X	X	X	X			14	X	X		X	X	X	X	X			13	13.5
21	X		X	X			X	X		X	11	X	X		X	X	X		X			11	11
22	X	X	X					X	X	X	12	X		X	X			X	X		X	11	11.5

RESULTADOS DEL POST TEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL (2° A)

INDICADOR	Resolución de problemas con fracciones propias		Resolución de problemas con fracciones impropias		Resolución de problemas con fracciones homogéneas		Resolución de problemas con fracciones heterogéneas		Resolución de problemas con fracciones combinadas		Indicador 1: RPF	Resolución de problemas con decimales exactos		Resolución de problemas con decimales periódicos puros		Resolución de problemas con decimales periódicos mixtos		Resolución de problemas con decimales combinadas				Indicador 2: RPD	PTJE TOTAL V.D.: RPNR
ÍTEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
UNIDADES ESTUDIO																							
1	X	X	X	X		X		X	X	X	16	X	X	X		X	X	X	X	X	X	18	17
2	X		X	X	X		X	X	X	X	16	X	X	X	X	X		X	X	X	X	18	17
3	X	X	X		X	X	X	X	X	X	18	X		X	X	X	X	X		X	X	16	17
4	X	X	X	X	X		X	X	X	X	18	X	X	X	X			X	X			12	15
5	X		X		X	X		X	X	X	14	X		X	X	X	X		X	X	X	16	15
6		X	X	X		X	X			X	12	X	X	X	X		X				X	11	11.5
7	X	X	X	X		X		X	X	X	14	X		X	X		X		X	X	X	14	14
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20	X	X	X	X	X	X	X	X		X	18	19
9			X	X	X		X		X		10	X	X	X	X		X			X		11	10.5
10	X	X	X	X	X		X		X	X	16	X	X	X	X				X	X	X	14	15
11	X	X	X	X	X	X		X	X	X	18	X		X	X	X		X	X	X	X	16	17
12	X	X	X	X	X	X	X				12	X	X	X		X	X	X		X	X	16	14
13	X	X	X	X		X		X	X	X	16	X		X	X		X	X		X	X	14	15
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20	X	X	X	X	X	X		X	X	X	18	19
15	X	X	X	X		X	X		X	X	16	X		X	X	X	X	X	X			12	14
16	X	X	X	X	X		X				10	X	X	X	X			X	X	X	X	16	13
17	X	X	X	X	X			X	X	X	16	X	X	X	X	X	X			X	X	16	16
18	X		X			X	X	X	X	X	14	X	X	X	X	X		X	X	X	X	18	16
19	X	X	X	X		X	X		X	X	16	X		X	X	X	X	X	X	X	X	18	17
20	X	X	X	X			X	X			12	X	X	X		X	X	X	X	X	X	18	15
21	X		X	X	X	X	X	X	X	X	18	X		X	X	X	X	X	X			12	15
22	X		X		X	X	X	X	X	X	16	X	X	X	X		X		X			10	13

ANEXO N° 9
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

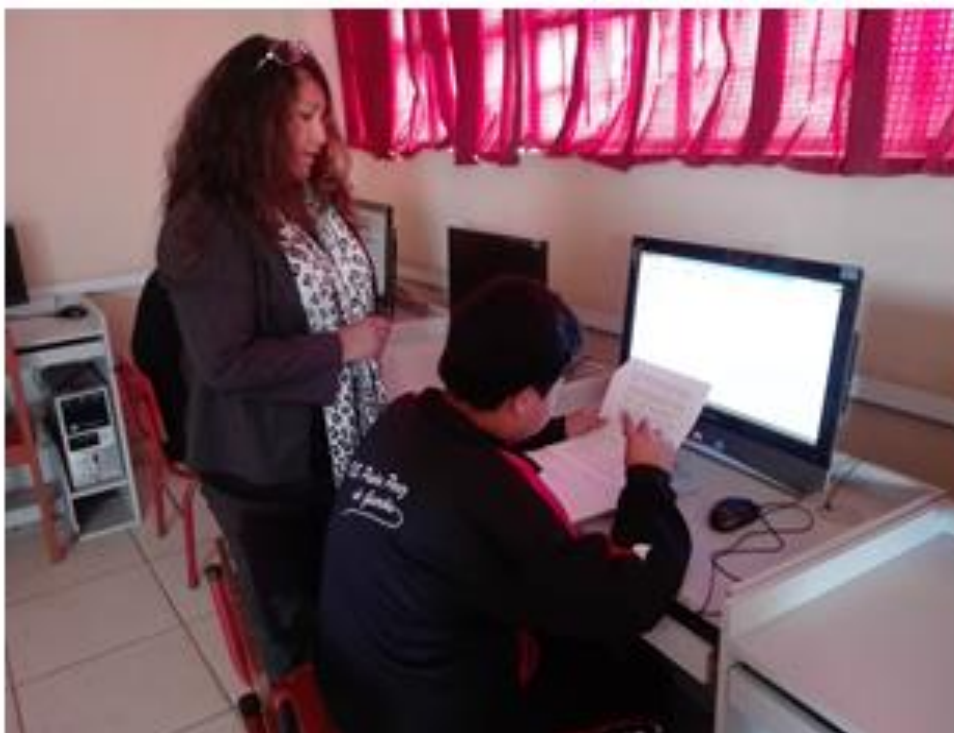


Imagen N° 1: Docente trabajando en innovación



Imagen N° 2: Docente monitoreando a los alumnos

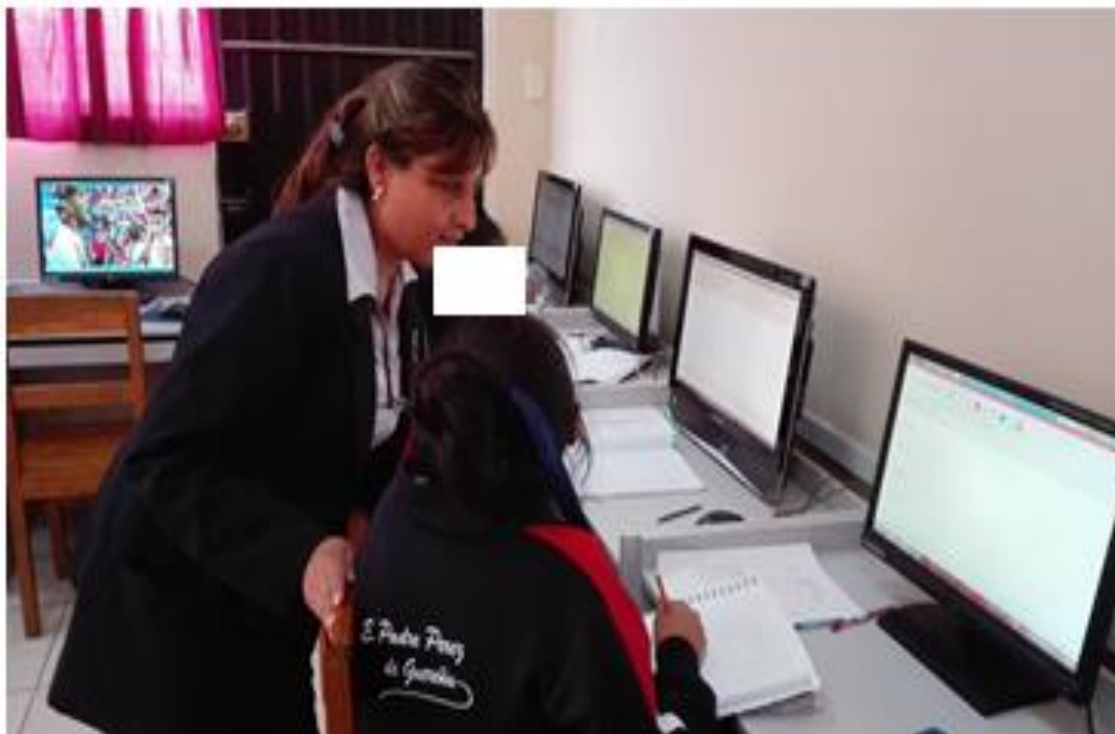


Imagen N° 3: Docente utilizando el algebrator



Imagen N° 4: Docentes trabajando en equipo



Imagen N° 5: Equipo de docentes