



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO  
EDUCATIVO**

**TEMA:**

---

**LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA.**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Master en Educación  
Mención Innovación y Liderazgo Educativo

**Autora:**

Aymacaña Villacreses Cristina Elizabeth

**Tutor:** Ph.D. Carlos Ramos Galarza

**QUITO – ECUADOR**

**2021**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, CRISTINA ELIZABETH AYMACAÑA VILLACRESES, declaro ser autora del Trabajo de Investigación con el nombre “LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA”, como requisito para optar al grado de Magister y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de QUITO, a los 11 días del mes de octubre de 2021, firmo conforme:

Autora: Cristina Elizabeth Aymacaña Villacreses



Firma: .....

Número de Cédula: 1712019478

Dirección: Pichincha, Quito, Obrero Independiente

Correo Electrónico: crista.elizabeth.2002@hotmail.com

Teléfono: 0984908640

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de “LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA” presentado por CRISTINA ELIZABETH AYMACAÑA VILLACRESES, para optar por el grado de Magister en Educación.

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 11 de octubre del 2021



.....  
Ph.D. Carlos Ramos Galarza

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 11 de octubre del 2021



.....  
Cristina Elizabeth Aymacaña Villacreses

C.I 1712019478

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, previo a la obtención del Grado de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, de 10 de noviembre del 2021

JOSÉ MARCELO MONGE PADILLA

Firmado digitalmente  
por JOSÉ MARCELO  
MONGE PADILLA  
Fecha: 2021.07.02  
12:36:11 -05'00'

.....  
Dr. José Monge Padilla, M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:  
DIANA ELIZABETH  
CEVALLOS  
BENAVIDES

.....  
M.Sc. Diana Elizabeth Cevallos Benavides

EXAMINADOR

.....  
Ph.D. Carlos Ramos Galarza

DIRECTOR DE TESIS

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de cuarto nivel a Dios,  
por si infinita misericordia y bendición;  
a mi familia por su amor incondicional, apoyo y resiliencia;  
a mis hijos por su paciencia y ayuda que me han brindado cada día;  
a todas las personas que son parte de mi vida y mi corazón  
por sus palabras de aliento, soporte y fortaleza;  
a mis alumnos que son mi inspiración y motivo de mejorar cada día,  
en esta noble, grata y satisfactoria profesión como es la docencia.

Cristina

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a la  
Universidad Tecnológica Indoamérica por permitirme ser parte  
de este gran centro académico desde hace más de dos años;  
a todos los docentes por sus conocimientos que han enriquecido mi aprendizaje;  
al Ph.D. Carlos Ramos Galarza por su excelente tutoría y experticia  
en la realización del presente proyecto de titulación.

Cristina

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xvii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y actualidad.....	1
Planteamiento del problema.....	6
Hipótesis.....	7
Destinatarios del proyecto.....	7
Objetivos .....	8
Objetivo General: .....	8
Objetivos Específicos:.....	8
CAPÍTULO I.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
Antecedentes de la investigación .....	9
Constelación De Ideas Conceptuales De La Variable Independiente .....	17



Constelación De Ideas Conceptuales De La Variable Dependiente .....	17
Desarrollo teórico del objeto y campo .....	18
Neuroeducación.....	18
Kinesiología Educativa .....	18
Gimnasia Cerebral.....	19
Origen.....	19
Definición.....	19
Beneficios.....	20
Beneficios cognitivos .....	20
Beneficios emocionales.....	21
Beneficios en el aprendizaje .....	21
Movimiento .....	21
Movimiento Izquierda – derecha .....	22
Movimiento Anterior – Posterior .....	23
Movimiento Arriba – Abajo.....	23
Dimensiones .....	24
Dimensión de lateralidad.....	24
Dimensión de enfoque.....	24
Dimensión de comprensión.....	24
Proceso P.A.C.E.....	25
• Energético: .....	25
• Claro:.....	26
• Activo:.....	26
• Positivo: .....	27
Tipos de Ejercicios .....	27
Ejercicios de línea central .....	27
Ejercicios de estiramiento .....	27
Ejercicios de energía .....	28
El Cerebro .....	28
El Cerebro Triuno .....	28
• Reptiliano .....	29

• Sistema Límbico .....	29
• Neuro córtex .....	29
Cerebro Triádico .....	30
Hemisferios cerebrales .....	31
Lóbulos cerebrales .....	33
Lóbulo frontal.....	34
Lóbulo temporal .....	34
Lóbulo parietal .....	34
Lóbulo occipital .....	35
Sistema nervioso .....	35
Neurona y conexiones neuronales.....	36
Neuroplasticidad .....	37
Currículo de Matemática.....	37
Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.....	38
Aprendizaje de la Matemática.....	38
Definición de Matemática.....	39
Importancia .....	39
Enfoque pedagógico.....	40
Objetivos del área de Matemática.....	41
Tipos de aprendizaje matemático.....	41
Aprendizaje de cálculo.....	41
Aprendizaje por conceptos.....	42
Aprendizaje a través de experiencias concretas.....	42
Aprendizaje significativo .....	42
Estrategias de aprendizaje.....	42
Procesos cognitivos matemáticos.....	43
Componentes.....	43
Bloques curriculares.....	44
Bloque de algebra y funciones .....	44
Bloque de geometría y medida.....	44
Bloque de estadística y probabilidad.....	44

Inteligencia Matemática .....	45
Inteligencia abstracta.....	45
Inteligencia numérica .....	46
CAPÍTULO II .....	47
DISEÑO METODOLÓGICO .....	47
Enfoque y diseño de la investigación.....	47
Descripción de la población y el contexto de la investigación .....	48
Proceso de recolección de datos.....	49
Instrumentos .....	49
Programa de intervención .....	51
Análisis de resultados.....	56
Análisis de resultados del grupo experimental.....	56
Resultados Pretest .....	58
Resultados Postest.....	73
Análisis de resultados del grupo de control .....	87
Resultados Pretest .....	88
Resultados Postest.....	103
Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control .....	118
CAPÍTULO III .....	120
PRODUCTO .....	120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA .....	132
ANEXOS .....	138

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Principales características de los hemisferios cerebrales .....	32
Cuadro N° 2. Operacionalización de variables .....	50
Cuadro N° 3. Descripción del programa de intervención .....	51
Cuadro N° 4. Ejercicios del programa de Gimnasia Cerebral para Matemática.....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población.....	49
Tabla 2. Edad del grupo experimental .....	56
Tabla 3. Sexo del grupo experimental.....	57
Tabla 4. Distribución de puntajes totales .....	59
Tabla 5 Cálculo del promedio .....	60
Tabla 6. Distribución de puntajes totales .....	73
Tabla 7 Cálculo del promedio .....	74
Tabla 8. Edad del grupo de control .....	87
Tabla 9. Sexo del grupo de control .....	88
Tabla 10. Distribución de puntajes totales .....	89
Tabla 11. Cálculo del promedio .....	90
Tabla 12. Distribución de puntajes totales .....	103
Tabla 13. Cálculo del promedio .....	105
Tabla 14. Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control, de números racionales.....	118

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de Problemas.....	6
Gráfico 2. Organizador Lógico de Variables .....	16
Gráfico 3. Constelación de Ideas Conceptuales de la Variable Independiente.....	17
Gráfico 4. Constelación de Ideas Conceptuales de la Variable Dependiente .....	17
Gráfico 5. Edad del grupo experimental .....	57
Gráfico 6. Género del grupo experimental.....	58
Gráfico 7. Distribución de puntajes totales .....	59
Pretest grupo experimental	
Gráfico 8. Pregunta 1 ¿Los números racionales son? .....	61
Gráfico 9. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es? .....	62
Gráfico 10. Pregunta 3 ¿La partes que componen una fracción son? .....	63
Gráfico 11. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros? .....	64
Gráfico 12. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?.....	65
Gráfico 13. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en? .....	66
Gráfico 14. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?.....	67
Gráfico 15. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?.....	68
Gráfico 16. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?.....	69
Gráfico 17. Pregunta 10 La fracción irreducible de $\frac{15}{75}$ es?.....	70
Gráfico 18. Pregunta 11 El valor absoluto de $ -6/11 $ es igual a? .....	71
Gráfico 19. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto .....	72
Gráfico 20. Distribución de puntajes totales .....	73
Postest grupo experimental	
Gráfico 21. Pregunta 1 ¿Los números racionales son? .....	75
Gráfico 22. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es? .....	76
Gráfico 23. Pregunta 3 ¿La partes que componen una fracción son? .....	77

Gráfico 24. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros? .....	78
Gráfico 25. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?.....	79
Gráfico 26. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en? .....	80
Gráfico 27. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?.....	81
Gráfico 28. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?.....	82
Gráfico 29. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?.....	83
Gráfico 30. Pregunta 10 La fracción irreducible de $\frac{15}{75}$ es?.....	84
Gráfico 31. Pregunta 11 El valor absoluto de $ -6/11 $ es igual a? .....	85
Gráfico 32. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto .....	86
Gráfico 33. Edad del grupo experimental .....	87
Gráfico 34. Género del grupo experimental.....	88
Gráfico 35. Distribución de puntajes totales .....	89
Pretest grupo de control	
Gráfico 36. Pregunta 1 ¿Los números racionales son? .....	91
Gráfico 37. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es? .....	92
Gráfico 38. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son? .....	93
Gráfico 39. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros? .....	94
Gráfico 40. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?.....	95
Gráfico 41. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en? .....	96
Gráfico 42. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?.....	97
Gráfico 43. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?.....	98
Gráfico 44. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?.....	99
Gráfico 45. Pregunta 10 La fracción irreducible de $\frac{15}{75}$ es?.....	100
Gráfico 46. Pregunta 11 El valor absoluto de $ -6/11 $ es igual a? .....	101
Gráfico 47. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto .....	102
Gráfico 48. Distribución de puntajes totales .....	104

Postest grupo de control

Gráfico 49. Pregunta 1 ¿Los números racionales son? .....	106
Gráfico 50. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es? .....	107
Gráfico 51. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son? .....	108
Gráfico 52. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros? .....	109
Gráfico 53. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?.....	110
Gráfico 54. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en? .....	111
Gráfico 55. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?.....	112
Gráfico 56. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?.....	113
Gráfico 57. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?.....	114
Gráfico 58. Pregunta 10 La fracción irreducible de $\frac{15}{75}$ es?.....	115
Gráfico 59. Pregunta 11 El valor absoluto de $ -6/11 $ es igual a? .....	116
Gráfico 60. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto .....	117
Gráfico 61. Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control, de números racionales.....	118



## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Dimensión izquierda - derecha .....	22
Imagen N° 2. Dimensión anterior - posterior .....	23
Imagen N° 3. Dimensión arriba - abajo.....	23
Imagen N° 4. Toma de agua.....	25
Imagen N° 5. Botones del cerebro .....	26
Imagen N° 6. Marcha cruzada.....	26
Imagen N° 7. Gancho de Cook.....	27
Imagen N° 8. El cerebro triuno .....	30
Imagen N° 9. Visión tridimensional del cerebro triuno .....	31
Imagen N° 10. División del trabajo en el cerebro: funciones cognitivas de los hemisferio izquierdo y derecho.....	33
Imagen N° 11. Subdivisiones de la corteza cerebral .....	34

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO  
EDUCATIVO

TEMA: LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE  
LA MATEMÁTICA

Autora: Aymacaña Villacreses Cristina Elizabeth

Tutor: Ph.D. Carlos Ramos Galarza

**RESUMEN EJECUTIVO**

La investigación aborda el impacto de la Gimnasia Cerebral como una estrategia activa que a través de la conexión cerebro – cuerpo – movimiento, estimula las conexiones neuronales para mejorar el desarrollo académico de los estudiantes. El objetivo de estudio fue establecer un proceso de Gimnasia Cerebral para mejorar el aprendizaje de la Matemática en Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”. El presente trabajo realizó una investigación de tipo cuasiexperimental, se trabajó con una población de 67 estudiantes, 35 de género femenino y 32 de género masculino, entre 12 a 14 años. La aplicación del programa de intervención tuvo una duración de 8 sesiones de 40 minutos cada una. Con el grupo experimental y el grupo de control inicialmente se aplicó un pretest de números racionales, el mismo que tuvo la validación de expertos en la asignatura de Matemática; terminada la intervención se aplicó un postest, cuyos resultados verificarían la hipótesis de una mejora de resultados entre los dos grupos. La presentación y análisis de los resultados obtenidos en la investigación fueron muy favorables y positivos, debido a que el grupo experimental incrementó su aprendizaje en un 36.28%, en cambio el grupo de control aumentó solo un 13.21%. Estos datos demuestran que la implementación de la Gimnasia Cerebral de forma activa durante la jornada pedagógica, mejora de forma significativa el aprendizaje de los estudiantes, estimulando su atención, comprensión, memoria, entre otros. Además, nivela el estrés preparando al estudiante a recibir nuevos conocimientos y que estos sean significativos para su vida.

DESCRIPTORES: Aprendizaje, conexión neuronal, cuerpo, movimiento.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO  
EDUCATIVO

THEME: BARIN GYMNASTICAS IN THE LEARNING PROCESS OF  
MATHEMATICS.

Autora: Aymacaña Villacreses Cristina Elizabeth

Tutor: Ph.D. Carlos Ramos Galarza

**ABSTRACT**

The research addresses the impact of Brain Gymnastics as an active strategy that through the brain-body-movement connection, stimulates neural connections to improve students' academic development. The objective of the study was to establish a process of Cerebral Gymnastics to improve the learning of Mathematics in the Ninth Year of Basic General Education of the Educational Unit "Ramón González Artigas". The present work carried out a quasi-experimental research, we worked with a population of 67 students, 35 female and 32 males, between 12 and 14 years old. The application of the intervention program lasted 8 sessions of 40 minutes each. With the experimental group and the control group initially, a pre-test of rational numbers was applied, the same one that had the validation of experts in the subject of Mathematics; After the intervention, a post-test was applied, whose results would verify the hypothesis of an improvement in results between the two groups. The presentation and analysis of the results obtained in the research were very favorable and positive, because the experimental group increased their learning by 36.28%, while the control group increased only 13.21%. These data show that the implementation of Cerebral Gymnastics actively during the pedagogical day, significantly improves the learning of students, stimulating their attention, understanding, memory, among others. In addition, it levels the stress by preparing the student to receive new knowledge and that these are meaningful for their life.

**KEYWORDS:** Learning, neural connection, body, movement

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

Para mejorar la calidad de la educación y que realmente el aprendizaje sea significativo, es indispensable buscar e incorporar estrategias activas que se apliquen en el aula de clase de forma efectiva e innovadora, permitiendo que el estudiantado se motive, estimule y desarrolle sus conexiones neuronales. El proceso cognitivo que se produce en el cerebro y la relación que éste tiene con su cuerpo, las emociones, los sentidos, los movimientos, activan las conexiones cerebrales, fortaleciendo la memoria, la concentración, la atención, libera el nivel de estrés, logrando un equilibrio cognitivo en beneficio del aprendizaje del estudiante (Maya y Rivero, 2010).

Por esta razón, el presente proyecto de investigación cuyo tema es “La Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje de la Matemática”, cuya línea principal de investigación es la innovación educativa y con la sub línea del aprendizaje, busca optimizar el rendimiento académico, tomando en cuenta a la Gimnasia Cerebral como una nueva experiencia que a través de la conexión cerebro – movimiento – cuerpo; acelera el aprendizaje de forma significativa, especialmente ayuda a reducir la falta de concentración, atención, memoria, comprensión y organización, además disminuye el estrés que puede generar el lento o difícil aprendizaje de los diferentes contenidos de la asignatura de Matemática, brindando así a los docentes una estrategia activa que fortalezca el proceso cognitivo del estudiantado (Franco et al., 2012).

Según la UNESCO (2015), con la Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS4 para la Educación 2030 del 2015, cuya visión es que la educación garantice la inclusión, equitativa, calidad y que el aprendizaje sea para todos desde el inicio hasta el final de la vida. Plantea metas para valorar la educación como el verdadero motor que transforma la vida de las personas de forma integral. Además, el compromiso de tener una educación de calidad que mejore los resultados de aprendizaje, fomentando

la creatividad y el conocimiento que logren garantizar la adquisición de competencias en habilidades cognitivas en cálculo matemático y resolución de problemas. El desarrollo de valores, como actitudes que permitan tener una vida plena y saludable para enfrentar retos dentro de un contexto local y mundial.

En la Revista de Investigación - Arequipa, existe un artículo científico de Bravo (2016), Pontificia Universidad Católica de Chile, enfatiza que el aprendizaje de la Matemática es de gran relevancia en el proceso de educación por qué fortalece el desarrollo de las ciencias y de la cultura. Además, sintetiza que los aportes de la neurociencia y la psicología cognitiva a la educación son importantes para un mejor aprendizaje. La Matemática juega un papel muy relevante en el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad, fortalece en las personas el razonamiento lógico y abstracto, permite plantear y resolver problemas de forma ordenada y sistemática; desarrolla el pensamiento crítico, convirtiéndose en la reina de las ciencias. Es importante que el docente incorpore herramientas de aprendizaje activas que estimulen y motiven la capacidad neuronal para que el aprendizaje sea significativo.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), la educación está respaldada y fundamentada en el Artículo 27:

La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (p.6).

Esto garantiza que la educación genera en el estudiantado la fortaleza cognitiva y emocional necesaria para ser personas productivas, sociables, justas, solidarias e innovadoras.

De acuerdo con la Ley Orgánica de la Educación Intercultural (LOEI, 2011), en el Artículo 11, literal i, señala: “Dar apoyo y seguimiento pedagógico a las y los estudiantes, para superar el rezago y dificultades en los aprendizajes y en el desarrollo de competencias, capacidades, habilidades y destrezas” (p.15). Por este motivo es importante incorporar en el proceso de aprendizaje, estrategias activas e innovadoras que estimulen las habilidades cognitivas que ayuden a fortalecer y retroalimentar contenidos para que sean realmente significativos.

Para lograr la calidad y equidad en la educación, el sistema educativo a través del Acuerdo Ministerial 091-2017, el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2017), emitió estándares de calidad educativa que orientan, apoyan y monitorean la acción de los grupos que conforman el Sistema Nacional de Educación y al ser los docentes parte del sistema, estos permiten establecer características y prácticas innovadoras de calidad en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, el MINEDUC (2020), proporciona a los docentes una Guía Didáctica de pausas activas en las actividades escolares, durante la modalidad de estudios aprendamos juntos en casa, en la cual establece la aplicación de varios ejercicios de Gimnasia Cerebral, que fomentan el uso de ambos hemisferios cerebrales mediante estrategias físicas y mentales. Es necesario incorporar en las jornadas pedagógicas actividades de movimiento que combinen la movilidad del sistema músculo-esquelético, cardiovascular, cognitivo y respiratorio que logren estimular la atención y conecten al estudiante con la comprensión de la clase, para fortalecer las funciones cognitivas.

La Matemática al ser una ciencia básica, fortalece el progreso y adelanto científico de la sociedad; ayuda a desarrollar diferentes actividades que realiza la humanidad. Actúa de forma directa e indirectamente, convirtiéndose así en un factor imprescindible en mejorar la calidad de vida de las personas, organizaciones y países. La enseñanza de la Matemática se convierte en necesaria y obligatoria para que los estudiantes sean capaces de plantear soluciones creativas; producir, comunicar y generalizar información de forma escrita, oral, simbólica, gráfica; desarrollar estrategias de cálculo mental; valorar el pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico; desarrollar la curiosidad y la creatividad para enfrentar y solucionar problemas de la vida diaria dentro de su contexto de vida. (MINEDUC, 2019).

En el año de 1969 Paul E. Dennison, Ph.D., un educador y profesional dentro de la rama de la Kinesiología Educativa, quién junto a su esposa Gail Dennison una artista y educadora en movimientos. Iniciaron una gran investigación con respecto a los logros en la lectura con relación al programa de Brain Gym o Gimnasia Cerebral. Sus resultados arrojaron que se estimuló y desarrollo el cerebro de los estudiantes, por consecuencia mejoró el rendimiento académico, el desarrollo físico y la adquisición del lenguaje. Paul Dennison recibió el premio Phi Delta Kappa a la investigación por parte de la Universidad del Sur de California.

Paul Dennison y Gail Dennison en 1987, con un grupo de educadores fundaron la Educational Kinesiology Foundation, en el 2012 adopta el nombre de Breakthroughs Internacional, cuyo propósito es capacitar a profesionales de todo el mundo con los principios del programa de Brain Gym o Gimnasia Cerebral, cuentan con afiliados en varios países como: Australia, Austria, China, Inglaterra, Francia, Alemania, Indonesia, Israel, Italia, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Rusia y España, convirtiéndose en un gran referente a nivel internacional (Breakthroughs Internacional, 2018).

A nivel de Latinoamérica en el 2019, se crea la Sociedad de Neurociencias del Uruguay de acuerdo con la firma de Declaración de Intención para crear una iniciativa Cerebro Latinamericana, en representación de varias instituciones relacionadas con la Neurociencia de Argentina, Brasil, Chile, Cuba y Uruguay. Su objetivo es unir esfuerzos para potenciar el conocimiento del cerebro, con una colaboración interdisciplinaria y global; comprender la función cerebral y mejorar la salud, incluyendo otros campos de la ciencias. Se promovió el I Congreso Uruguayo de Ciencias Cognitivas y II Simposio de Educación, Cognición y Neurociencia, donde se ofreció una serie de charlas con reconocidos especialistas a nivel mundial que abordaron temas relacionados con la cognición, neurociencias, aprendizaje y educación (Sociedad de Neurociencias del Uruguay, [SNU], 2019).

Con respecto a los resultados de PISA para el desarrollo (2018), presentados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, se estableció que Ecuador con respecto al desempeño de las habilidades y conocimiento de los estudiantes con respecto a la Matemática fue muy bajo, con un promedio de 377, evidenciando graves dificultades con respecto a la capacidad de resolver problemas matemáticos, tienen una capacidad básica para su comprensión, evidenciando un bajo nivel de capacidad cognitiva (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, [INEVAL], 2018).

De acuerdo con el informe de resultados Ser Bachiller del Año lectivo 2018-2019 de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”, ubicada en Selva Alegre – Sangolquí, la institución obtuvo un promedio de 7.96 puntos sobre 10 encontrándose en un nivel elemental, se evaluaron a 32 estudiantes. El promedio obtenido en el Dominio Matemático es de 7.71 puntos sobre 10; se encuentra en un nivel de logro elemental, con un 3.1% de insuficiente con 1 estudiante, 68.8% de elemental con 22 estudiantes y 28.1% de satisfactorio con 9 estudiantes. Con dichos resultados se recomienda que es indispensable mejorar las competencias en el Dominio Matemático, planificando programas académicos activos y de innovación para que sean aplicados



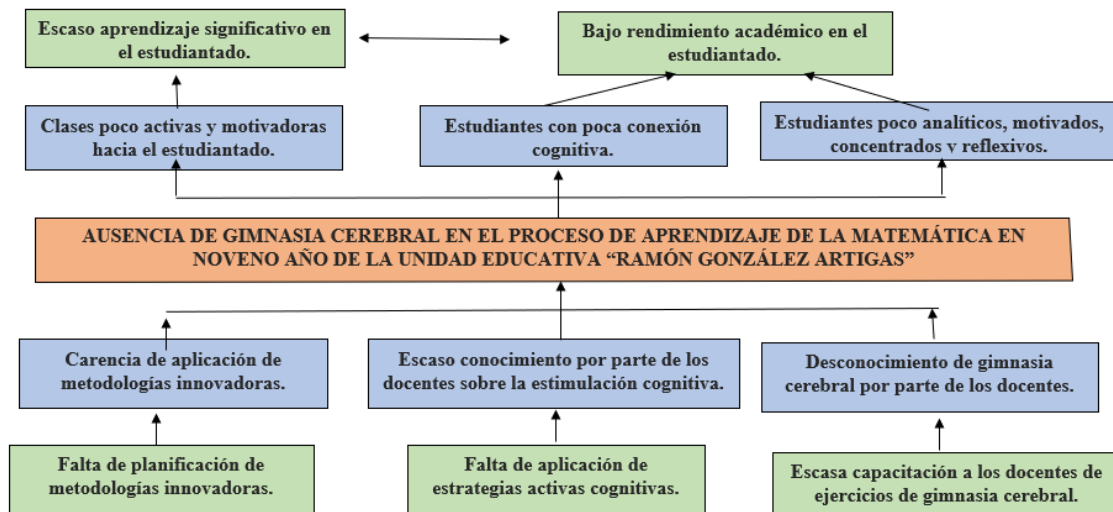
en el proceso de aprendizaje del estudiantado en todos los niveles, que permitan llegar a un nivel de logro satisfactorio hasta excelente (INEVAL, 2019).

### Planteamiento del problema

En relación con toda la base documental presentada anteriormente y con el análisis del evidente problema del aprendizaje de la Matemática, se toma en cuenta a la Gimnasia Cerebral como la estrategia activa de aprendizaje, que ayudará a los docentes a mejorar, estimular y motivar el proceso de aprendizaje, por tal motivo el presente proyecto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto de la Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”?

A continuación, se presenta el siguiente árbol de problemas:



**Gráfico N° 1. Árbol de Problemas**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Se detectó una falta de atención, concentración y análisis en el desarrollo cognitivo de contenidos matemáticos por parte de los estudiantes en el aula de clase; los docentes carecen de la aplicación de metodologías innovadoras que permitan que el aprendizaje sea realmente significativo.

La falta de conocimiento por parte de los docentes con respecto a la estimulación cognitiva que se realiza cuando se aplican estrategias activas, provoca que el estudiantado no se motive, se desconcentren, sean poco analíticos y reflexivos, evidenciado un bajo rendimiento académico.

Se realiza el análisis crítico determinando que el desconocimiento de la Gimnasia Cerebral por parte de los docentes, provoca que las clases sean poco activas y motivadoras hacia los estudiantes. Esto se da por una escasa capacitación a los docentes de ejercicios de Gimnasia Cerebral por lo que provoca un bajo rendimiento académico de los estudiantes.

### **Hipótesis**

El grupo experimental que reciba la intervención de los ejercicios de Gimnasia Cerebral, presentará un mejor resultado en el aprendizaje de la Matemática con respecto a los contenidos y ejercicios de números racionales, a diferencia del grupo de control.

### **Destinatarios del proyecto**

Entre los beneficiarios directos se encuentran los estudiantes de Noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas” que se encuentra ubicada en el barrio Selva Alegre del Cantón Rumiñahui.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

- Determinar el impacto de la aplicación de la Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje de la Matemática, mediante la implementación de un programa de intervención de tipo cuasi-experimental para mejorar los contenidos y ejercicios de los números racionales en los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”, generando una propuesta educativa innovadora.

### **Objetivos Específicos:**

- Identificar el nivel de dominio de los prerrequisitos a los contenidos y ejercicios de los números racionales, a través de la aplicación de un pretest a los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica.
- Identificar el dominio de los contenidos y ejercicios de los números racionales una vez finalizado el programa de intervención mediante la aplicación de un postest a los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica.
- Comparar el impacto de la aplicación del programa de intervención entre el grupo de control y el grupo experimental con base en los resultados, del pretest y el postest de los contenidos y ejercicios sobre los números racionales en los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la investigación**

Se presentan las siguientes investigaciones a nivel macro, meso y micro, que fundamental el tema del proyecto de investigación a través del siguiente estado de arte. Se obtuvieron tesis donde se evidencia la relación de la Gimnasia Cerebral con aspectos que se relacionan con la Matemática, también de igual forma la relación de la Gimnasia Cerebral con habilidades cognitivas como son la creatividad, la atención, percepción, concentración que son indispensables en el proceso de aprendizaje.

La Educational Kinesiology Foundation en el 2009, da a conocer en su investigación de Brain Gym algunos resultados de la aplicación del programa de Gimnasia Cerebral, entre los que menciona un estudio de caso desarrollado al noroeste de Inglaterra, se interviene a 24 niños durante 12 semanas, desarrollando 12 movimientos de Brain Gym en el aula. Aplica dos evaluaciones de lectura del Análisis de Neale para determinar la precisión y comprensión lectora con un lapso de cuatro meses. Los resultados obtenidos con respecto a la precisión y comprensión en la lectura tienen una mejora significativa con una confianza del 95%; con respecto a la precisión

lectora, mejora con una razón de 2,37 por mes transcurrido y con la comprensión lectora, mejora con una razón de 3,60 por mes transcurrido.

En la Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo, se encuentra un artículo científico de Franco et al. (2012), donde describe la aplicación del programa de Gimnasia Cerebral a un grupo de estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California, de la Facultad de Contaduría y Administración del sexto semestre de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas. Se detectó serios problemas de aprendizaje, por tal motivo se buscó una alternativa activa que mejoren y potencien su aprendizaje. Se practicó de 5 a 10 minutos ejercicios de Gimnasia Cerebral antes de iniciar dos horas de clase, estos eran cambiados de acuerdo a la necesidad del alumnado. Se utilizó el instrumento de la observación y como resultado los alumnos mejoraron su rendimiento académico, estuvieron más animados, concentrados, atentos, fueron más cordiales y participativos, además corrigieron su postura física y se redujo el nivel de estrés.

A nivel latinoamericano la aplicación de Gimnasia Cerebral ayuda a fortalecer la enseñanza, permite activar la atención, concentración y la memoria durante una jornada pedagógica que involucren contenidos matemáticos. Es así que en Bogotá – Colombia, según lo establece Camelo y Camargo (2016), en su investigación que utiliza un diseño metodológico con enfoque cualitativo a través de un estudio de caso; luego de analizar los resultados de la aplicación de una guía de 20 ejercicios de Gimnasia Cerebral, se obtiene que los niños son más organizados y atentos después de realizar los ejercicios de Gimnasia Cerebral, permitiendo desarrollar operaciones matemáticas de forma más adecuada, rápida y eficaz.

A continuación, en el repositorio institucional de la Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia, se encuentra la tesis de Huanca (2017), quién desarrolló una investigación cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo y método hipotético deductivo en un grupo de estudiantes de tercero de secundaria, cuya finalidad era

identificar varios ejercicios de Gimnasia Cerebral que ayuden a estimular y motivar la atención para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Primero se aplicó un pretest de resolución de problemas de ecuaciones de primer grado, al grupo de control como al grupo experimental, se evidenció un nivel bajo con respecto a la aprobación regular. Al grupo experimental que estaba conformado por 34 estudiantes, se ejecutó el programa de Gimnasia Cerebral compuesto por ejercicios que se ejecutaron de 5 a 10 minutos en cada sesión de clases. Luego de aplicar el pos-test los resultados demuestran que los estudiantes del grupo experimental aumentaron de 10.118 sobre 12 puntos la comprensión para resolver problemas, concluyendo que la estimulación cognitiva mediante los ejercicios de Gimnasia Cerebral mejora de forma significativa procesos matemáticos.

De igual forma en Perú dentro del repositorio de la Universidad César Vallejo, se encuentra la tesis de Vilca (2020), cuyo objetivo está en determinar la influencia de la Gimnasia Cerebral en las matemáticas, se utiliza un diseño cuasiexperimental con un grupo de control de 32 estudiantes y de 28 alumnos que eran parte del grupo experimental. Los resultados obtenidos demostraron que la mejora fue muy significativa luego de aplicar el programa de Gimnasia Cerebral, con un rango inicial de 29.46 y al final aumento a un rango del 43.25. Se demostró que la Gimnasia Cerebral influyó de forma positiva en un 46.8% hacia la actitud de las Matemáticas, logrando que exista motivación y ganas de aprender.

En la Universidad Nacional del Antiplano de Puno, se encuentra la tesis con el tema: La Gimnasia Cerebral como estrategia activa para la resolución de problemas en el área de Matemática en los niños y niñas de 5 años en la IEI No. 327 ciudad la Humanidad Totorani, presentada por Cahui en el 2019. Para comprobar lo hipótesis planteada se aplica un pre-test a dos grupos de estudiantes entre 4 a 5 años, obtienen como resultado un nivel regular, el grupo de control y el grupo experimental. Luego de aplicar los ejercicios de Gimnasia Cerebral el nivel de los 15 estudiantes que eran parte del grupo experimental, la influencia de la Gimnasia Cerebral en el desarrollo de

la resolución de problemas de matemática mejoró a un nivel de bueno, evidenciando que se cumplen las metas de aprendizaje de acuerdo a los estándares curriculares.

Así mismo, existe un artículo publicado en la Revista Internacional Multidisciplinaria del Centro Internacional de Investigación y Desarrollo, de Mercado y Menacho (2020), cuyo objetivo era determinar el efecto de la Gimnasia Cerebral sobre la motricidad y aprendizaje matemático en niños de 5 años, utilizó una línea de investigación desde un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y diseño experimental. Al comparar los resultados del pre-test con el pos-test, tanto del grupo de control como el experimental, de la aplicación del programa de Gimnasia Cerebral, en el grupo experimental, se evidencia que los estudiantes mejoraron en un 50% el aprendizaje de las matemáticas de forma significativa llegando al nivel logrado destacado, superando las necesidades educativas.

De acuerdo con la publicación de la revista Omnia de La Universidad del Zulia de Venezuela en su artículo “La Gimnasia Cerebral como estrategia para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes” de Romero et al. (2014), se demuestra en los resultados de su investigación cuasi-experimental, luego de aplicar la estrategia instruccional basada en una serie de ejercicios de Gimnasia Cerebral en 22 estudiantes de la asignatura Desarrollo de HAB del Pensamiento I, del Programa Educación de a Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”, los resultados que se obtuvo fue que un 73% de los estudiantes presentaban una nivel alto de creatividad y solo un 27% la tenían normal, demostrando que la Gimnasia Cerebral aumento el nivel de la creatividad del estudiantado.

En nuestro país la incidencia del Brain Gym o Gimnasia Cerebral en el desarrollo cognitivo, también se puede evidenciar en los resultados arrojados en las siguientes investigaciones.

Según Moreira (2019), en su investigación publicada por la revista científica de la Universidad de Portoviejo San Gregorio, observó un incremento considerable de la percepción, concentración y atención en el grupo experimental. En el pre-test el grupo de control y experimental mostraron valores elevados en la escala de insuficiente y regular. Luego del pos-test, el grupo control alcanza como valores más notorios los ubicados en la escala de insuficiente con los porcentajes: percepción 42%, atención 52%, concentración 49%, memoria 48%, lenguaje 42%; mientras que en el grupo experimental el nivel de las actividades relacionadas con el desarrollo cognitivo se ubican en la escala de muy bueno, teniendo así percepción 41%, atención 57%, lenguaje 41%, a excepción de las actividades relacionadas con la memoria que tiene una escala de bueno con un 41% y la concentración que es regular con 37% en el grupo experimental y 49% grupo de control. Estos resultados demuestran que la aplicación de la gimnasia cerebral es beneficiosa y productiva en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

En el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato, se encuentra la investigación de Gutiérrez (2018), donde luego de haber realizado la investigación de tipo exploratoria, descriptiva y correlacional, ayudó a determinar en una población de 74 niños que los resultados obtenidos al aplicar la gimnasia cerebral fueron favorables. Apoyó el proceso de aprendizaje por la conexión entre el cuerpo con la mente, permitiendo incrementar la atención y concentración de los estudiantes para fortalecer el desarrollo de las relaciones lógico matemáticas, consiguiendo así que el estudiantado sea capaz de relacionar, razonar, clasificar y comparar acorde a lo establecido en el currículo nacional del área de matemática y el perfil de salida del bachiller ecuatoriano.

Así mismo, al buscar en el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo se encontró la tesis de Mita (2019), donde se evidencia una investigación de estudio cuasi-experimental, de tipo descriptivo – explicativo, como muestra probabilística se toma en cuenta a 44 estudiantes con los cuales se realizó una intervención de 3 días por semana durante 1 mes en las clases de educación física, en



las cuales se aplicaron una serie de ejercicios de Gimnasia Cerebral, cuyos resultados arrojaron valores favorables muy significativos en los estudiantes de 1ero de Bachillerato de la Unidad Educativa “San Vicente de Paul” de Riobamba. Concluye que los ejercicios de Gimnasia Cerebral, influyen de forma positiva los procesos de aprendizaje ya que enlaza el cuerpo con la mente.

También es importante mencionar que según Jaya (2018), cuya tesis se encuentra en el repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, con el tema: Guía de movimientos corporales de Gimnasia Cerebral para facilitar el aprendizaje en el nivel de Básica Elemental de la Unidad Educativa “Juan Benigno Vela”, utilizó una investigación mixta y a través de la recolección de datos como la aplicación de encuestas, obtuvo como resultados que la guía de Gimnasia Cerebral, estimuló el aprendizaje mejorando de forma positiva el rendimiento académico, se logró que tengan una mejor comprensión lectora para el análisis de conceptos y textos en otras áreas del bachillerato.

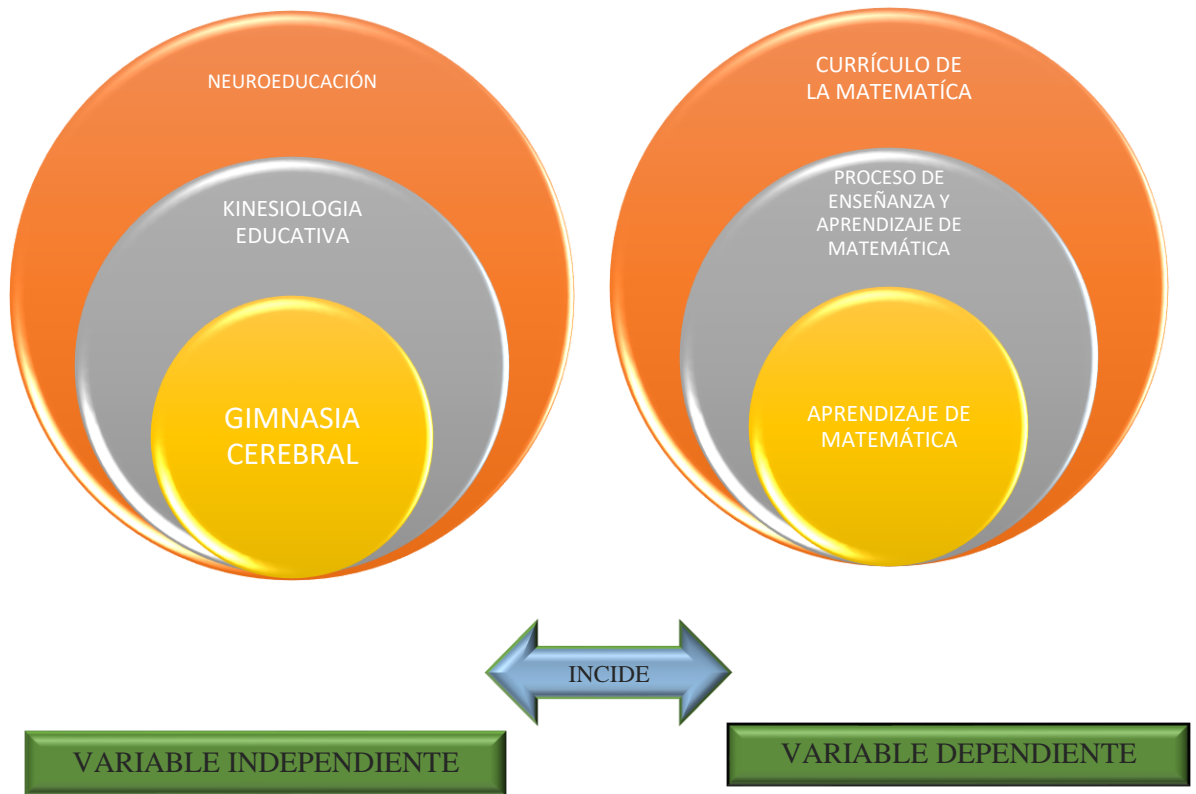
A continuación, se presenta la tesis de Riofrío (2013) que se localiza en el repositorio de la Universidad San Francisco de Quito, donde a través de una investigación cuantitativa relaciona el uso de la Gimnasia Cerebral como estrategia de movimiento en el aula para mejorar la atención y concentración de los estudiantes de tres años. Se aplicaron varios ejercicios de Gimnasia Cerebral durante dos semanas y luego del análisis como de la revisión de los resultados se estableció como conclusión que ciertos movimientos influyeron de forma positiva en la atención y comprensión, además la docente pudo tener un mejor control del desarrollo comportamental, comprobando que el programa de Gimnasia Cerebral prepara a los estudiantes para el aprendizaje mediante una buena respiración y movimientos.

En la Universidad Central del Ecuador, existe un trabajo de titulación de Toapanta (2016), concluye que, cuando existe una comunicación perfecta entre el cuerpo y la mente se logra estimular los dos hemisferios cerebrales mejorando la

concentración de los estudiantes. La concentración al ser un estado mental que ayuda a tener un trabajo más eficiente y eficaz en todas las actividades planteadas se convierte en un recurso que se debe desarrollar y estimular en el estudiantado, especialmente para el conocimiento de las Matemáticas. La concentración se convierte en un gran aliado en el proceso de aprendizaje.

En el repositorio de la Universidad Tecnológica Indoamérica sede Ambato, existe un trabajo de titulación en el Centro de Estudios de Posgrado de Salazar (2016), luego de realizar una investigación cualitativa – cuantitativa, concluye que la aplicación de la Gimnasia Cerebral, mejora los problemas de atención, hiperactividad, coordinación, entre otros; por eso es importante conocer, desarrollar y mejorar la parte cognitiva de los estudiantes; el cerebro es el órgano que controla y regula todas las funciones que tiene nuestro cuerpo y la mente. La Gimnasia Cerebral abarca actividades que permiten estimular el desarrollo cognitivo, atención, la creatividad, la motricidad a través de la aplicación correcta de varios ejercicios que permiten conectar los dos hemisferios del cerebro, provocando una neuro plasticidad en el estudiantado.

Como parte del desarrollo teórico del objeto y campo presente trabajo de titulación se desarrolla la categorización de la variable independiente y dependiente que se presenta en el grafico No.2 y la constelación de ideas conceptuales que se detallan en el gráfico No. 3 y 4.



**Gráfico N° 2. Organizador Lógico de Variables**  
Elaborado por: Cristina Aymacaña

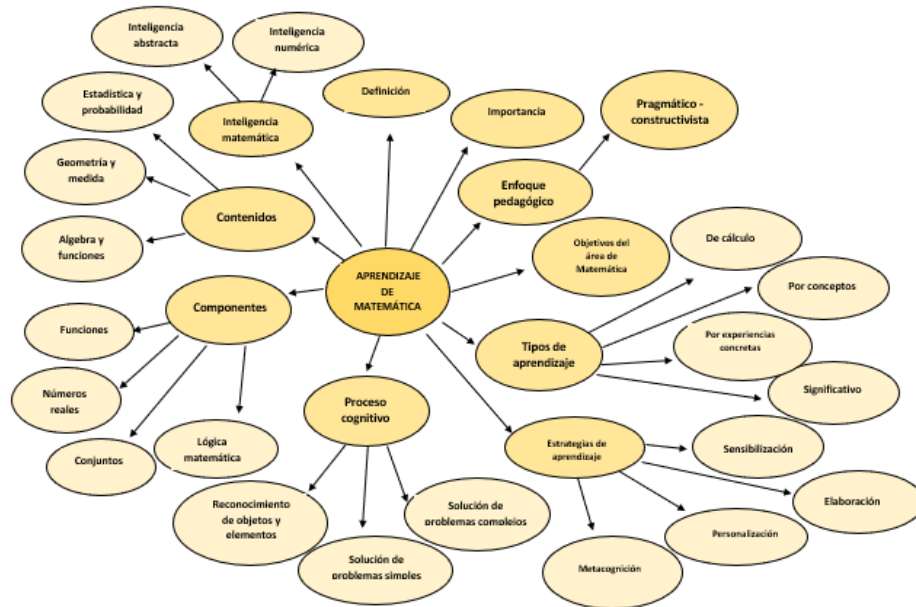
### Constelación De Ideas Conceptuales De La Variable Independiente



**Gráfico N° 3. Constelación de Ideas Conceptuales de la Variable Independiente**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

### Constelación De Ideas Conceptuales De La Variable Dependiente



**Gráfico N° 4. Constelación de Ideas Conceptuales de la Variable Dependiente**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

## **Desarrollo teórico del objeto y campo**

### **Neuroeducación**

En primer lugar, hay que mencionar que la neuroeducación trasciende de la neurociencia, de acuerdo con la UNESCO, en 1995 define a la neurociencia como una disciplina que ayuda a mejorar la calidad de vida de una persona, porque trabaja con todo lo referente al sistema nervioso central y periférico como el cerebro, estableciendo modelos que expliquen los cambios cognitivos, las redes neuronales, relacionado con las ciencias humanas, sociales y exactas (Barrios, 2016).

En consecuencia a la Neuroeducación se la define como “la disciplina que se ocupa de indagar y difundir sobre la optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje con base en el funcionamiento del cerebro y los fundamentos neurobiológicos” (Araya y Espinoza, 2020, p.4), cuyo propósito es mejorar la calidad de la educación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, generar mejoras curriculares, proporcionar nuevas herramientas pedagógicas para los docentes, rescatar y estimular la atención, comprensión, la detección y resolución de problemas.

### **Kinesiología Educativa**

Gracias a la Neuroeducación la Kinesiología Educativa se convierte en una de las herramientas pedagógicas que el docente puede poner en práctica para activar y estimular el proceso cognitivo de los estudiantes. De acuerdo con Ferre (2016), la Kinesiología aplicada es el punto de partida, definiéndola como la ciencia del movimiento. En la antigüedad, ciertas culturas practicaban ciertos movimientos y ejercicios que les ayudaban a sentirse mejor, tranquilizar sus pensamientos, activar su atención, entre otros beneficios.

Además, la Kinesiología Educativa, integra el trabajo del cerebro utilizando aquellas conexiones cerebrales como además de las áreas que son necesarias para mejorar las capacidades de aprendizaje que se relacionan con el proceso de lecto-

escritura, la memoria, la coordinación física, la atención, la concentración, la lógica matemática, habilidades que son fundamentales en el proceso cognitivo de un estudiante para que la comprensión de conceptos y procedimientos esenciales sean aplicados de forma significativa en su vida diaria (Leché y Alcalá, 2007).

## **Gimnasia Cerebral**

### **Origen**

Esta innovadora estrategia activa nace a través de varios años de investigación en el campo de la kinesiología educativa y al funcionamiento del cerebro de los actores de un proceso de enseñanza – aprendizaje, como es el docente y el estudiante. Es así que a finales de los años sesenta y nueve, el Dr. Paul Dennison, un psicólogo clínico, con especialidad en aprendizaje, se interesó en ayudar a personas que tenían problemas de lectura, atención, de comportamiento y de aprendizaje. Utilizó diferentes rutinas de ejercicios que fueron tomados del Oriente como el Tai chi, yoga, y diferentes disciplinas como la danza moderna, la gimnasia, el atletismo, entre otros.

La Gimnasia Cerebral o Brain Gym nace de una investigación clínica y como resultado se obtuvo 26 movimientos o ejercicios corporales con nombres llamativos, propuestos a estimular el funcionamiento de los hemisferios del cerebro, activar la integración, asimilar nuevos conocimientos, mejorar y acelerar el aprendizaje. Actualmente son aplicados en más de 80 países y sus publicaciones traducidas en más de 40 idiomas (Riveros, 2013).

### **Definición**

A la Gimnasia Cerebral se la define como un conjunto de movimientos que combinan estrategias físicas y mentales, a través del uso de los hemisferios del cerebro, generando así nuevas conexiones entre las neuronas, mejorando el equilibrio y acelerando el aprendizaje, esto permite obtener resultados de gran impacto y muy

eficientes, convirtiéndose en una excelente estrategia de aprendizaje para mejorar el desarrollo académico de los estudiantes durante una clase, aplicando diferentes ejercicios activos que estimulan las conexiones cerebrales a través de movimientos coordinados y combinados (Ibarra, 2007).

Dennison y Dennison (2006), establecen que la Gimnasia Cerebral se basa en las siguientes premisas: primero señala que el aprendizaje es una actividad que se la realiza por instinto desde el momento que nacemos y se prolonga por el resto de la vida, como segunda premisa indica que existen bloqueos de aprendizaje que se generan por situaciones de estrés o inseguridad, y como último enfatiza que él no moverse afecta de forma negativa.

## **Beneficios**

De acuerdo con Ibarra (2005), con respecto a los beneficios de la Gimnasia Cerebral, basándose en la importancia de las actividades físicas que realmente ayudan a aprender y a pensar, afirma que las investigaciones demuestran que los ejercicios ayudan a mantener en buen estado el sistema muscular, óseo y los órganos como el corazón y pulmones, fortalece el cerebelo, el ganglio basal y el cuerpo calloso del cerebro, también, aumenta las conexiones neuronales, por tal motivo la Gimnasia Cerebral acondiciona al cerebro a recibir los procesos de aprendizaje.

Según Riveros (2013), el cerebro al mejorar su funcionamiento de forma general a través de los movimientos de Gimnasia Cerebral, se obtienen grandes beneficios en el área cognitiva, emocional y de aprendizaje, entre los que se puede mencionar:

### **Beneficios cognitivos**

- Aumenta la memoria reteniendo más la información.
- Estimula la concentración.

- Mejora los niveles de comprensión.
- Integra todo el sistema nervioso.
- El cerebro se mantiene activo.
- Ayuda a prevenir enfermedades como el Alzheimer.
- Mantiene activas las neuronas.

### **Beneficios emocionales**

- Estimula la comunicación y la lingüística.
- Mejora el desarrollo personal.
- Nivel, controla y libera el estrés.
- Mejora la actitud como el comportamiento.
- Optimiza las relaciones afectivas entre personas.
- Aumenta la autoestima y la autovaloración.

### **Beneficios en el aprendizaje**

- Mejora el razonamiento lógico y verbal.
- Permite leer y escribir con mayor facilidad.
- Desarrolla la atención, comprensión y concentración.
- Fortalece habilidades y procesos de aprendizaje.
- Mejora las destrezas ya aprendidas con el tiempo.
- Desarrolla la imaginación y la creatividad.
- Genera mecanismos de estudio para obtener mejores resultados.

### **Movimiento**

El movimiento se convierte en un gran aliado en el proceso del aprendizaje porque despierta varias capacidades mentales, que permiten guardar e integrar la información. El momento que nos movemos de forma coordinada, se produce un enlace entre el aprendizaje y el proceso cerebral; en la edad temprana se aumenta y

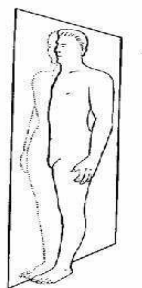


desarrolla el cerebro, mientras que en la edad adulta evita que se vaya deteriorando el cerebro. El momento que se realizan movimientos organizados y coordinados se producen las neurotróficas que son aquellas sustancias cerebrales que estimulan el crecimiento de las células nerviosas como también incrementa el número de conexiones neuronales (Ibarra, 2005).

Con base en Dennison y Dennison (2006), afirma que el movimiento es la clave para mejorar el aprendizaje, por las activaciones neuronales que produce. Los ejercicios de Gimnasia Cerebral, se pueden dividir en tres tipos de movimientos que se desprenden de la línea central partiendo al cuerpo en dos partes iguales de izquierda – derecha, anterior – posterior y arriba – abajo.

### **Movimiento Izquierda – derecha**

Divide al cuerpo en dos partes iguales de forma vertical, con vista frontal, izquierda y derecha. Ayuda a integrar lo que corresponde a la visión binocular, al decir binocular significa que utiliza los ojos de forma conjunta, integrando dos imágenes en una sola, de igual forma íntegra el oído binocular y coordina el lado izquierdo y derecho del cerebro como del cuerpo.

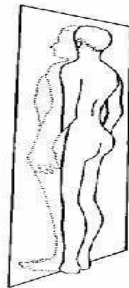


**Imagen N° 1. Dimensión izquierda - derecha**

Fuente: Riveros (2013)

### **Movimiento Anterior – Posterior**

Divide al cuerpo en dos partes iguales, de forma vertical, con vista lateral. La línea central separa el lóbulo posterior occipital y el lóbulo anterior. Estos movimientos ayudan a mejorar la concentración y atención, además desbloquean el sobre enfoque de aquellos estudiantes que se esfuerzan demasiado.

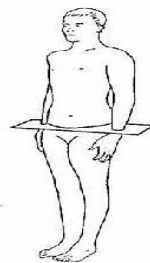


**Imagen N° 2. Dimensión anterior - posterior**

Fuente: Riveros (2013)

### **Movimiento Arriba – Abajo**

Divide al cuerpo en dos partes iguales desde el centro, cruza la línea entre el pensamiento abstracto y el componente emocional. Libera la carga emocional negativa que se puede producir por el miedo irracional, relaciones de lucha interna por la incapacidad de expresar emociones, para optimizar la concentración y el razonamiento.



**Imagen N° 3. Dimensión arriba - abajo**

Fuente: Riveros (2013)

Los diferentes movimientos de la línea central cuando se aplican de forma constante con la orientación del docente, ayudan también a mejorar la coordinación lateral y concentración para diferentes actividades de motricidad gruesa y fina.

## **Dimensiones**

Las funciones del cerebro humano se consideran de forma tridimensional y el aprendizaje se realiza de mejor manera cuando tiene una orientación multisensorial y multidimensional. Los diferentes tipos de movimientos fundamentan 3 dimensiones que se convierten en el pilar base para poder comprender como funciona el aprendizaje aplicando los ejercicios de la Gimnasia Cerebral, estas dimensiones son: dimensión de lateralidad, dimensión de enfoque y dimensión de concentración (Dennison y Dennison, 2006).

### **Dimensión de lateralidad**

Fundamenta el éxito del aprendizaje por su trabajo con el campo medio, desarrolla un código lineal, simbólico y escrito de derecha a izquierda o de izquierda a derecha.

### **Dimensión de enfoque**

Está relacionado con la concentración, participación y expresión, ya que coordina los lóbulos posteriores y frontales del cerebro, desarrollando la atención, comprensión y el lenguaje.

### **Dimensión de comprensión**

Determina la habilidad que para el aprendizaje es importante tomar en cuenta la relación de las emociones con su libre expresión, coordina las áreas inferiores y superiores del cerebro.

## Proceso P.A.C.E.

De acuerdo con Brain Gym Internacional (2018), el proceso P.A.C.E consiste en una secuencia de cuatro actividades que preparan al estudiante para el aprendizaje, los ejercicios escogidos son utilizados de forma básica para mantener un equilibrio en la vida diaria, respetando el ritmo y los tiempos de cada persona. El acrónimo P.A.C.E, corresponde a la inicial de una cualidad que se relacionan con una de las siguientes actividades (Brain Gym International, 2018):

- **Energético:**



Debido a que el cuerpo está compuesto por  $\frac{2}{3}$  partes de agua, además que es un elemento conductor de energía eléctrica, es un componente primordial de la sangre, envía oxígeno a todas las células del organismo, ayuda a eliminar las toxinas del cuerpo, el beber agua se convierte en una actividad indispensable para restablecer las conexiones neurológicas entre el cerebro y el cuerpo, mientras se realiza movimientos físicos y mentales Buscaglia (2021).

### **Imagen N° 4. Toma de agua**

Fuente: Buscaglia (2021)

- **Claro:**



Ayuda a la lectura, escritura, expresión oral, entre otros, además estimulan las arterias carótidas que oxigena la sangre que llega al cerebro, restablece los mensajes de las diversas partes del cuerpo hacia el cerebro y al sistema óptico, mejora la comunicación cruzada del cerebro, permite una respiración relajando el sistema nervioso central, mejora la energía y prolonga la atención Buscaglia (2021).

**Imagen N° 5. Botones del cerebro**

Fuente: Buscaglia (2021)

- **Activo:**



Activa ambos hemisferios del cerebro de forma simultánea, permite cruzar la forma kinestésica, auditiva, visual y táctil; mejora la visión binocular, mejora la escucha, la lectura, la escritura y la memoria Buscaglia (2021).

**Imagen N° 6. Marcha cruzada**

Fuente: Buscaglia (2021)

- **Positivo:**



Conecta todos los circuitos energéticos del cuerpo, estimulando la superación de cualquier bloqueo energético, equilibra y enlaza los hemisferios cerebrales. Mejora el escuchar, el hablar, la atención, la concentración emocional, el equilibrio, incrementa la vitalidad y la autoestima Buscaglia (2021).

**Imagen N° 7. Gancho de Cook**

Fuente: Buscaglia (2021)

### **Tipos de Ejercicios**

De acuerdo con Dennison y Dennison (2006), establece varios ejercicios que los clasifica de acuerdo a su funcionalidad, estableciendo los siguientes:

#### **Ejercicios de línea central**

Son aquellos movimientos que ayudan a facilitar el aprendizaje, activan los hemisferios cerebrales mediante actividades motoras cruzadas. Entre los ejercicios se encuentran: la marcha cruzada, el 8 perezoso, el doble garabato, el 8 alfabético, el elefante, giros del cuello, la mecedora, la marcha cruzada en el suelo, la cobra, la “X”, la respiración abdominal, gateo cruzado, entre otros.

#### **Ejercicios de estiramiento**

Son un conjunto de movimientos que ayudan a calentar y estirar los músculos para un cambio de postura, reeduca el cuerpo, tonifica los músculos, además relaja los reflejos que se relacionan con discapacidades de lenguaje, escritura, oído y habla. Entre estos ejercicios se mencionan: el búho, activación del brazo, flexión de pie, bombeo de pantorrilla, balanceo de gravedad, toma a tierra, entre otros.

## **Ejercicios de energía**

Se relacionan a los movimientos que permiten la fluidez de la energía electromagnética por todo el cuerpo, que reestablece las conexiones neuronales entre el cerebro y el cuerpo, también mantiene los cambios químicos y eléctricos positivos, entre estos ejercicios se encuentran: tomar agua, botones del cerebro, botones de tierra, botones de equilibrio, botones de espacio, bostezo de energía, sombrero de pensar, gancho de Cook, puntos positivos, entre otros.

Todos los ejercicios pueden tener variaciones y se pueden relacionar con otros movimientos que fortalecen el programa de Gimnasia Cerebral.

## **El Cerebro**

El cerebro humano al ser el órgano más satisfactorio del cuerpo, tiene un gran potencial inimaginable con respecto al desarrollo mental e inteligencia de una persona. Se encuentra ubicado dentro del cráneo, su peso no alcanza más de los 1 500 g, alcanza un volumen aproximado de 1 350 cm<sup>3</sup> y además contiene cerca de 20 billones de neuronas, repartidas en los hemisferios cerebrales, los mismos que están unidos por una potente red de fibras nerviosas que permiten la transmisión necesaria de la memoria y el aprendizaje. Es así que los hemisferios cerebrales se encuentran muy bien organizados de una forma simétrica, el hemisferio derecho dirige el lado izquierdo del cuerpo y el hemisferio izquierdo dirige el lado derecho del cuerpo, cumpliendo y satisfaciendo cada uno las necesidades como las acciones indispensables de la vida de una persona (Sambrano, 1997).

## **El Cerebro Triuno**

La Gimnasia Cerebral se basa en el desarrollo evolutivo del cerebro, toma como referencia la teoría del cerebro triuno de MacLean, que divide al cerebro en tres niveles y busca que, a través de la aplicación de diferentes ejercicios, estos se integren, equilibren y funcionen de forma eficiente.

- **Reptiliano**

Es la parte más antigua del cerebro, se desarrolla desde la concepción hasta los 15 meses, está formado por la médula espinal, el cerebelo y los ganglios basales que tienen el control del movimiento y de aquellas acciones rutinarias. Es la base del equilibrio las reacciones instintivas y las funciones básicas como la temperatura, ritmo cardiaco, respiración, entre otros, además, responde a diferentes estímulos. Permite que las personas se adapten al entorno, sobrevivan y protejan. Se realizan ejercicios de estiramiento o alargamiento.

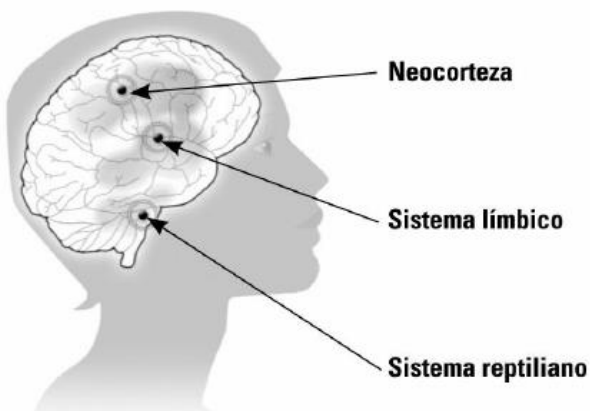
- **Sistema Límbico**

Se desarrolla desde los 15 meses hasta los 4 años de edad, se encuentra debajo de la corteza cerebral y recubre al nivel reptiliano, está compuesto de el hipocampo, el hipotálamo y la amígdala. Este nivel regula las emociones, las relaciones sociales y sexuales, la memoria a corto plazo, por consiguiente, tiene un papel muy relevante en el aprendizaje. Se realizan ejercicios energizantes.

- **Neuro córtex**

Es la última parte del cerebro que se desarrolla, e inicia desde los 4 años, proporciona la capacidad del pensamiento, tanto racional como creativo e innovación. Permite que una persona sea capaz de leer, escribir, hablar, crear, inventar y realiza actividades que requieran de destrezas. Se realizan ejercicios que parten de la línea media (Riveros, 2013).





### **Imagen N° 8. El cerebro triuno**

Fuente: Braidot (2013)

### **Cerebro Triádico**

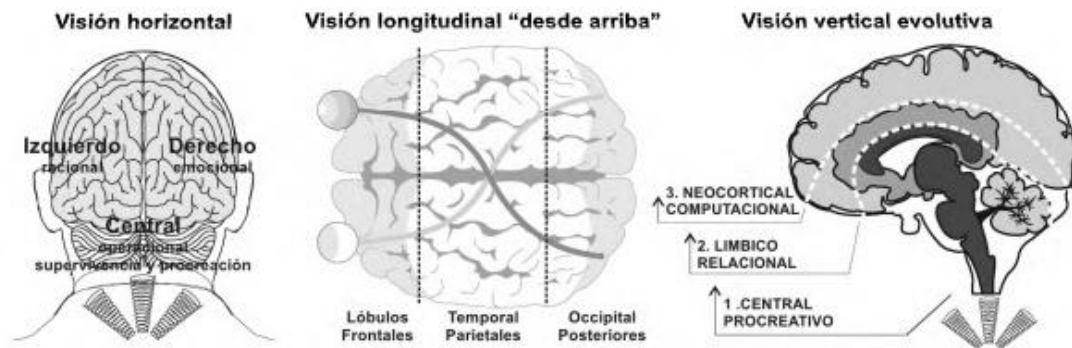
Según Gregori (2014), considera que al cerebro se le ve de diferentes visiones: con una visión unicerebral como un bloque único; con una visión bicerebral con dos bloques o hemisferios y con una visión tricerebral o triádica donde el cerebro está compuesto de tres bloques. El enfoque triádico es una idea más moderna del cerebro, la cual se basa en la teoría del cerebro triuno, estableciendo tres procesos mentales distintos que se resumen así:

- **Cerebro izquierdo o inteligencia lógica (neocortical-frontal):** es aquel que está determinado por la parte lógica, analítica, racional, el análisis y el lenguaje; aprende saberes estructurados, memoriza, investiga y teoriza antecedentes del pasado.
- **Cerebro central o inteligencia operativa (reptiliano-occipital):** representa los aspectos que están relacionados con la parte operacional, la unión, el equilibrio, el instinto, entre otros. Regulator de la reproducción y

supervivencia. Aprende haciendo por imitación, determina el saber cómo y para qué desde la experiencia.

- **Cerebro derecho o inteligencia emocional (límbico-témporo-parietal):** regula las emociones, intuiciones, sentimientos. Aprende con la creatividad, la imaginación, los colores, las imágenes, los sonidos. Asocia las imágenes, innova aspectos futuros y crea soluciones.

Estos tres bloques se encuentran unidos por un cuerpo caloso que se convierte en el puente con el que pueden interactuar, enviando millones de señales por segundo de un lado a otro.



### Imagen Nº 9. Visión tridimensional del cerebro triuno

Fuente: Gregori (2014)

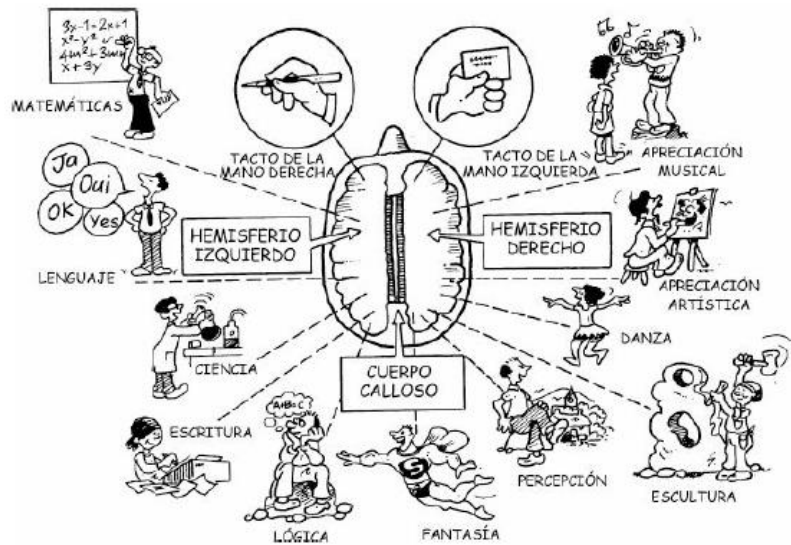
### Hemisferios cerebrales

Con base en el cerebro triádico se presentan en el siguiente cuadro, las principales características de los hemisferios cerebrales que son: el hemisferio izquierdo – pensar, el hemisferio central – actuar, hemisferio derecho – sentir.

**Cuadro N° 1. Principales características de los hemisferios cerebrales**

<b>PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS HEMISFERIOS CEREBRALES</b>		
<b>HEMISFERIO IZQUIERDO</b>	<b>HEMISMERIO CENTRAL</b>	<b>HEMISFERIO DERECHO</b>
Pensar	Actuar	Sentir
Lógico, analítico y explicativo, detallista	Operativo	Holístico e intuitivo y descriptivo, global
Abstracto, teórico	Práctico	Concreto, operativo
Secuencial	Vegetativo	Global, múltiple, creativo
Lineal	Motor	No lineal
Racional	Concreto	No racional
Realista, formal	Agresivo para la supervivencia	Fantástico, lúdico
Verbal	Trabajador	No verbal
Temporal, diferencial	Profesional	Atemporal, existencial
Simbólico	Planificador	Concreto
Cuantitativo	Eficiencia en movimientos.	Cualitativo
Lógico	Lateralidad	Analógico, metafórico
Objetivo	Disciplina	Subjetivo
Intelectual	Puntualidad	Sentimental
Deduce	Precisión	Imagina
Explícito	Autocontrol	Implícito, tácito
Convergente, continuo		Divergente, discontinuo
Pensamiento vertical		Pensamiento horizontal
Sucesivo		Simultáneo
Intelecto		Intuición
Secuencial		Múltiple
Digital		Espacial

Fuente: Riveros (2013), Gregori (2014)

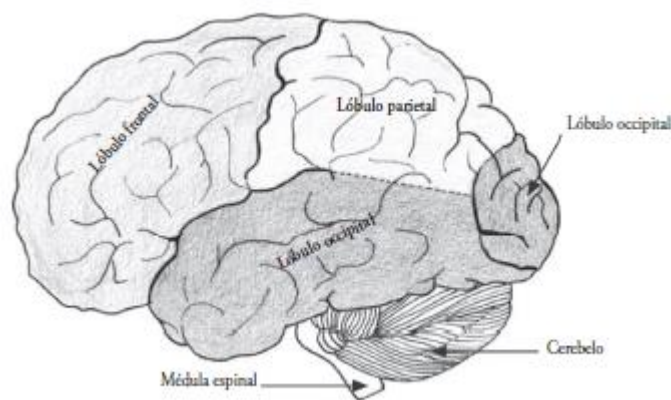


**Imagen N° 10. División del trabajo en el cerebro: funciones cognitivas de los hemisferio izquierdo y derecho.**

Fuente: Garnett (2009)

## Lóbulos cerebrales

Los hemisferios cerebrales se encuentran divididos en lóbulos, los mismos que se encargan de coordinar y controlar la mayor parte de las funciones sensitivas, motoras y cognitivas, a través de la acción coordinada de las redes neuronales que se producen entre y cada uno de los lóbulos. Los lóbulos cerebrales que hacen referencia a las diferentes zonas de la corteza cerebral son: lóbulo frontal, lóbulo temporal, lóbulo parietal y lóbulo occipital (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE], 2009).



**Imagen N° 11. Subdivisiones de la corteza cerebral**

Fuente: OCDE (2009)

Como expresa Ardévol (2006), con respecto a los lóbulos cerebrales, señala las siguientes características más relevantes que se detallan a continuación:

**Lóbulo frontal**

Es el área del cerebro que se encuentra en la parte de la frente y es el lóbulo más grande, está dividido en tres áreas funcionales: el área motora que ejecuta los movimientos de las extremidades y faciales; el área premotora que selecciona aquellos movimientos que van hacer realizados y por el último el área prefrontal donde se encuentran las funciones más complejas como el control de los procesos cognitivos para el movimiento, conductas y comportamientos, como la memoria, el juicio, la planificación, la resolución de problemas, toma de decisiones, formar estrategias, entre otros.

**Lóbulo temporal**

Está localizado a los lados del cerebro por tal razón tienen conexión con los oídos y el proceso auditivo. También este asociado al habla, a la comprensión de varias funciones del lenguaje, asociándolas con el reconocer palabras, fracciones y números.

**Lóbulo parietal**

Se encuentra detrás de los lóbulos frontales, encima de los lóbulos temporales y frente de los lóbulos occipitales, se extiende por la cara externa de cada hemisferio y

trabaja conjuntamente con el resto de lóbulos. Entre las funciones principales se encuentran la somatosensorial y la integración sensomotora. Relaciona toda la información que tiene que ver con la temperatura, tacto, gusto, el movimiento y control del equilibrio. Existe un área triangular denominada corteza de asociación que ayuda en la comprensión del lenguaje escrito y en la resolución de problemas matemáticos.

### **Lóbulo occipital**

Se encuentra ubicado en la parte posterior del cerebro, sobre el cerebelo. Se asocia con el procesamiento del sistema visual, entre sus funciones principales tenemos: el mapeo visual que estimula la memoria de las imágenes que se visualizan para ser almacenadas y recordarlas posteriormente; permite determinar el tamaño, la distancia como la profundidad; permite identificar los rostros familiares; permite captar el movimiento, transmite la información visual con los otros lóbulos cerebrales que permitan codificar los recuerdos.

### **Sistema nervioso**

El sistema nervioso es el que permite recibir, integrar, procesar la información que se encuentra alrededor y al interior de una persona, se divide en el sistema central y sistema periférico. El sistema nervioso central está comprendido con todo que tiene relación con el cerebro y la médula espinal, están cubiertos por el cráneo y la columna vertebral respectivamente; las células que forman el sistema nervioso central dan lugar a la sustancia gris y la sustancia blanca que conducen la información. El sistema periférico en cambio incluye los nervios que se encuentran fuera del cerebro, la médula espinal y los ganglios periféricos que proyectan estímulos nerviosos a los diferentes órganos y músculos (Manes,2014).

## Neurona y conexiones neuronales

De acuerdo con Braidot (2013), las neuronas son células alargadas que se encuentran en el sistema nervioso que se encargan de recibir y conducir impulsos eléctricos, además se relacionan entre sí de acuerdo con sus funciones que son:

- **Funciones sensoriales:** Son aquellas que están vinculadas con la percepción de los sentidos a estímulos externos, es decir permiten percibir formas, colores, olores, sabores, sonidos, texturas o temperaturas.
- **Funciones motoras:** Están vinculadas con la coordinación muscular y al movimiento, son aquellas que permiten caminar, saltar, correr, bailar, hacer ejercicio, hablar, saludar, entre otros.
- **Funciones integradoras:** Son aquellas que se conocen como interneuronas o mixtas, crean una red entre las neuronas sensitivas y motoras como en otras transportando información.

El resultado de la comunicación entre varias neuronas forma redes neuronales, circuitos cerebrales o cableado neuronal, que se activan cuando el cerebro recibe y percibe diferentes estímulos, estas redes se distribuyen en varias zonas del cerebro y tienen una función concreta o especializada de lo que se piensa, se hace o se siente.

El proceso que forman las redes neuronales se denomina sinapsis o conexión sináptica, por motivo que una neurona se comunica con otra de forma eléctrica y química. De forma eléctrica, un estímulo se transmite de una célula a otra sin una mediación química y se caracteriza por su velocidad, estas se presentan en menor cantidad. En cambio, de forma química la sinapsis se produce con la intervención de neurotransmisores que son mensajeros químicos y van transmitiendo sustancias químicas de una neurona a otra, que determinan el funcionamiento de varios procesos

cerebrales, además, permiten el desarrollo de habilidades como son: el aprendizaje, el comportamiento y la memoria. En el caso de la acetilcolina mejora la atención y la memoria; la dopamina nivela las respuestas a las emociones, la motivación como los sentimientos de placer; la serotonina normaliza los estados de ánimo, produciendo relajación y bienestar; el glutamato está inmerso en los procesos de neuroplasticidad que son muy importantes en el aprendizaje y la memoria.

### **Neuroplasticidad**

Cuando existe una interacción con el entorno el cerebro se encarga de construir nuevas redes neuronales o de cambiar las que existen de manera permanente, este extraordinario proceso se lo denomina neuroplasticidad. Existe una neuroplasticidad positiva que modifica y crea las diferentes redes neuronales, en cambio también se tiene una neuroplasticidad negativa que va eliminando todo aquello que no se utiliza, por eso es importante mantener un cerebro activo. La neuroplasticidad deja huella y es una condición muy necesaria en la memoria como en el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida (OCDE, 2009).

### **Currículo de Matemática**

Al currículo se le considera como un conjunto de planes, programas, criterios, métodos y procesos que ayudan a construir un programa definido, cuyo objetivo es orientar al docente en su actividad educativa para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje (Portela et al., 2017). La Matemática al ser una asignatura de gran relevancia en el contexto educativo de nuestro país ha tenido una ruta de mejora desde la primera reforma curricular en la Educación General Básica que se dio en el año de 1996, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica del 2009, en el 2016 se fortalece el currículo proporcionando al docente que sea más abierto y flexible considerando el avance de las ciencias como de los intereses y



necesidades del país, es así que se establece que el perfil de salida del bachiller ecuatoriano sea justo, solidario e innovador (MINEDUC, 2019).

### **Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática**

Con base en Godino et al. (2003), argumenta que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, es la interacción de los contenidos entre los docentes y el estudiantado, se recalca que se debe considerar varios aspectos de gran relevancia dentro de cada proceso, para que realmente se llegue a tener conciencia, valore y se aplique los contenidos esenciales de la matemática de forma significativa para el bienestar común.

Una persona que sabe y domina las matemáticas es aquella que es capaz de utilizar ese lenguaje y conceptos matemáticos en la resolución de problemas, fortaleciendo a parte del pensamiento crítico, lógico y abstracto, se desarrolla la curiosidad, confianza como la perseverancia, que pueden aplicar y es útil dentro y fuera de su contexto de vida.

El papel del docente en el proceso de enseñanza de la matemática es aplicar estrategias metodológicas activas e innovadoras, de acuerdo al enfoque constructivista. El conocimiento se construye a través de pilares sólidos que permitan que el estudiante realmente se acostumbre a realizar un trabajo valioso y auténtico que le permita no solo aplicar procesos para resolver problemas, sino que utilice todos sus conocimientos para comprender, analizar, planificar, solucionar y comprobar problemas (Godino et al., 2003).

### **Aprendizaje de la Matemática**

En relación con el aprendizaje de Matemática se aborda las competencias y comprensión por parte de los estudiantes con respecto a los temas matemáticos. Es así que el alumno se convierte en el receptor de los conocimientos que se convertirán en

útiles y significativos. Este aprendizaje debe estar afianzado con estrategias que estimulen la recepción de la información y se fije en la conciencia cognitiva para que se aplique de forma permanente para resolver problemas de cualquier tipo (Ruiz, 2011).

### **Definición de Matemática**

Según Winicki (2006), define a la Matemática como una ciencia que estudia la relación entre la parte abstracta con la concreta, de tal forma que al final de un proceso exista un resultado exacto, el mismo que puede ser verificado o comprobado. En este proceso interviene la parte racional, objetiva y lógica que fortalecen la resolución de problemas a lo largo de toda una vida.

### **Importancia**

Por lo que se refiere a la importancia del aprendizaje de la Matemática parte de su gran aporte y presencia que se encuentra en todo el entorno, a través de la cual permite aprender a resolver problemas, desarrolla el razonamiento lógico, abstracto y numérico, además, provee al estudiante de que pueda convertirse en un ser justo, solidario e innovador.

A través del conocimiento de la Matemática los estudiantes fortalecen su gran capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas, además que comprendan el verdadero significado de buscar la verdad, justicia, equidad, integridad, honestidad de forma integral. Estudiar matemática le permite al estudiante comprender varias situaciones que se presentan en la vida real, permitiendo mejorar su comunicación a través de un lenguaje simbólico y gráfico; además de desarrollar el pensamiento lógico y crítico, fortaleciendo la creatividad, la autonomía, la comunicación, permitiendo generar ideas nuevas e que sean innovadoras (MINEDUC, 2019).

## **Enfoque pedagógico**

De acuerdo con la reforma curricular del MINEDUC del 2016, con respecto a los fundamentos epistemológicos y pedagógicos, establece que en el proceso de la construcción del currículo de Matemática para el proceso de aprendizaje se toma el enfoque pragmático – constructivista, el cual busca que el estudiante sea quien construye su propio conocimiento, alcanza un aprendizaje realmente significativo cuando aplica los diferentes conceptos como las herramientas matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana y real, aplicando los siguientes procesos:

- Conoce y comprende un problema con diferentes grados de complejidad.
- Interpreta el problema mediante expresiones algebraicas, gráficos, modelos y/o términos.
- Plantea acciones a partir de conceptos, algoritmos, técnicas, propiedades, reglas.
- Resuelve el problema utilizando conceptos y propiedades con argumentaciones inductivas – deductivas.
- Da su juicio de valor y valida la respuesta.

La visión pedagógica a partir de la epistemología, establece un proceso matemático y una organización de aprendizaje que fortalezca la metacognición, en los estudiantes con respecto a:

- Resolución de problemas: realizar un esfuerzo significativo en el planteamiento, exploración y resolución.
- Representación: usar recursos como las palabras, los símbolos o gráficos.
- Comunicación: mantener un diálogo y discusión con la comunidad educativa.
- Justificación: utilizar el razonamiento y la demostración para la comprensión matemática.
- Conexión: interrelacionar el conocimiento matemático con otras áreas.

- Institucionalización: apropiarse de los conceptos lógicos en el contexto cultural.

### **Objetivos del área de Matemática**

De acuerdo con el Currículo de EGB y BGU de Matemática del MINEDUC (2016), establece el resultado de los aprendizajes que deben tener los estudiantes en el área de Matemática, que son:

- Proponer soluciones creativas a problemas del contexto nacional, aplicando operaciones básicas, modelos de razonamiento matemático, validando procedimientos y resultados.
- Producir, comunicar y generalizar información, aplicando conocimientos matemáticos, manejando responsablemente las bases de datos.
- Desarrollar el trabajo autónomo, colaborativo y cooperativo para la resolución de problemas de vida.
- Utilizar recursos TIC, en la resolución de problemas.
- Vincular los conocimientos matemáticos con otras áreas, fortaleciendo el pensamiento crítico, reflexivo, creativo y lógico.
- Desarrollar la creatividad y la curiosidad utilizando herramientas matemáticas, demostrando orden, perseverancia y potencializando la capacidad de investigación.

### **Tipos de aprendizaje matemático**

Cuando se trata de los tipos de aprendizaje para la Matemática, de acuerdo con Flores (2003), se puede establecer los siguientes:

#### **Aprendizaje de cálculo.**

Cuando se aprende se provoca un cambio de conducta, al momento de analizar las variables provoca en el estudiante el desarrollo de las destrezas de cálculo, mejorando las habilidades de aprendizaje.

### **Aprendizaje por conceptos.**

Toda persona inicia de una estructura mental, en la cual existen conocimientos previos los mismos que cuando se asimilan con los nuevos se definen estructuras que van formando conceptos para luego ser aplicados de forma significativa.

### **Aprendizaje a través de experiencias concretas.**

El aprendizaje de los conceptos matemáticos se va introduciendo en el estudiante cuando manipulan, trabajan con objetos concretos para luego pasar a la fase de abstracción.

### **Aprendizaje significativo**

Cuando el estudiante logra construir su propio conocimiento, le da un significado, lo asocia con su contexto y lo aplica en su vida sin olvidarlo se logra un aprendizaje útil y significativo.

## **Estrategias de aprendizaje**

Según Perez y Beltrán (2014), las estrategias de aprendizaje son aquellas operaciones de pensamiento donde permiten que el estudiante comprenda un texto, adquiera nuevos conocimientos o pueda resolver problemas. La anatomía del aprendizaje se la puede establecer en cuatro fases que son:

- Sensibilización tiene que ver con la actitud, motivación, contención emocional que debe desarrollar un estudiante.
- Elaboración se relaciona con la selección, organización e integración de los procesos matemáticos.
- Personalización se toma en cuenta la creatividad, pensamiento crítico y la transferencia del conocimiento.
- Metacognición es establecen los procesos de planificación, evaluación y regulación de la conciencia del pensamiento.

## **Procesos cognitivos matemáticos**

Los procesos cognitivos matemáticos que se toman en cuenta, se agrupan en tres niveles:

### **Reconocimiento de objetos y elementos**

Cuando se expresa de forma directa los hechos, relaciones, conceptos y propiedades en un enunciado, se debe tomar en cuenta: la identificación de objetos y elementos, interpretación de las diferentes representaciones matemáticas y se identifican relaciones como sus propiedades.

### **Solución de problemas simples**

Para este nivel es importante el uso de la información interpretándola de forma explícita, se la representa, se establece aquellas relaciones que se encuentran entre los datos, se establece una estrategia de solución, se resuelve y analiza su resultado, todo relacionada a una sola variable.

### **Solución de problemas complejos.**

Para este nivel donde se involucran más de una variable, es necesario realizar una reestructuración de toda la información matemática que se presenta en un enunciado para darle solución.

## **Componentes**

En el Currículo de Matemática de EGB y BGU del MINEDUC (2016), establece cuatro componentes que se constituyen por el nivel de su complejidad y de diferente naturaleza, los mismos que se encuentran ligados entre sí, estos son: la lógica matemática, conjuntos, números reales y funciones.

## **Bloques curriculares**

El área de Matemática se estructura en tres bloques curriculares, de acuerdo con el currículo nacional, los mismos que abarcan las competencias necesarias en los diferentes niveles de educación.

### **Bloque de álgebra y funciones**

En los primeros años se da prioridad a la identificación de regularidades y uso de patrones para predecir valores. En los niveles superiores, el álgebra se va desarrollando de forma progresiva con cada uno de los grandes conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales, irracionales y reales; relacionados con las operaciones matemáticas, sus propiedades algebraicas, orden, ecuaciones e inecuaciones. Las funciones reales son de tipo numéricas, polinomiales, racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, que se interrelacionan con las propiedades de adición y multiplicación de números reales.

### **Bloque de geometría y medida**

El presente bloque curricular parte de que el estudiante descubra las formas y figuras en tres y dos dimensiones que se encuentran en su entorno, manteniendo la relación con situaciones reales; en el nivel superior se van introduciendo temas relacionados con la lógica proposicional y en el nivel de bachillerato se abarcan los estudios de vectores geométricos en el plano, entre otros temas relacionados.

### **Bloque de estadística y probabilidad**

El estudiante en este bloque analiza la información recolectada en su entorno para luego ser organizada, analizada y presentada de forma gráfica y/o tablas de frecuencias. Al inicio se estudiará eventos probables y no probables a través de pictogramas, diagramas, cálculos y tabulación de frecuencias, conteo, medidas de

dispersión como de tendencia central y probabilidad. Luego se avanza a una estadística descriptiva ampliando el conocimiento con estudios de probabilidades que se va afianzando en el nivel de bachillerato.

### **Inteligencia Matemática**

Cuando se habla de la inteligencia Matemática se puede establecer a la habilidad mental que tiene una persona para comprender, interpretar, razonar y resolver los diferentes patrones, esquemas, relaciones, abstracciones, funciones inmersas en los procesos matemáticos en todos sus niveles de estudio. Para mejorar la inteligencia matemática es importante desarrollar actividades como: resolver juegos matemáticos ya sea de forma online o física, resolver problemas lógicos, representar de forma gráfica diferentes enunciados entre otros. Dentro de la inteligencia Matemática vamos a abordar dos inteligencias que son importantes: la inteligencia abstracta y la inteligencia numérica.

### **Inteligencia abstracta**

De acuerdo con Angulo (2016), quien define a la inteligencia abstracta como aquella que forma una idea exacta de los diferentes elementos básicos de las cosas. El proceso de abstracción que se va desarrollando durante toda la vida, es fundamental para la toma de decisiones, que ayudarán a solvertar las dificultades que se pueden ir presentando en el transcurso del tiempo, es así que cuando se es niño se tiene poca capacidad de abstracción considerando el razonamiento analítico, pero a medida que se va creciendo y se dominá el lenguaje, va aumentando la capacidad de razonar, de ir generando más ideas, de analizar los hechos o fenómenos, así se va fortaleciendo la ineligencia de abstracción.

El desarrollo de la abstracción permite entre otras cosas, descubrir la semejanzas y diferencias que existen entre varios elementos o hechos, permite seguir



de forma ordenada los conocimientos, genera la creatividad, mejora la fluidez mental. Para conseguir todos los beneficios de la inteligencia abstracta es necesario realizar ejercicios que estimulen y despierten el interés mental.

### **Inteligencia numérica**

Por lo que se refiere a la inteligencia numérica, se toma en cuenta a todo lo que se refiere con los números, quiere decir a aquella representación que expresa una cantidad. En el proceso de la aritmética que es una rama de las matemáticas donde los números se relacionan con las operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación) dentro de varios conceptos y temas, van adquiriendo ese valor del pensamiento numérico que cultiva una mente fluida y creativa considerandose como aquella herramienta para conseguir ese futuro de éxito anhelado. Al estar los números inmersos en el planemamiento de un problema de cualquier tipo o nivel, como en la economía, en la informática, en la arquitectura, en la ingeniería, en la física, en la astronomía, entre otros, tienen un papel fundamental por estar inmersos en varios procedimientos.

Al desarrollar la inteligencia numérica ayuda que el tratamiento de los diferentes conjuntos de números tengan mayor luidez, se adquiera la conciencia de su real significado y se alcancen cifras reales y exactas, valorando así el correcto valor adquisitivo de las cosas, fortaleciendo una correcta administración, del dinero, el tiempo, los recursos, entre otros. Para mejorar la inteligencia numérica tambien es importante desarrollar ejercicios que agilente el cálculo mental (Angulo, 2016).

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Enfoque y diseño de la investigación**

La presente investigación se sustenta en el paradigma positivista, de acuerdo con Ramos (2019), argumenta que permite comprobar una hipótesis a través de análisis estadísticos o determinar los diferentes parámetros de una variable mediante expresiones numéricas, los resultados arrojados sustentarán la investigación luego de finalizar la intervención con los sujetos y objeto de estudio respectivo.

El enfoque de investigación es cuantitativo, se comprobará la hipótesis a través de un análisis estadístico, el mismo que arrojará resultados numéricos que permitirán probar el beneficio de la Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje de la Matemática (Hernández et al.,2014).

La investigación es de tipo cuasiexperimental, está orientada a experimentar el impacto de la Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje de la Matemática, a

través de la intervención en un grupo experimental que estaba designado previo a la investigación, además se tendrá un grupo de control. Luego de la comparación de las puntuaciones del pretest y posttest de los contenidos y ejercicios de números racionales se obtendrán nuevos datos que evidencian una mejora en el aprendizaje de Matemática (Hernández et al.,2014).

Con respecto al método, se aplicará el deductivo que parte de lo general a lo particular, es así que del análisis de los conceptos, características y principios con respecto a la Gimnasia Cerebral y luego de ponerlo en práctica, se establecerán las conclusiones del beneficio para mejorar el proceso de aprendizaje de la Matemática (Bernal, 2010).

De igual forma se utilizará una investigación documental – bibliográfica a través de la varias fuentes primarias y secundarias de varios autores, que permitan profundizar, ampliar y detectar el sustento teórico relacionado con la Gimnasia Cerebral y el aprendizaje de la Matemática (Herrera et al., 2010).

### **Descripción de la población y el contexto de la investigación**

Por lo que se refiere a la descripción de la población que será parte del proyecto, se ha considerado aplicar a una población de 67 estudiantes, 35 de género femenino y 32 de género masculino, entre los 12 a 14 años de edad, pertenecientes a Noveno Año de Educación General Básica Nivel Superior; el paralelo A será parte del grupo experimental y el paralelo B será el grupo de control. Así como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla N° 1. Población**

<b>Unidades de observación</b>	<b>Población</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>% Población</b>
Estudiantes				
Noveno A grupo experimental	35	15	20	52%
Noveno B grupo control	32	17	15	48%
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

### **Proceso de recolección de datos**

Por otra parte, los datos que se obtuvieron para la presente investigación, se basan en el modelo de intervención, el mismo que se realizó en 8 sesiones. Primero se estableció que el grupo experimental será el paralelo “A” y el paralelo “B” será el grupo de control, posteriormente se aplicó el pretest de conocimientos de los números racionales, al inicio de la intervención tanto al grupo experimental como al de control, donde se obtuvieron datos iniciales.

A continuación, durante 8 sesiones de trabajo, con el grupo experimental se aplicaron en las jornadas de clases, ejercicios activos de Gimnasia Cerebral que estuvieron organizados de acuerdo al proceso PACE, como se detalla en el programa de intervención; en cambio, con el grupo de control las jornadas de clase eran pasivas, luego se aplicó el postest en los dos grupos, obteniendo datos de mejora en el proceso de aprendizaje para de esta forma poder contrastarlos con los iniciales.

### **Instrumentos**

Se elaboró un pretest y un postest con contenidos y ejercicios de números racionales que se aplicaron a los estudiantes, antes y después de la intervención, estos fueron contruidos exclusivamente para la presente investigación. Tienen un diseño de base estructurada con reactivos o ítems de opción múltiple, los mismos fueron

validados por dos expertos en el área de la Matemática con amplia experiencia; se les entregó los instrumentos respectivos y luego de un análisis, llenaron la ficha de validación de los instrumentos.

**Cuadro N° 2. Operacionalización de variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>
Gimnasia Cerebral	Variable independiente	Es una serie de movimientos que conjugan ejercicios físicos y fuerzas mentales, al realizarlos de forma secuencial y constante activan ambos hemisferios del cerebro, generando así nuevas conexiones entre las neuronas, mejorando la calidad del aprendizaje (Ibarra, 2005).	Grupo experimental recibió la intervención de clases activas con la aplicación de ejercicios de Gimnasia Cerebral.  Grupo de control recibió clases pasivas y tradicionales.
Aprendizaje de Matemática	Variable dependiente	Consiste en el conjunto de habilidades cognitivas que desarrolla el estudiante para resolver problemas y aplicar los conceptos matemáticos de forma significativa en la vida diaria (Ruíz, 2011).	Puntuación obtenida en el pretest y postest, con respecto a los números racionales, con el grupo experimental y grupo de control.

Elaborado por: Cristina Aymacaña

## Programa de intervención

En relación con el programa de intervención se detalla a continuación la distribución de las sesiones aplicadas, también se detalla los objetivos y las actividades para ambos grupos; detallando la aplicación de forma activa los ejercicios de Gimnasia Cerebral adecuados para mejorar el aprendizaje de la Matemática con respecto a los números racionales, que se realiza al grupo experimental y una clase tradicional como pasiva con el grupo de control, además se describe los recursos, el tiempo empleado y los responsables.

**Cuadro N° 3. Descripción del programa de intervención**

Sesiones	Objetivo	Actividad con el Grupo Experimental	Actividad con el Grupo de Control	Recursos	Tiempo	Responsable	Fecha de aplicación
Primera	Diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes con respecto a los números racionales.	Aplicación del pretest sobre números racionales	Aplicación del pretest sobre números racionales	Test en forms.	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	13/09/2021
Segunda	Reconocer el conjunto de los	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua					

	números racionales Q e identificar sus elementos	<b>Ejercicios claros de botones:</b> Botones de equilibrio <b>Ejercicio activo:</b> Marcha cruzada Presentación del conjunto de números racionales y sus elementos. <b>Ejercicio positivo:</b> Puntos positivos Metacognición	Presentación del conjunto de números racionales y sus elementos.  Metacognición	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.  Presentación en PowerPoint.	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	14/09/2021
Tercera	Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales utilizando la recta numérica.	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua <b>Ejercicios claros de botones:</b> Botones de cerebro <b>Ejercicio activo:</b> La "X", adaptación en 8 tiempos. Ubicación de fracciones en la recta numérica en la ficha de Liveworksheerts <b>Ejercicio positivo:</b>	Ubicación de fracciones en la recta numérica en la ficha de Liveworksheerts	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.  Ficha en Liveworksheerts	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	17/09/2021

		Gancho de Cook					
		Metacognición	Metacognición				
Cuarta	Reconocer una fracción en la resolución de problemas.	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua	Aplicación del método para resolución de problemas.	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.  Pizarra líquida  Marcadores	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	20/09/2021
		<b>Ejercicios claros de botones:</b> Botones de espacio					
		<b>Ejercicio activo:</b> Doble garabato					
		Aplicación del método para resolución de problemas.					
		<b>Ejercicio positivo:</b> El búho					
		Metacognición	Metacognición				
Quinta	Establecer fracciones equivalentes a partir de una fracción.	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua	Construcción de fracciones equivalentes a través de la amplificación.	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.  Herramienta virtual laboratorio Phet	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	21/09/2021
		<b>Ejercicios claros de botones:</b> Sombrero de pensar					
		<b>Ejercicio activo:</b> El elefante					
		Construcción de fracciones					



		equivalentes a través de la amplificación.					
		<b>Ejercicio positivo:</b> Balanceo de gravedad					
		Metacognición	Metacognición				
Sexta	Formar fracciones irreducibles a partir de la simplificación.	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua	División de fracciones hasta llegar a obtener una fracción irreducible.	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.  Pizarra líquida  Hojas o cartulinas	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	24/09/2021
		<b>Ejercicios claros de botones:</b> Botones de tierra					
		<b>Ejercicio activo:</b> “A, B, C”					
		División de fracciones hasta llegar a obtener una fracción irreducible.					
		<b>Ejercicio positivo:</b> Bombeo pantorrilla					
		Metacognición					
Séptima	Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales	<b>Ejercicio de energía:</b> Tomar agua	Video	Dispositivo electrónico.  Vaso de agua.	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	27/09/2021
		<b>Ejercicios claros de botones:</b> Ocho perezosos					
		<b>Ejercicio activo:</b>					

	utilizando la simbología matemática ( $=$ , $<$ , $\leq$ , $>$ , $\geq$ ).	<p>“p, d, q, b”</p> <p>Construcción de fracciones equivalentes con igual denominador para comparar y ordenar fracciones con diferente denominador.</p> <p><b>Ejercicio positivo:</b> Giros de cuello</p> <p>Metacognición</p>	<p>Construcción de fracciones equivalentes con igual denominador para comparar y ordenar fracciones con diferente denominador.</p> <p>Metacognición</p>				
Octava	Evaluar el nivel de aprendizaje de Matemática, mediante la aplicación del postest con respecto a los números racionales.	Aplicación del postest sobre números racionales	Aplicación del postest sobre números racionales	Test en forms.	40 minutos	Lic. Cristina Aymacaña	28/09/2021

Elaborado por: Cristina Aymacaña

## **Análisis de resultados**

A continuación, se presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos luego de la aplicación del pretest y postest de los contenidos y ejercicios de números racionales, mediante tablas de frecuencias. Se encuentra organizado en tres partes, primero se presentan los resultados y el análisis del grupo experimental, luego los resultados y análisis del grupo de control y por último la comprobación de resultados entre el pretest y postest entre el grupo experimental y de control.

### **Análisis de resultados del grupo experimental**

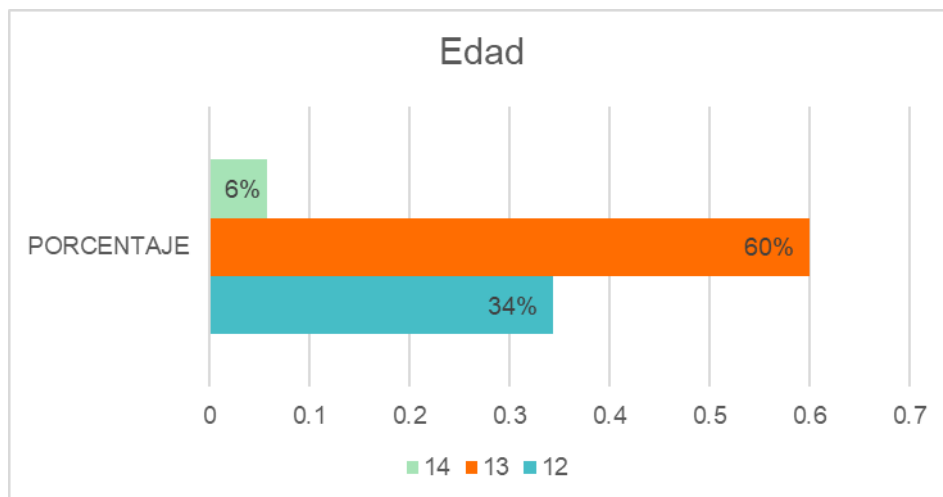
Dentro del siguiente análisis de resultados se toma en cuenta datos de la población como la edad y el género del grupo experimental, al cual se aplicó la intervención; luego se presenta la distribución de los puntajes generales, el cálculo del promedio respectivo, para después realizar el análisis de cada pregunta del pretest como del postest.

### **Edad del grupo experimental**

**Tabla N° 2. Edad del grupo experimental**

<b>EDAD</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
12	12	12	0.34	0.25	34%
13	21	33	0.60	0.85	60%
14	2	35	0.06	0.91	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>1</b>		<b>100.0%</b>

Elaborado por: Cristina Aymacaña  
Fuente: Datos de la población



**Gráfico N° 5. Edad del grupo experimental**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población

A partir de los resultados de la tabla de frecuencias se puede analizar que la edad con mayor porcentaje en el grupo experimental es de 13 años que equivale al 60%, luego se encuentra el grupo de 12 años con un 34.3% y en mucha menor cantidad con un 6%, los estudiantes con 14 años de edad.

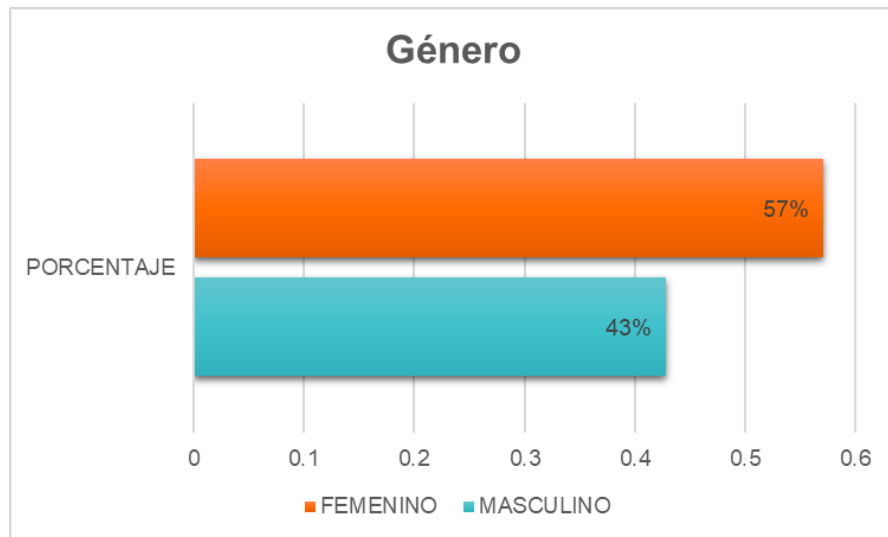
### Género grupo experimental

**Tabla N° 3. Género del grupo experimental**

GÉNERO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
MASCULINO	15	15	0.43	0.25	43%
FEMENINO	20	32	0.57	0.82	57%
TOTAL	35		1		100.0%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población



**Gráfico N° 6. Género del grupo experimental**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población

En relación con el género predominante del grupo experimental, a través de la tabla de frecuencias se obtiene como resultado que predomina el género femenino con un 57% que equivalen a 20 estudiantes de los 35 y del género masculino existen 15 estudiantes que equivale al 43%.

**Resultados Pretest**

A continuación, se presenta los resultados que se obtuvieron de los aciertos obtenidos en el pretest de números racionales que rindieron los estudiantes del grupo experimental antes de la aplicación del programa de intervención.

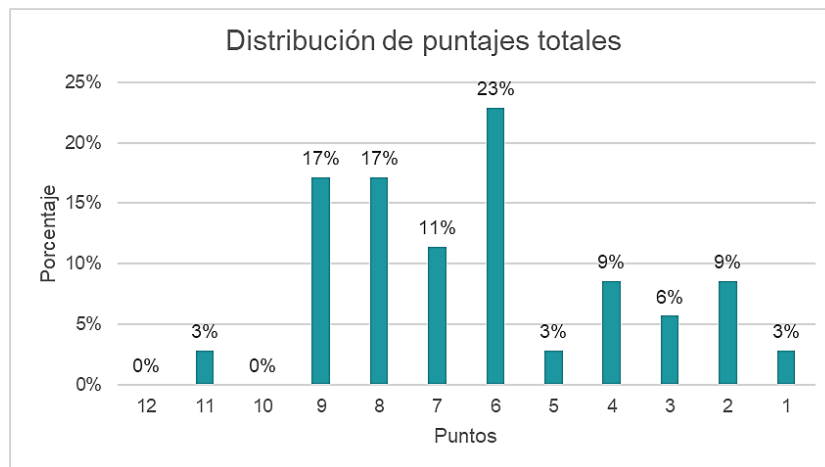
## Distribución de puntajes totales

**Tabla N° 4. Distribución de puntajes totales.**

PUNTOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
12	0	0	0.00	0.00	0%
11	1	1	0.03	0.03	3%
10	0	1	0.00	0.03	0%
9	6	7	0.17	0.2	17%
8	6	13	0.17	0.37	17%
7	4	17	0.11	0.48	11%
6	8	25	0.23	0.71	23%
5	1	26	0.03	0.74	3%
4	3	29	0.09	0.83	9%
3	2	31	0.06	0.89	6%
2	3	34	0.09	0.98	9%
1	1	35	0.03	1	3%
TOTAL	35		1.00		100.0%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación



**Gráfico N° 7. Distribución de puntajes totales**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Luego de la aplicación del pretest al grupo experimental con respecto a los números racionales, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a la cantidad de

estudiantes que obtuvieron los puntajes totales respectivos desde 1 a 12 aciertos. A través de una tabla de frecuencias, se obtuvo que 8 estudiantes tuvieron 6 aciertos que equivalen a un 23% como el puntaje más alto, en cambio con el puntaje más bajo se encuentran los que obtuvieron un 3% que equivale a 1 estudiante por cada uno de los siguientes aciertos: 11, 5, y 1. Además, ningún estudiante obtuvo 12 y 10 aciertos por consiguiente tienen un porcentaje del 0%.

### Promedio del pretest grupo experimental

**Tabla N° 5 Cálculo del promedio**

PUNTOS SOBRE 12	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUANTITATIVA PUNTOS SOBRE 10	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUALITATIVA
12	0	0	10	0	0	DOMINA LOS APRENDIZAJES
11	1	11	9.17	1	9.17	
10	0	0	8.33	0	0	ALCANZA LOS APRENDIZAJES
9	6	54	7.5	6	45	
8	6	48	6.67	6	40.02	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
7	4	28	5.83	4	23.32	
6	8	48	5	8	40	
5	1	5	4.17	1	4.17	
4	3	12	3.33	3	9.99	NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES
3	2	6	2.5	2	5	
2	3	6	1.67	3	5.01	
1	1	1	0.83	1	0.83	
Media	35	<b>6.26</b>	Promedio	35	<b>5.21</b>	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

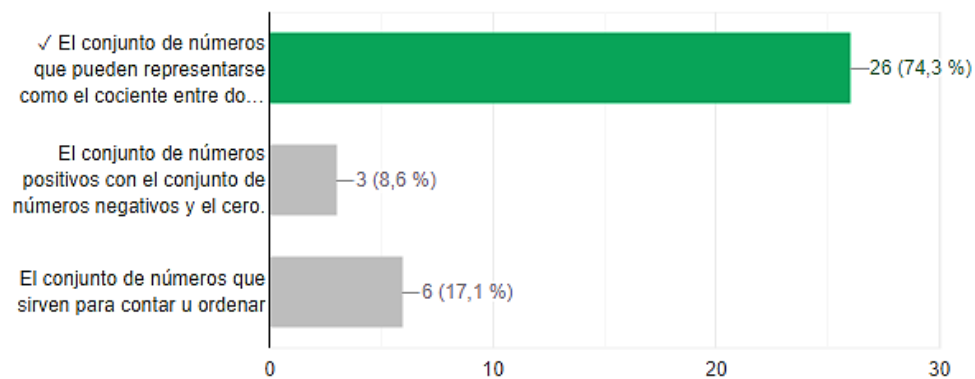
De acuerdo con el promedio del pretest del grupo experimental, se calculó con respecto a 12 puntos y se transformó los puntajes sobre 10 puntos que equivale a la escala de calificaciones que establece el Artículo 194 del Reglamento de la LOEI, donde se establece al escala cualitativa y cuantitativa respectiva. Para la investigación se tomará el promedio sobre 10 puntos donde a través de una tabla de frecuencias da como resultado un promedio de 5.21, que equivale a una escala cualitativa de “Próximo a alcanzar los aprendizajes”.

Ahora, se presentan los resultados y análisis de cada pregunta del pretest de los contenidos y ejercicios de los números racionales del grupo experimental antes del proceso de intervención.

### Pregunta 1

Los números racionales son:

26 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 8. Pregunta 1 ¿Los números racionales son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

En cuanto a los resultados del contenido de los números racionales con relación a su definición, se establece a través de la gráfica que, 26 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 74.3% y 9 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 25.7%.

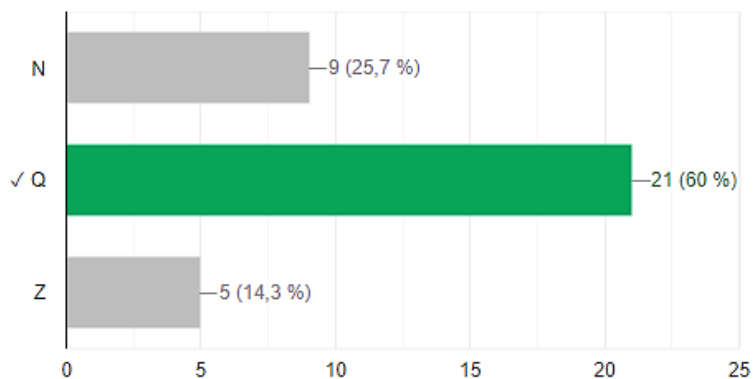
Se destaca la relevancia de la definición de los números racionales, se evidencia que la mayor parte de los estudiantes comprenden el concepto de lo que son los números racionales aspecto indispensable para los procesos matemáticos.



## Pregunta 2

El símbolo que representa los números racionales es:

21 de 35 respuestas correctas



### Gráfico Nº 9. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

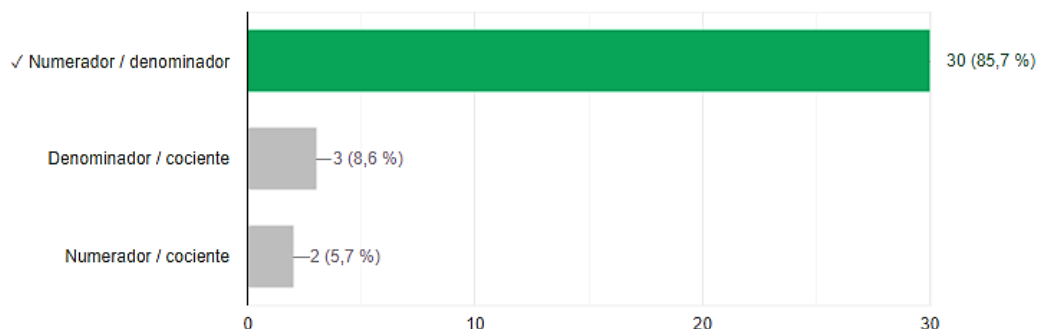
En referencia a los resultados del contenido de los números racionales con relación a su simbología, se establece a través de la gráfica que el 60% de los estudiantes acertaron a la respuesta correcta en cambio el 40% de los estudiantes no acertaron que equivalen a 14 de 35 estudiantes.

La simbología del conjunto de números racionales es indispensable para diferenciar del resto de conjuntos de números. La mayoría de los estudiantes tienen identificado el símbolo respectivo por su respuesta correcta.

### Pregunta 3

Las partes que componen una fracción son:

30 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 10. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

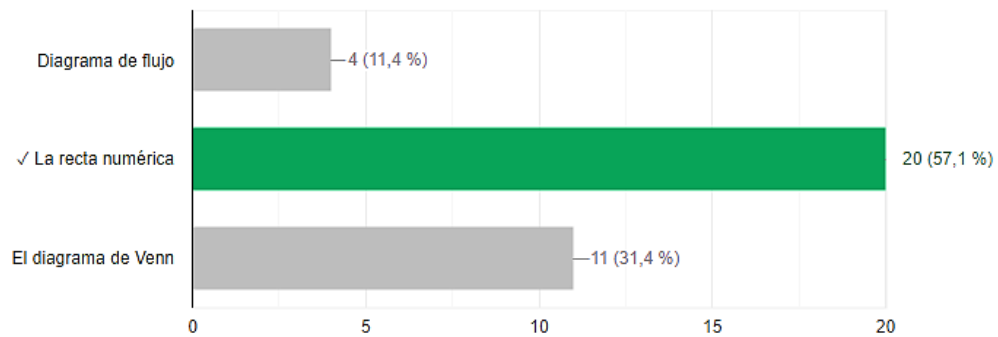
Además, con relación a los resultados del contenido de los números racionales con respecto a los componentes de una fracción se establece, que a través de la gráfica existen 30 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 85.7% y 5 estudiantes que no acertaron, equivale a un 14.3%.

Es indispensable que se diferencien los componentes de una fracción, entre el numerador y el denominador debe existir una claridad de sus definiciones para la correcta relación con las diferentes operaciones matemáticas. Existe un porcentaje muy alto de estudiantes que distinguen de forma correcta los elementos de una fracción.

## Pregunta 4

Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números racionales:

20 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 11. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

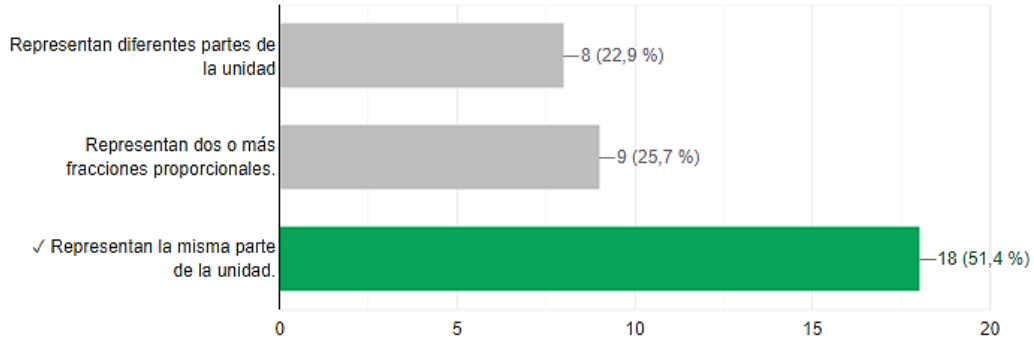
Con respecto a los resultados del contenido de los números racionales con relación a la gráfica para el orden de números racionales, se establece a través de la gráfica que el 57,1% de los estudiantes acertaron que representan 20 de 35 estudiantes, en cambio 15 estudiantes no acertaron que equivale al 42.9%.

Como parte del análisis de números racionales, la recta numérica es una herramienta muy indispensable para la representación, orden y relación de todos los números matemáticos. Un número considerable de estudiantes identifica a la recta numérica como la herramienta para ordenar el conjunto de números racionales.

## Pregunta 5

Las fracciones equivalentes son las que:

18 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 12. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

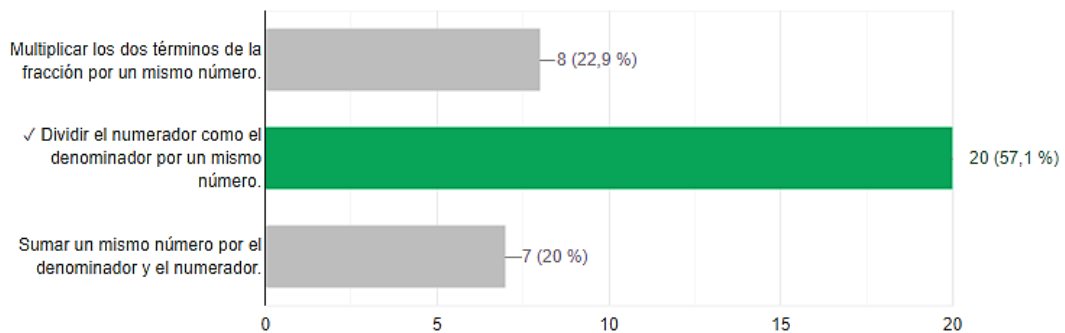
A continuación, los resultados del contenido de los números racionales en relación con las fracciones equivalentes, establece a través de la gráfica que 18 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 51.4% y 16 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 48.6%.

Las fracciones equivalentes en la matemática, tienen un aporte muy indispensable porque fortalecen y apoyan otros procesos como la amplificación y simplificación. Más de la mitad de los estudiantes comprenden la definición respectiva.

## Pregunta 6

El proceso de simplificación consiste en:

20 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 13. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

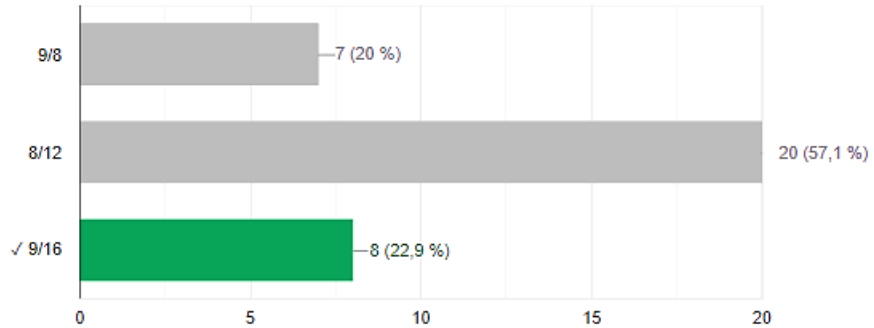
De acuerdo con los resultados del contenido de los números racionales con relación a el proceso de simplificación, se establece a través de la gráfica que 20 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 57.1% y 15 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 42.9%.

La mayoría de los estudiantes comprenden la definición con respecto al proceso de simplificación de números racionales. Es muy indispensable que se entienda la simplificación de fracciones para aplicarlo en varios procesos matemáticos que ayudarán a obtener una respuesta o expresión irreducible.

## Pregunta 7

La figura corresponde a:

8 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 14. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

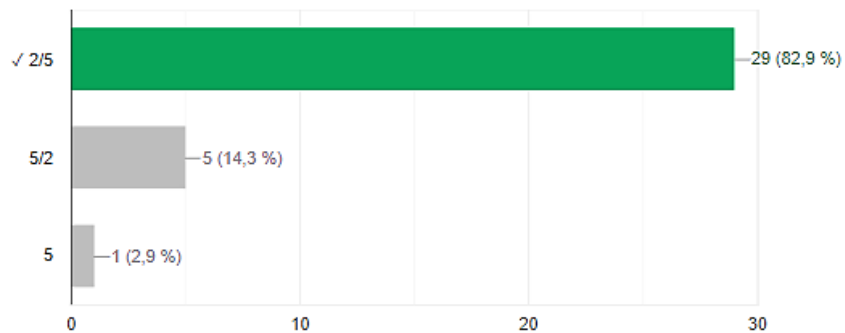
En relación con los resultados de ejercicios de los números racionales, con respecto a la representación gráfica se establece que 8 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 22.9% y 27 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 77.1%.

Un número puede describirse a través de su representación gráfica, llevar a la práctica implica que al utilizar una figura geométrica exprese al numerador y denominador. El numerador indica las partes pintadas de la figura geométrica y el denominador representa la cantidad en que dividimos. Existe un bajo rendimiento por el motivo que hay muchos estudiantes que no respondieron de forma correcta.

## Pregunta 8

La fracción que representa la situación: Cristina ahorra dos quintos del sueldo:

29 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 15. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

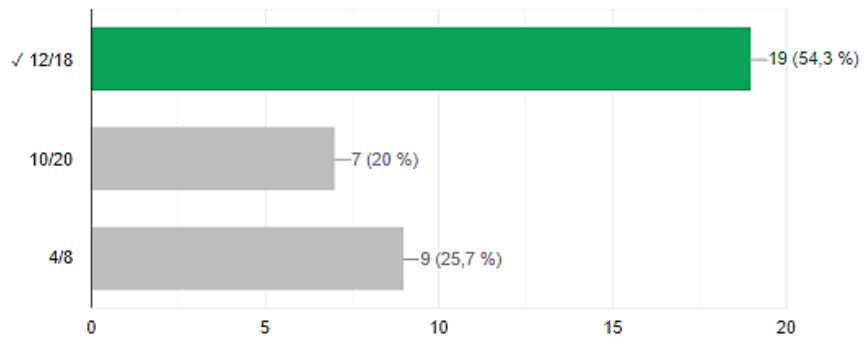
Con respecto a los resultados de ejercicios de los números racionales con relación a la escritura de una fracción mediante la resolución de un problema mediante la gráfica, establece que 8 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 22.9% y 27 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 77.1%.

Una finalidad de la Matemática es aprender a comprender, planificar, ejecutar y comprobar la resolución de problemas, es importante que el estudiante aprenda a resolver problemas de número racionales. Se determina que la mayor parte de los estudiantes aplican de forma correcta la resolución de un problema para definir un número racional.

## Pregunta 9

La fracción equivalente de  $\frac{6}{9}$  es:

19 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 16. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

En base a los resultados de ejercicios de los números racionales con relación a las fracciones equivalentes, mediante la gráfica se establece que 19 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 54.3% y 16 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 45.7%.

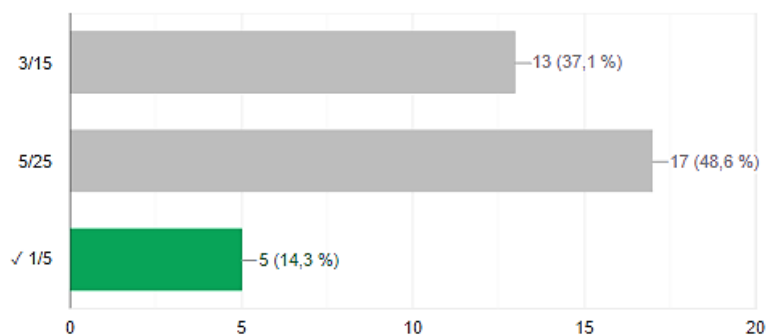
Se evidencia que un poco más de la mitad de los estudiantes acertaron y tienen el conocimiento de cómo se obtiene una fracción equivalente relacionada con la amplificación; proceso indispensable para obtener otras fracciones que sean equivalentes.



## Pregunta 10

La fracción irreducible de  $15/75$  es:

5 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 17. Pregunta 10 La fracción irreducible de $15/75$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

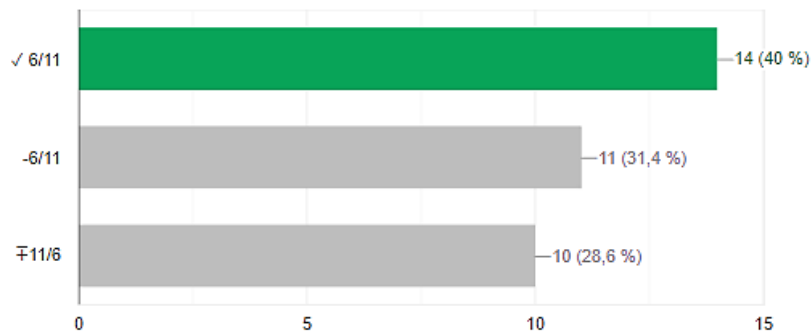
De acuerdo con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones irreducibles, mediante la gráfica se establece que 5 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 14.3% y 30 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 85.7%.

Se evidencia que existe un bajo rendimiento con respecto a la simplificación de un número racional, existe un gran porcentaje de estudiantes que no comprenden como obtener una fracción irreducible.

## Pregunta 11

El valor absoluto de  $|-6/11|$  es igual a:

14 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 18. Pregunta 11 El valor absoluto de $|-6/11|$ es igual a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

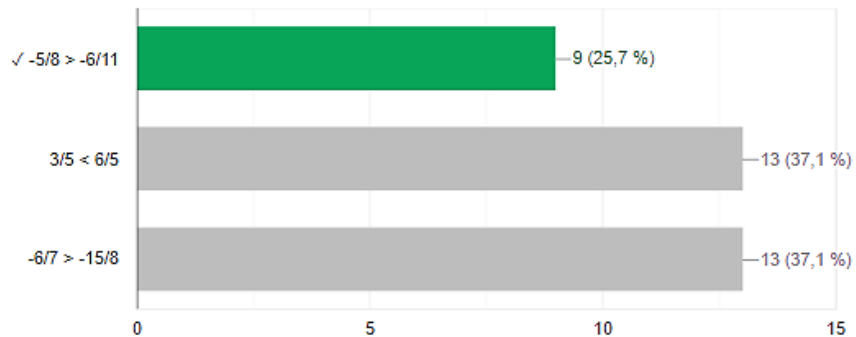
Con respecto a los resultados de ejercicios de los números racionales con relación a el valor absoluto de un número racional, mediante la gráfica se establece que 14 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 40% y 21 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 60%.

Se evidencia que existe un porcentaje alto de estudiantes que no identificaron de forma correcta el valor absoluto de un número racional. Es importante afianzar el conocimiento respectivo por la importancia que representa el valor absoluto dentro de procesos matemáticos.

## Pregunta 12

Seleccione el ejercicio que está incorrecto:

9 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 19. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Según los resultados de ejercicios de los números racionales con relación a él orden de números racionales, mediante la gráfica se establece que 9 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 25.7% y 26 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 74.2%.

Se evidencia que existe un porcentaje muy alto de estudiantes que no contestaron de forma correcta lo que corresponde a la relación de orden entre dos números racionales, es importante realizar un refuerzo académico con estrategias activas.

## Resultados Postest

A continuación, se presenta los resultados que se obtuvieron de los aciertos obtenidos en el postest de números racionales que rindieron los estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa de intervención.

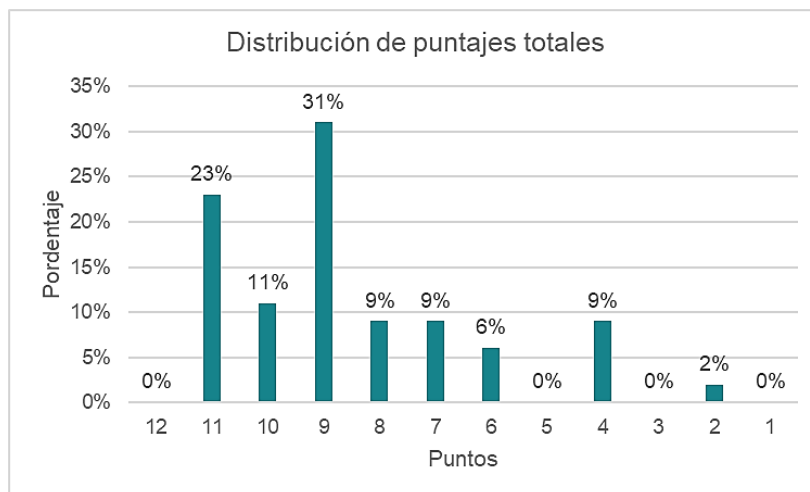
### Distribución de puntuaciones totales

Tabla 6. Distribución de puntajes totales

PUNTOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
12	0	0	0.00	0.00	0%
11	8	8	0.23	0.03	23%
10	4	12	0.11	0.03	11%
9	11	23	0.31	0.2	31%
8	3	26	0.09	0.37	9%
7	3	29	0.09	0.48	9%
6	2	31	0.06	0.71	6%
5	0	31	0.00	0.74	0%
4	3	34	0.09	0.83	9%
3	0	34	0.00	0.89	0%
2	1	35	0.02	0.98	2%
1	0	35	0.00	1	0%
TOTAL	35		1.00		100%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación



### Gráfico N° 20. Distribución de puntajes totales

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Después de terminar el programa de intervención se aplicó el postest al grupo experimental con respecto a los números racionales, se obtuvo los resultados con respecto a la cantidad de estudiantes que obtuvieron los puntajes totales respectivos desde 1 a 12 aciertos. A través de una tabla de frecuencias, se obtuvo que 11 estudiantes tuvieron 9 aciertos que equivalen a un 31% como el puntaje más alto, en cambio con el puntaje más bajo se encuentra 1 estudiante que obtuvo 2 aciertos que equivale a un 2%. Además, ningún estudiante obtuvo 12, 5, 3 y 1 aciertos por consiguiente tienen un porcentaje de 0%.

## Promedio

**Tabla N° 7 Cálculo del promedio**

PUNTOS SOBRE 12	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUANTITATIVA PUNTOS SOBRE 10	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUALITATIVA
12	0	0	10	0	0	DOMINA LOS APRENDIZAJES
11	8	88	9.17	8	73.36	
10	4	40	8.33	4	33.32	ALCANZA LOS APRENDIZAJES
9	11	99	7.5	11	82.5	
8	3	24	6.67	3	20.01	
7	3	21	5.83	3	17.49	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
6	2	12	5	2	10	
5	0	0	4.17	0	0	
4	3	12	3.33	3	9.99	
3	0	0	2.5	0	0	NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES
2	1	2	1.67	1	1.67	
1	0	0	0.83	0	0	
Media	35	<b>8.51</b>	Promedio	35	<b>7.10</b>	ALCANZA LOS APRENDIZAJES

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

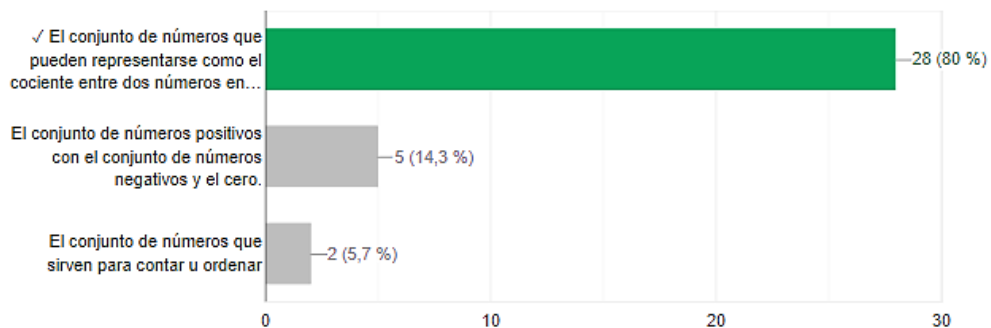
Luego de la aplicación del programa de intervención, con respecto al promedio del postest del grupo experimental se calculó con respecto a los 12 puntos y también se transformó los puntajes sobre 10 puntos que equivale a la escala de calificaciones que establece el Artículo 194 del Reglamento de la LOEI, donde se establece al escala cualitativa y cuantitativa respectiva. Para la investigación se tomará el promedio sobre 10 puntos donde a través de una tabla de frecuencias da como resultado un promedio de 7.10 que equivale a una escala cualitativa de “Alcanza los aprendizajes”.

A continuación, se presentan los resultados y análisis de cada pregunta del postest de números racionales del grupo experimental después del proceso de intervención.

### Pregunta 1

Los números racionales son:

28 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 21. Pregunta 1 ¿Los números racionales son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

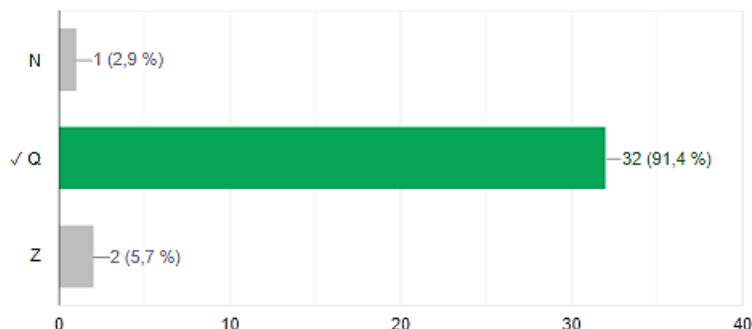
Según los resultados del contenido de los números racionales con relación a la definición se establece que, a través de la gráfica, existen 28 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 80% y 7 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 20%.

Luego del proceso de intervención se evidencia que la cantidad de estudiantes que comprenden el concepto de los números racionales aumentaron de forma significativa.

## Pregunta 2

El símbolo que representa los números racionales es:

32 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 22. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

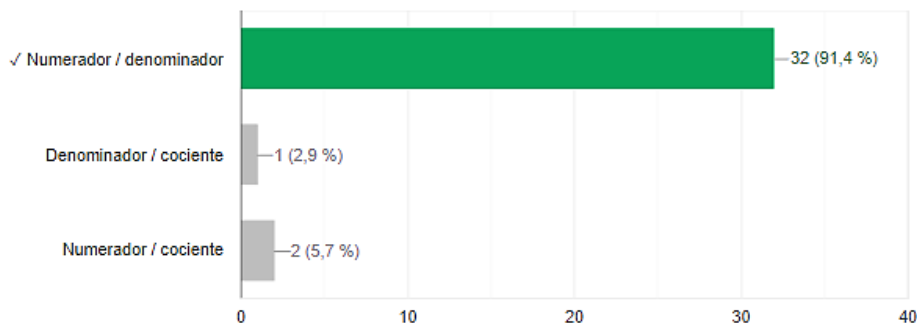
Con respecto a los resultados del contenido de los números racionales en relación con su simbología se establece que a través de la gráfica existen 32 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 91.4% y 3 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 8.6%.

Se evidencia que el porcentaje de estudiantes que acertaron con respecto a la simbología de los números racionales, aumento en mayor cantidad luego del programa de intervención.

### Pregunta 3

Las partes que componen una fracción son:

32 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 23. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Además, con relación a los resultados del contenido de los números racionales con respecto a los componentes de una fracción se establece que a través de la gráfica existen 32 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 91.4% y 3 estudiantes que no acertaron, equivale a un 8.6%.

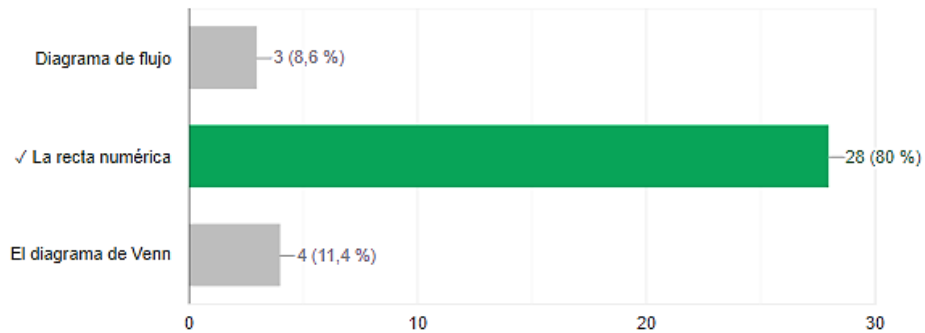
Después del programa de intervención aumento el porcentaje de aciertos con respecto a la identificación de los elementos que componen una fracción como son el numerador y el denominador.



## Pregunta 4

Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números racionales:

28 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 24. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

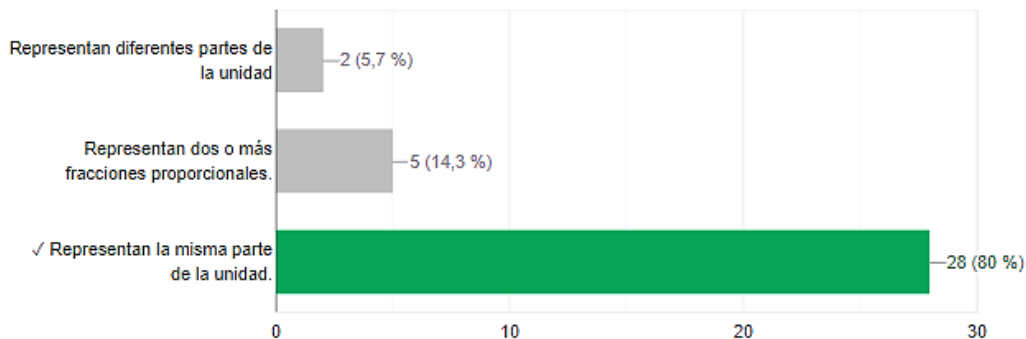
Según los resultados con respecto a los contenidos de los números racionales referentes con el orden, mediante la gráfica se establece que 28 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 80% y 7 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 20%.

Se evidencia que el porcentaje de estudiantes aumento con el número de aciertos después del programa de intervención, a pesar que en el pretest el porcentaje también fue alto, con respecto a identificar a la recta numérica como una herramienta de orden de números racionales.

## Pregunta 5

Las fracciones equivalentes son las que:

28 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 25. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

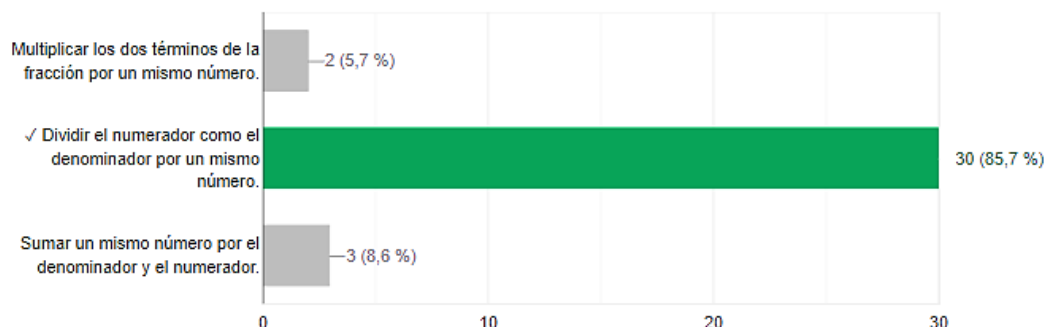
A continuación, los resultados del contenido de los números racionales con relación a las fracciones equivalentes, se establece que a través de la gráfica existen 28 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 80% y 7 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 20%.

Luego de la intervención se identifica que el número de estudiantes que acertaron la respuesta con respecto a las fracciones equivalentes aumento de forma significativa.

## Pregunta 6

El proceso de simplificación consiste en:

30 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 26. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

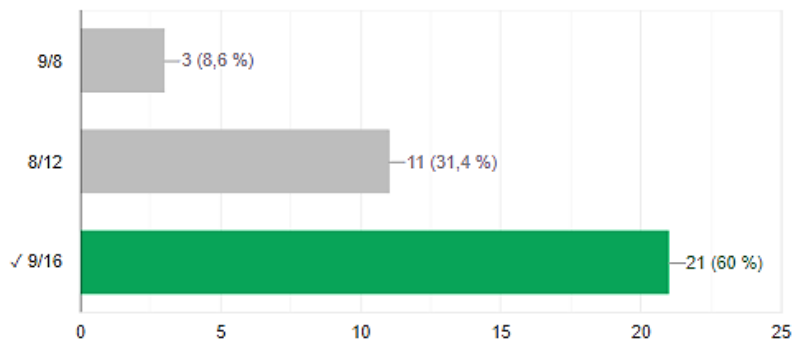
En relación con los resultados del contenido de los números racionales con respecto al proceso de simplificación, se establece que, a través de la gráfica, se evidencia que 85,7% acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 30 estudiantes y 5 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 14.3%.

Después del programa de intervención se evidencia que el porcentaje de aciertos aumento con respecto a los estudiantes que tuvieron una respuesta correcta al contenido de la simplificación de números racionales.

## Pregunta 7

La figura corresponde a:

21 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 27. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

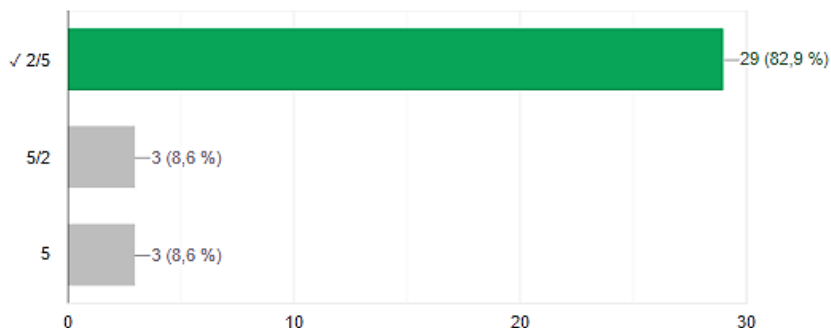
De conformidad con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con su representación gráfica se establece que 21 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 60% y 14 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 40%.

Antes del programa de intervención existió un porcentaje muy pequeño de aciertos, en cambio después del programa de intervención el porcentaje de aciertos aumento de forma significativa con respecto a la identificación de un número racional a través de su representación gráfica.

## Pregunta 8

La fracción que representa la situación: Cristina ahorra dos quintos del sueldo:

29 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 28. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

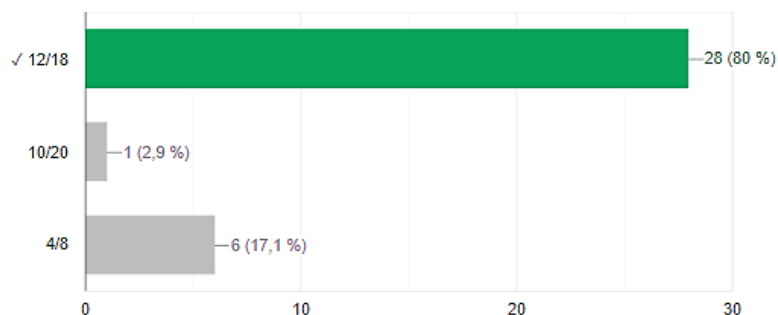
De acuerdo con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación a la escritura de una fracción mediante la resolución de un problema, la gráfica establece que 29 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 82.8% y 6 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 17.2%.

Se evidencia que el porcentaje de aciertos con respecto a la resolución de un problema para definir un número racional se mantiene igual luego del programa de intervención.

## Pregunta 9

La fracción equivalente de  $\frac{6}{9}$  es:

28 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 29. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

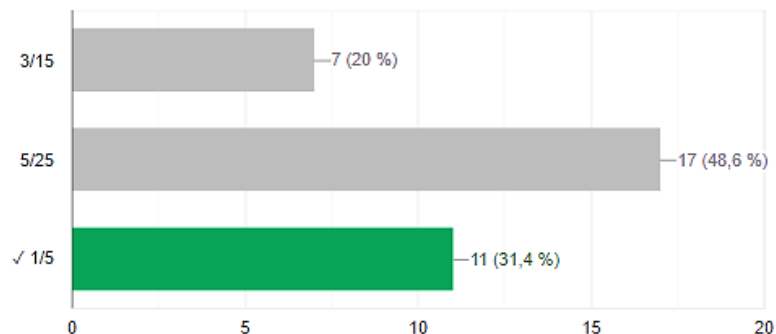
Según, los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones equivalentes, mediante la gráfica se establece que 28 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 80% y 7 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 20%.

Después del programa de intervención se puede evidenciar que el número de estudiantes que acertaron con respecto a la identificación de una fracción equivalente aumento.

## Pregunta 10

La fracción irreducible de  $15/75$  es:

11 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 30. Pregunta 10 La fracción irreducible de $15/75$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

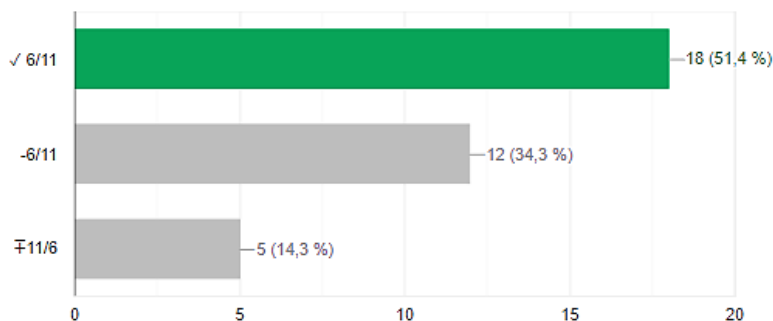
De acuerdo con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones irreducibles, a través de la gráfica se establece que 11 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 31.4% y 24 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 68.6%.

Se puede evidenciar que el número de estudiantes que acertó con la respuesta correcta de la simplificación de fracciones, aumento después de realizar el programa de intervención.

## Pregunta 11

El valor absoluto de  $|-6/11|$  es igual a:

18 de 35 respuestas correctas



### Gráfico 31 N°. Pregunta 11 El valor absoluto de $|-6/11|$ es igual a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

A continuación, los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el valor absoluto de un número racional, mediante la gráfica se evidencia que 18 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 51.4% y 17 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 48.6%.

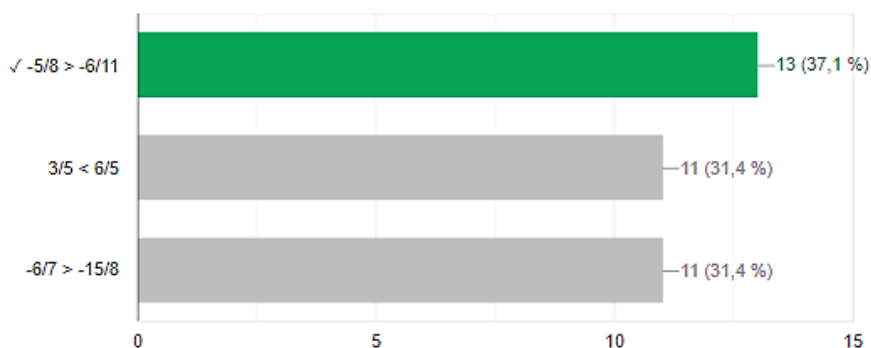
Según, los resultados después de aplicar el programa de intervención se pueden establecer que el número de estudiantes aumento con respecto a la identificación del valor absoluto de un número racional.



## Pregunta 12

Seleccione el ejercicio que está incorrecto:

13 de 35 respuestas correctas



### Gráfico N° 32. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

De conformidad con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el orden de números racionales, mediante la gráfica se establece que 13 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 37.2% y 22 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 62.8%.

Después del programa de intervención se puede evidenciar que aumentó el número de aciertos con relación a la orden entre números racionales. A pesar que todavía existe un número de desaciertos el resultado mejoró de forma significativa.

## Análisis de resultados del grupo de control

En el siguiente análisis de resultados se toma en cuenta datos de la población como la edad y el género del grupo de control en el cual se aplicó una metodología tradicional y pasiva; posteriormente se presenta la distribución de los puntajes generales, el cálculo del promedio respectivo, para después realizar el análisis de cada pregunta del pretest como del postest.

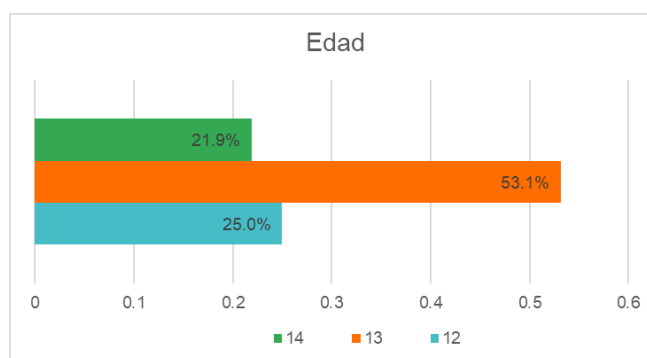
## Edad

**Tabla N° 8. Edad del grupo de control**

EDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
12	8	8	0.25	0.25	25%
13	17	24	0.53	0.78	53%
14	7	32	0.22	1.00	22%
TOTAL	32		1		100.0%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población



**Gráfico N° 33. Edad del grupo experimental**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

A partir de los resultados de la tabla de frecuencias se puede analizar que la edad con mayor porcentaje en el grupo de control es del 53% que equivale a la edad de 13 años de edad, luego se encuentra el grupo de 12 años con un 25% y con un 22%, los estudiantes con 14 años de edad.

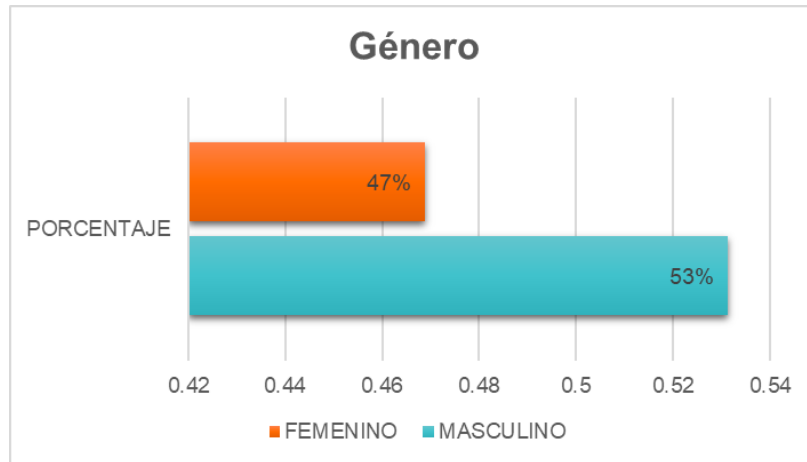
## Género

**Tabla N° 9. Género del grupo de control**

GÉNERO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
MASCULINO	17	17	0.53	0.25	53%
FEMENINO	15	32	0.47	0.72	47%
TOTAL	32		1		100.0%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población



**Gráfico N° 34. Género del grupo experimental**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la población

En relación con el género predominante del grupo experimental, a través de la tabla de frecuencias se obtiene como resultado que predomina el género masculino con un 53% que equivalen a 17 estudiantes de los 32 y del género femenino existen 15 estudiantes que equivale al 47%.

## Resultados Pretest

A continuación, se presenta los resultados que se obtuvieron de los aciertos obtenidos en el pretest de números racionales que rindieron los estudiantes del grupo de control.

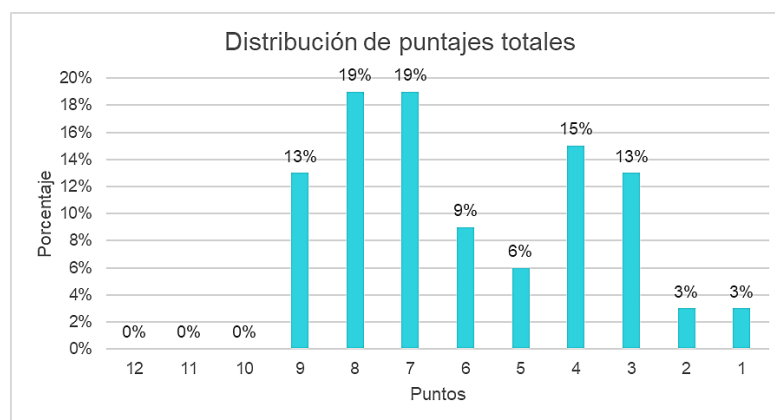
## Distribución de puntajes totales

**Tabla N° 10. Distribución de puntajes totales**

PUNTOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
12	0	0	0.00	0.00	0%
11	0	0	0.00	0.03	0%
10	0	0	0.00	0.03	0%
9	4	4	0.13	0.2	13%
8	6	10	0.19	0.37	19%
7	6	16	0.19	0.48	19%
6	3	19	0.09	0.71	9%
5	2	21	0.06	0.74	6%
4	5	26	0.15	0.83	15%
3	4	30	0.13	0.89	13%
2	1	31	0.03	0.98	3%
1	1	32	0.03	1	3%
TOTAL	32		1.00		100%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación



**Gráfico N° 35. Distribución de puntajes totales**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Después de la aplicación del pretest al grupo de control con respecto a los números racionales, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a la cantidad de estudiantes que obtuvieron los puntajes totales respectivos desde 1 a 12 aciertos. A través de una tabla de frecuencias se obtuvo que 6 estudiantes tuvieron 8 y 7 aciertos respectivamente que equivalen a un 19% como el puntaje más alto, en cambio con el

puntaje más bajo se encuentran los que obtuvieron un 3% que equivale a 1 estudiante que obtuvo 2 y 1 acierto. Además, ningún estudiante obtuvo 12, 11 y 10 aciertos por consiguiente tienen un porcentaje de 0%.

## Promedio

**Tabla N° 11. Cálculo del promedio**

PUNTOS SOBRE 12	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUANTITATIVA PUNTOS SOBRE 10	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUALITATIVA
12	0	0	10	0	0	DOMINA LOS APRENDIZAJES
11	0	0	9.17	0	0	
10	0	0	8.33	0	0	
9	4	36	7.5	4	30	ALCANZA LOS APRENDIZAJES
8	6	48	6.67	6	40.02	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
7	6	42	5.83	6	34.98	
6	3	18	5	3	15	
5	2	10	4.17	2	8.34	
4	5	20	3.33	5	16.65	NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES
3	4	12	2.5	4	10	
2	1	2	1.67	1	1.67	
1	1	1	0.83	1	0.83	
Media	32	<b>5.91</b>	Promedio	32	<b>4.92</b>	NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

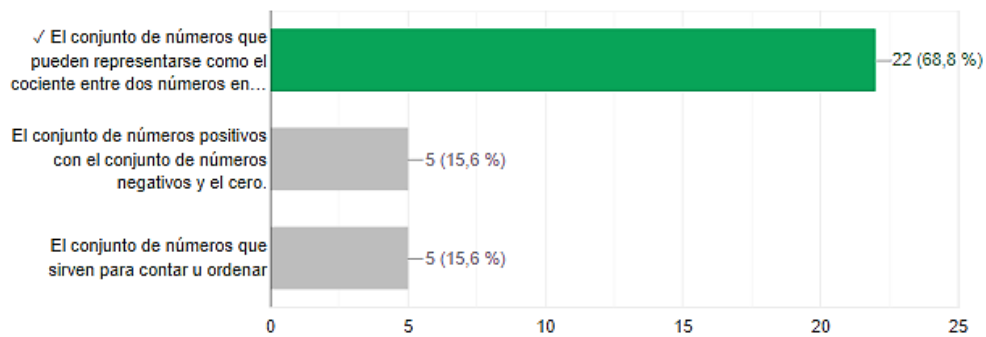
Con respecto al promedio del pretest del grupo de control se calculó con respecto a los 12 puntos y también se transformó los puntajes sobre 10 puntos que equivale a la escala de calificaciones que establece el Artículo 194 del Reglamento de la LOEI, donde se establece al escala cualitativa y cuantitativa respectiva. Para la investigación se tomará el promedio sobre 10 puntos donde a través de una tabla de frecuencias da como resultado un promedio de 4.92, que equivale a una escala cualitativa de “No alcanza los aprendizajes”.

A continuación, se presentan los resultados y análisis de cada pregunta del pretest de números racionales del grupo de control.

## Pregunta 1

Los números racionales son:

22 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 36. Pregunta 1 ¿Los números racionales son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

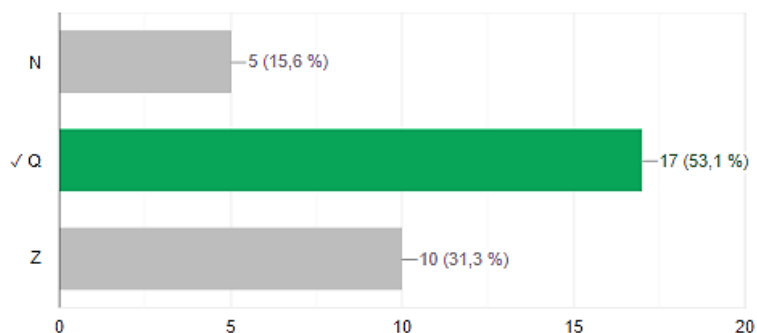
Según los resultados del contenido de los números racionales en relación con su definición se establece a través de la gráfica que, 22 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 68.8% y 10 estudiantes no acertaron, equivalente a un 31.2%.

Se destaca la relevancia de la definición de los números racionales, se evidencia que existe un número considerable de estudiantes que comprenden el concepto de lo que son los números racionales aspecto indispensable para los procesos matemáticos.

## Pregunta 2

El símbolo que representa los números racionales es:

17 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 37. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

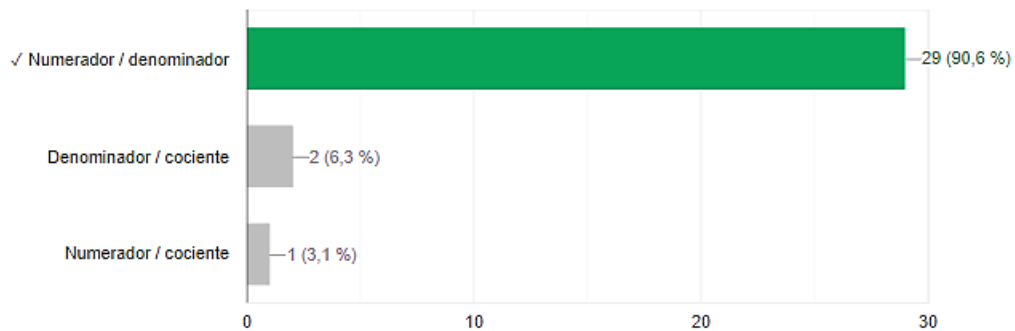
En relación con los resultados del contenido de los números racionales con respecto a su simbología se establece a través de la gráfica que 17 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 53.1% y 15 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 46.9%.

La mayoría de los estudiantes tienen identificado el símbolo que corresponde al conjunto de números racionales que es indispensable para diferenciar del resto de conjuntos de números.

### Pregunta 3

Las partes que componen una fracción son:

29 de 32 respuestas correctas



#### Gráfico N° 38. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Además, con relación a los resultados del contenido de los números racionales con respecto a los componentes de una fracción se establece que a través de la gráfica existen 30 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 85.7% y 5 estudiantes que no acertaron, equivale a un 14.3%.

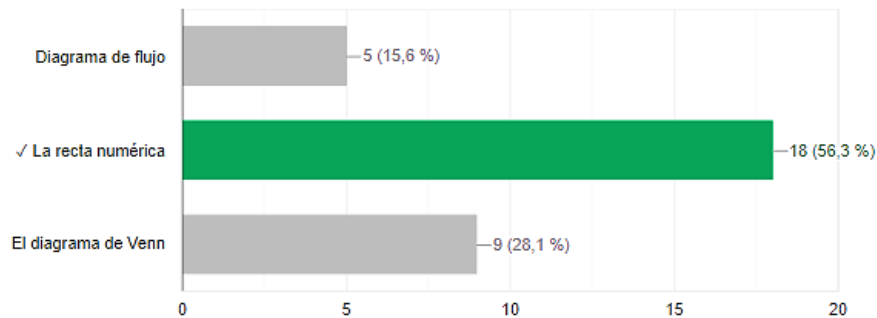
Es indispensable que se diferencien los componentes de una fracción, entre el numerador y el denominador debe existir una claridad de sus definiciones para la correcta relación con las diferentes operaciones matemáticas. Existe un porcentaje muy alto de estudiantes que distinguen de forma correcta los elementos de una fracción.



## Pregunta 4

Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números racionales:

18 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 39. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

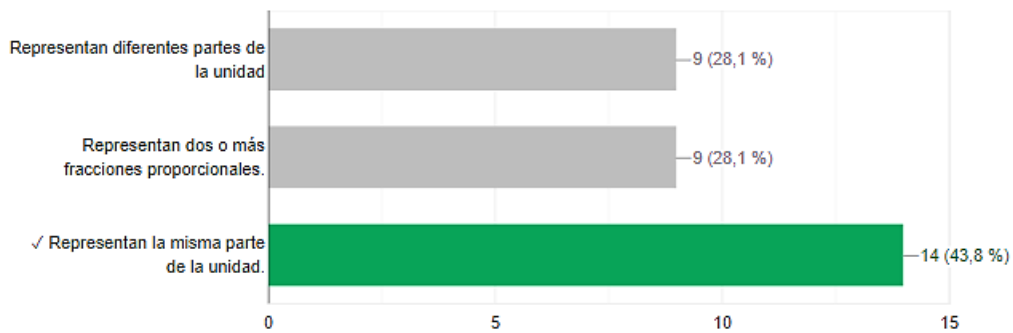
En cuanto a los resultados del contenido de los números racionales en relación con la gráfica para determinar el orden de números racionales, se establece a través de la gráfica que, 18 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 56.3% y 14 estudiantes no acertaron que equivale a 43.7%.

La recta numérica es una herramienta muy indispensable para la representación, orden y relación de todos los números matemáticos. Un número considerable de estudiantes identifica a la recta numérica como la herramienta para ordenar el conjunto de números racionales.

## Pregunta 5

Las fracciones equivalentes son las que:

14 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 40. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

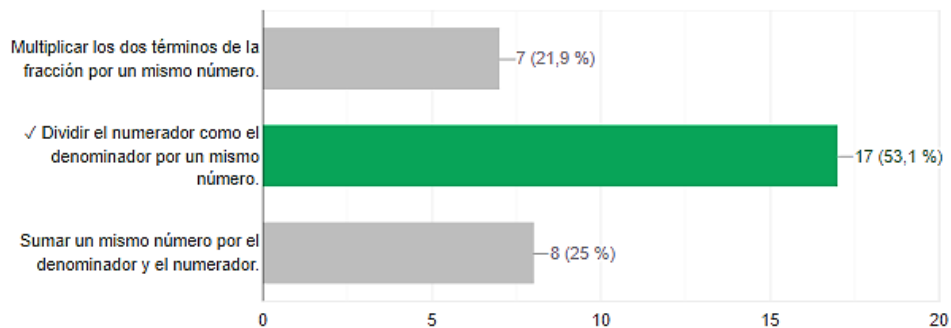
Con respecto a los resultados del contenido de los números racionales en relación con las fracciones equivalentes se establece a través de la gráfica que 14 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 43.8% y 18 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 56.2%.

Se evidencia que más de la mitad de los estudiantes comprenden la definición de las fracciones equivalentes, en la matemática tienen un aporte muy indispensable porque fortalecen y apoyan otros procesos como la amplificación y simplificación

## Pregunta 6

El proceso de simplificación consiste en:

17 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 41. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

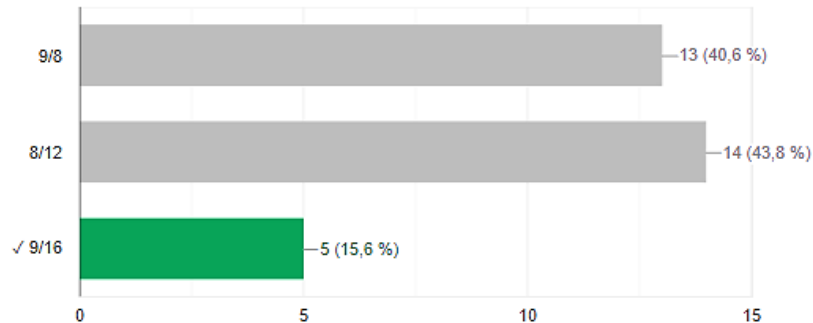
De acuerdo con los resultados del contenido de los números racionales en el proceso de simplificación, se evidencia que a través de la gráfica existen 17 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 53.1% y 15 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 46.9%.

Es muy indispensable entender la simplificación de fracciones para aplicarlo en varios procesos matemáticos que ayudarán a obtener una respuesta o expresión irreducible. La mayoría de los estudiantes comprenden la definición con respecto al proceso de simplificación de números racionales.

## Pregunta 7

La figura corresponde a:

5 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 42. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

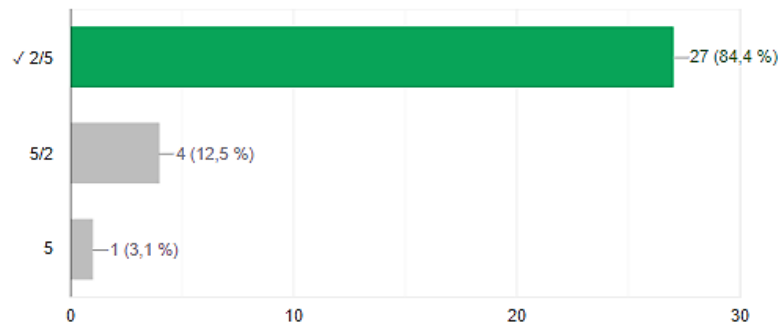
Según los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con su representación gráfica se establece que 5 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 15.6% y 27 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 84.4%.

Se evidencia un porcentaje alto de estudiantes que no respondieron de forma correcta. Un número puede describirse a través de su representación gráfica, llevar a la práctica implica que al utilizar una figura geométrica exprese al numerador y denominador. El numerador indica las partes pintadas de la figura geométrica y el denominador representa la cantidad en que dividimos.

## Pregunta 8

La fracción que representa la situación: Cristina ahorra dos quintos del sueldo:

27 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 43.Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

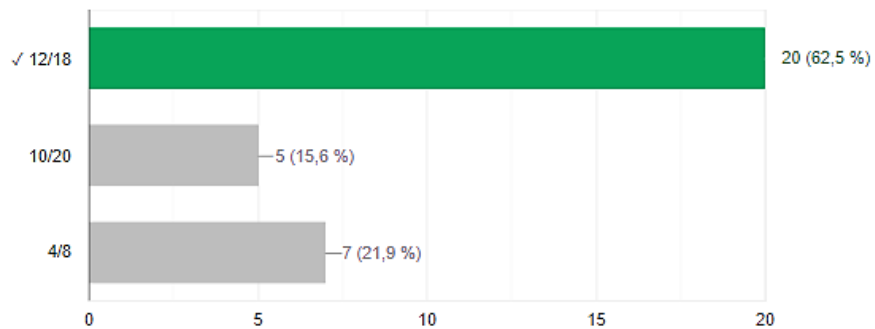
Con base a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación a la escritura de una fracción mediante la resolución de un problema, mediante la gráfica establece que 27 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 84.4% y 5 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 14.6%.

La resolución de problemas tiene una finalidad muy importante dentro de la Matemática, su proceso de comprender, planificar, ejecutar y comprobar, es importante en el razonamiento de un estudiante. Se determina que la mayor parte de los estudiantes aplican de forma correcta la resolución de un problema para definir un número racional.

## Pregunta 9

La fracción equivalente de  $\frac{6}{9}$  es:

20 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 44. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

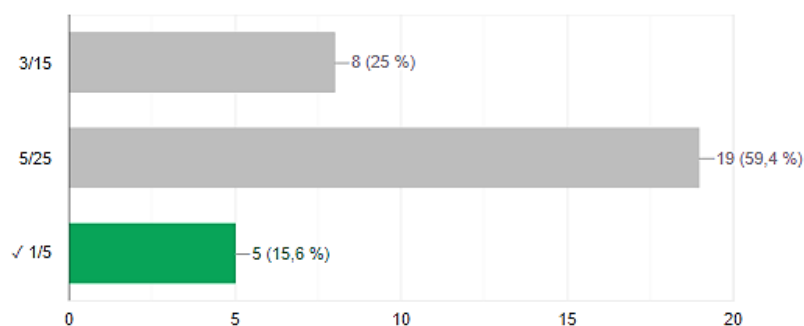
En cuanto a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones equivalentes, mediante la gráfica se establece que 20 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 62.5% y 12 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 37.5%.

Se evidencia que un porcentaje alto de estudiantes identificaron de forma correcta la respuesta que se relaciona con una fracción equivalente, con respecto a la amplificación. Proceso indispensable para obtener otras fracciones que sean equivalentes.

## Pregunta 10

La fracción irreducible de  $15/75$  es:

5 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 45. Pregunta 10 La fracción irreducible de $15/75$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

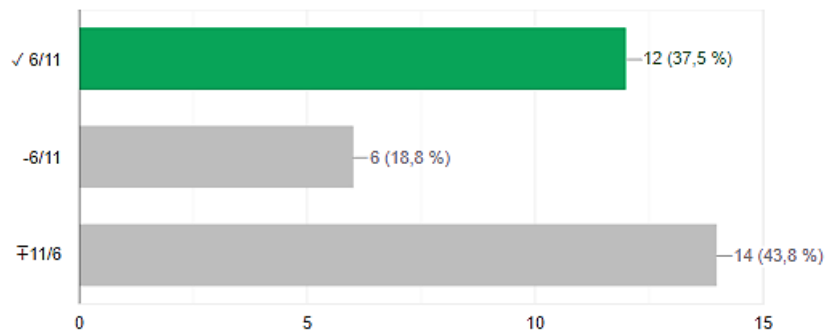
En base a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones irreducibles, mediante la gráfica se establece que 5 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 15.6% y 27 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 84.4%.

Se evidencia que existe un bajo rendimiento con respecto a la simplificación de fracciones, a los estudiantes les hace falta una mejor comprensión del proceso de cómo obtener una fracción irreducible.

## Pregunta 11

El valor absoluto de  $|-6/11|$  es igual a:

12 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 46. Pregunta 11 El valor absoluto de $|-6/11|$ es igual a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Según los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el valor absoluto de un número racional, a través de la gráfica se establece que 12 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 37.5% y 20 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 62.5%.

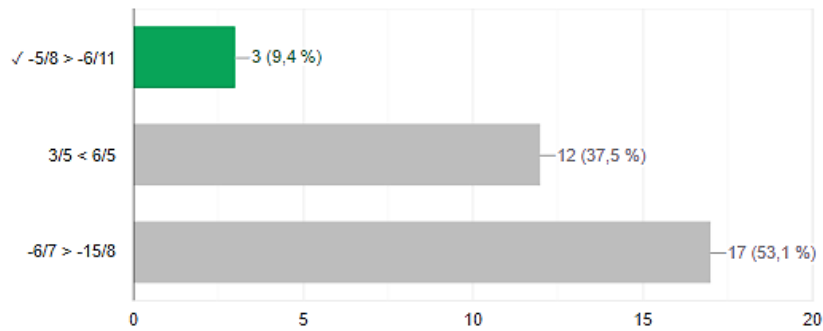
Con respecto al conocimiento del valor absoluto de un número racional se evidencia que existe un número de estudiantes que acertaron a la respuesta correcta. Se considera al valor absoluto como un proceso matemático indispensable por que interviene en varios contenidos.



## Pregunta 12

Seleccione el ejercicio que está incorrecto:

3 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 47. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Con respecto a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el orden de números racionales, mediante la gráfica se establece que 3 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 9.4% y 29 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 90.6%.

Existe un porcentaje muy alto de estudiantes que no contestaron de forma correcta lo que corresponde a la relación de orden entre dos números racionales.

## Resultados Postest

A continuación, se presenta los resultados que se obtuvieron de los aciertos obtenidos en el postest de números racionales que rindieron los estudiantes del grupo de control, después de la aplicación de un método pasivo y tradicional.

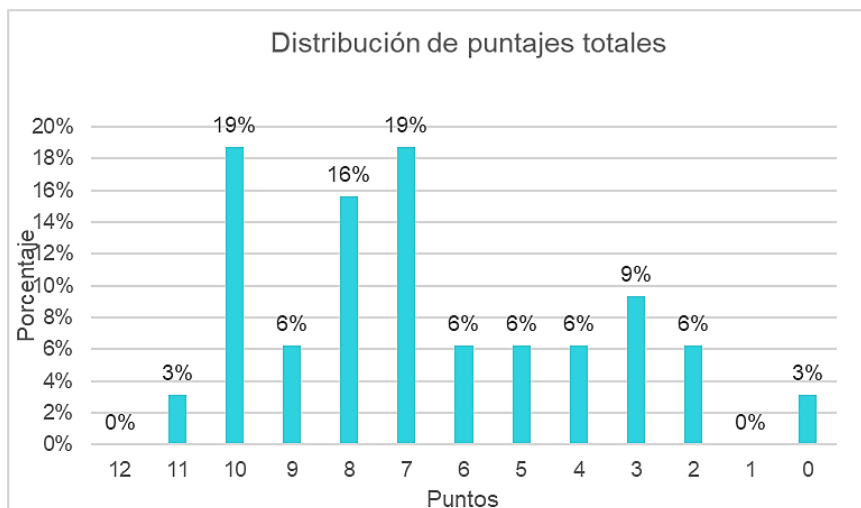
### Distribución de puntajes totales

**Tabla N° 12. Distribución de puntajes totales**

PUNTOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA	PORCENTAJE
12	0	0	0.00	0.00	0%
11	1	1	0.03	0.03	3%
10	6	7	0.19	0.22	19%
9	2	9	0.06	0.28	6%
8	5	14	0.16	0.44	16%
7	6	20	0.19	0.63	19%
6	2	22	0.06	0.69	6%
5	2	24	0.06	0.75	6%
4	2	26	0.06	0.81	6%
3	3	29	0.09	0.91	9%
2	2	31	0.06	0.97	6%
1	0	31	0.00	0.97	0%
0	1	32	0.03	1.00	3%
TOTAL	32		1.00		100%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación



**Gráfico N° 48. Distribución de puntajes totales**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Después de la aplicación del postest al grupo de control con respecto a los números racionales, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a la cantidad de estudiantes que obtuvieron los puntajes totales respectivos desde 0 a 12 aciertos. A través de una tabla de frecuencias se obtuvo que 6 estudiantes obtuvieron 10 y 7 aciertos respectivamente que equivalen a un 19% como el puntaje más alto, en cambio con el puntaje más bajo se encuentran los que obtuvieron un 3% que equivale a 1 estudiante que obtuvo 11 y 0 aciertos. Además, ningún estudiante obtuvo 12 y 1 aciertos por consiguiente tienen un porcentaje de 0%.

## Promedio

**Tabla N° 13. Cálculo del promedio**

PUNTOS SOBRE 12	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUANTITATIVA PUNTOS SOBRE 10	FRECUENCIA ABSOLUTA	$x \cdot f_i$	ESCALA CUALITATIVA
12	0	0	10	0	0	DOMINA LOS APRENDIZAJES
11	1	11	9.17	1	9.17	
10	6	60	8.33	6	49.98	ALCANZA LOS APRENDIZAJES
9	2	18	7.5	2	15	
8	5	40	6.67	5	33.35	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
7	6	42	5.83	6	34.98	
6	2	12	5	2	10	NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES
5	2	10	4.17	2	8.34	
4	2	8	3.33	2	6.66	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
3	3	9	2.5	3	7.5	
2	2	4	1.67	2	3.34	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES
1	0	0	0.83	0	0	
0	1	0	0	1	0	
Media	32	<b>6.69</b>	Promedio	32	<b>5.57</b>	PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

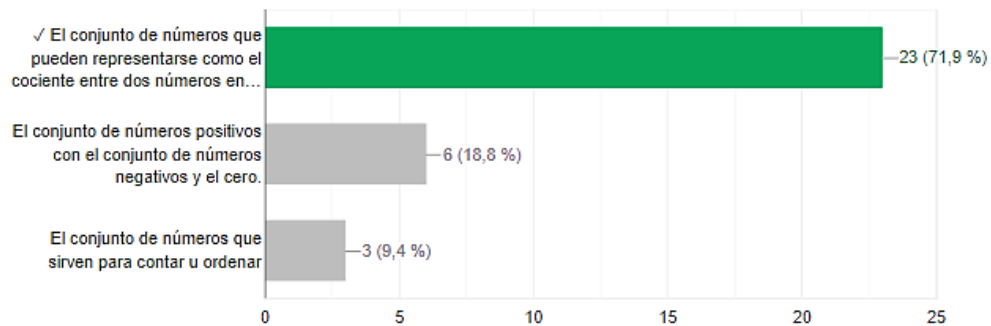
Con respecto al promedio del postest del grupo experimental se calculó con respecto a los 12 puntos y también se transformó los puntajes sobre 10 puntos que equivale a la escala de calificaciones que establece el Artículo 194 del Reglamento de la LOEI, donde se establece al escala cualitativa y cuantitativa respectiva. Para la investigación se tomará el promedio sobre 10 puntos donde a través de una tabla de frecuencias da como resultado un promedio de 5.57 que equivale a una escala cualitativa de “Próximo a alcanzar los aprendizajes”.

Ahora, se presentan los resultados y análisis de cada pregunta del postest de números racionales del grupo de control.

## Pregunta 1

Los números racionales son:

23 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 49. Pregunta 1 ¿Los números racionales son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

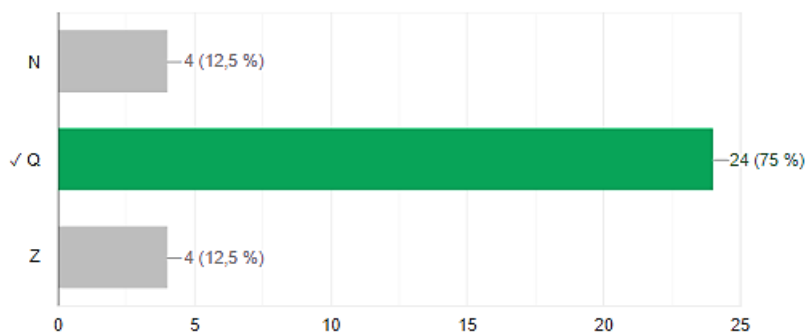
Con respecto a los resultados del contenido de los números racionales en relación con su definición se establece a través de la gráfica que 23 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 71.9% y 9 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 28.2%.

Se evidencia que luego de las jornadas pedagógicas tradicionales, el porcentaje de aciertos con respecto a la definición de números racionales aumento de forma muy pequeña, no existió un aumento significativo

## Pregunta 2

El símbolo que representa los números racionales es:

24 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 50. Pregunta 2 ¿El símbolo que representa los números racionales es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

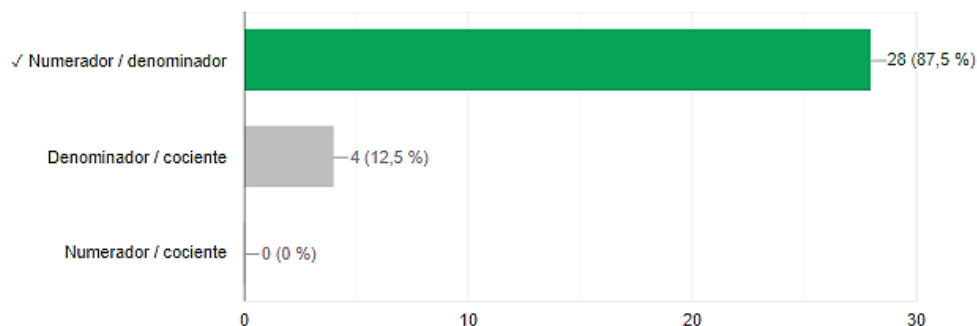
Según los resultados del contenido de los números racionales en relación con su simbología se establece a través de la gráfica que 24 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 75% y 8 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 25%.

Es importante mencionar que aumentó el porcentaje de estudiantes que identifican el símbolo de números racionales luego de la clase tradicional.

### Pregunta 3

Las partes que componen una fracción son:

28 de 32 respuestas correctas



#### Gráfico N° 51. Pregunta 3 ¿Las partes que componen una fracción son?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

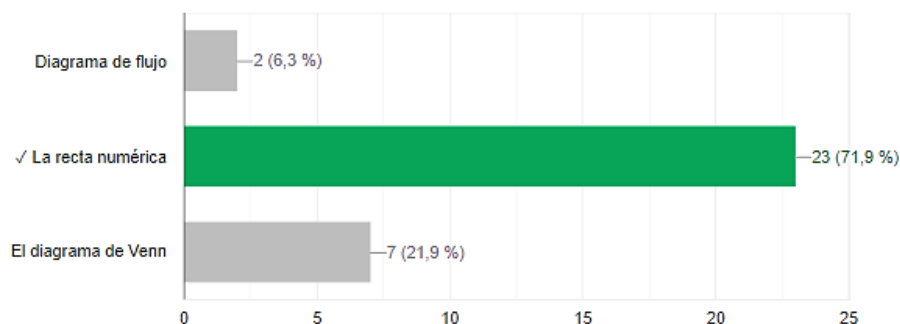
Además, con relación a los resultados del contenido de los números racionales con respecto a los componentes de una fracción se establece que a través de la gráfica existen 28 estudiantes que acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 85.7% y 4 estudiantes que no acertaron, equivale a un 12.5%.

Luego de la clase tradicional se puede determinar que con respecto a la identificación de los componentes de una fracción el número de estudiantes se mantuvo, es decir no existió ningún tipo de aumento o disminución.

## Pregunta 4

Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números racionales:

23 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 52. Pregunta 4 ¿Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números enteros?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

En cuanto a los resultados del contenido de los números racionales en relación con la gráfica para el orden de números racionales, se establece a través de la gráfica que, 23 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 71.9% y 9 estudiantes no acertaron que equivale a 28.2%.

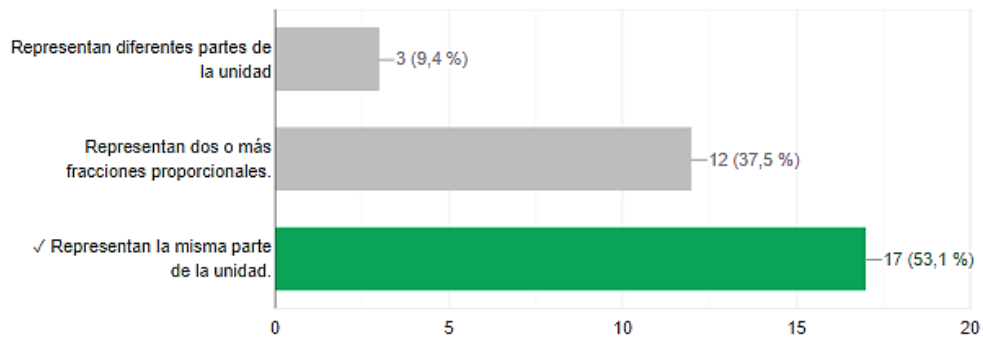
Se puede determinar que existe un número mayor de estudiantes que identifican a la recta numérica como la herramienta para ordenar números racionales. A pesar que el porcentaje es mayor el aumento no es tan significativo.



## Pregunta 5

Las fracciones equivalentes son las que:

17 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 53. Pregunta 5 ¿Las fracciones equivalentes son las que?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

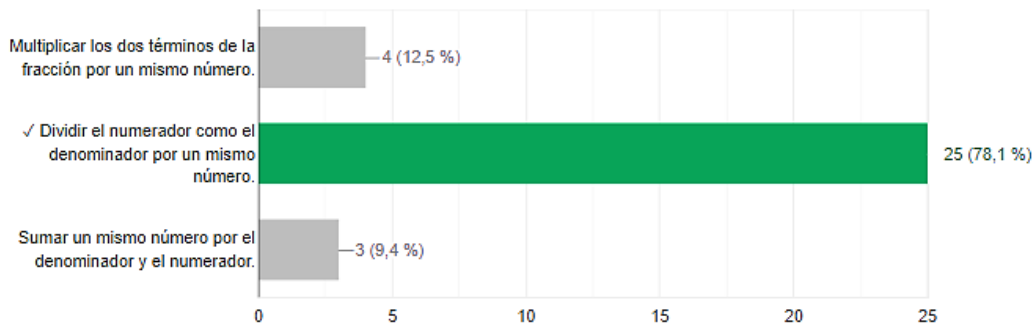
A continuación, se presentan los resultados del contenido de los números racionales con relación a las fracciones equivalentes, se establece a través de la gráfica que 17 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a 53.1% y 19 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 46.9%.

Con respecto a la interpretación de la pregunta de la comprensión de las fracciones equivalentes, se puede evidenciar que disminuyó el número de estudiantes que acertaron después de realizar la clase tradicional.

## Pregunta 6

El proceso de simplificación consiste en:

25 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 54. Pregunta 6 ¿El proceso de simplificación consiste en?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

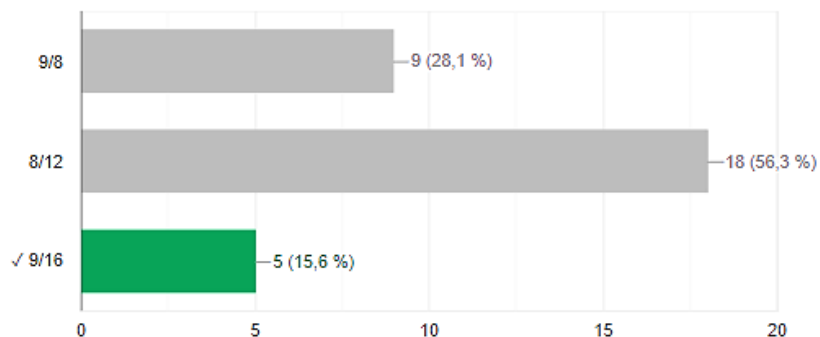
De acuerdo con los resultados del contenido de los números racionales con relación a el proceso de simplificación, se evidencia a través de la gráfica que 25 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 78.4% y 7 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 21.6%.

Se puede evidenciar que, con respecto a la pregunta de la simplificación de fracciones, el porcentaje de estudiantes que acertó a la respuesta correcta aumentó, luego de la clase tradicional, pero no de forma significativa.

## Pregunta 7

La figura corresponde a:

5 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 55. Pregunta 7 ¿La figura corresponde a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

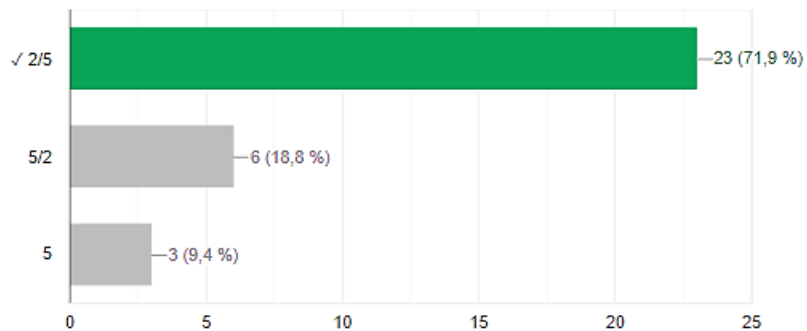
Por lo que se refiere a los resultados de ejercicios de los números racionales con relación con su representación gráfica, se establece que 5 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 15.6% y 27 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 84.4%.

Se puede evidenciar que los resultados no sufrieron ninguna variación luego de la clase tradicional con respecto a identificar un número racional a través de su representación gráfica.

## Pregunta 8

La fracción que representa la situación: Cristina ahorra dos quintos del sueldo:

23 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 56. Pregunta 8 ¿La fracción que representa la situación? ¿Cristina ahorra dos quintos del sueldo?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

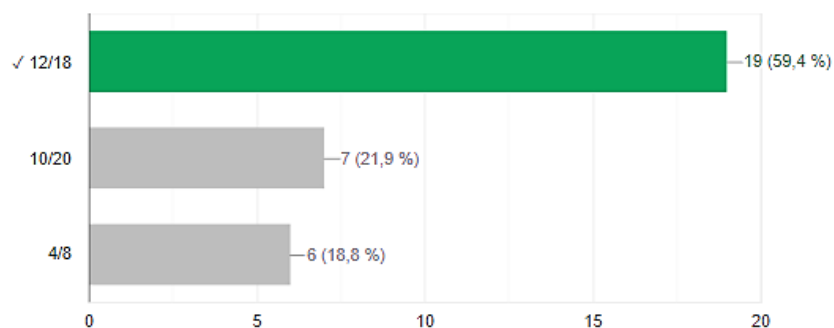
En cuanto a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación a la escritura de una fracción mediante la resolución de un problema, mediante la gráfica establece que 23 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 71.9% y 9 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 28.2%.

Es importante mencionar que se evidencia que existe una disminución de estudiantes que aciertan en la pregunta relacionada con la identificación de una fracción a través de la resolución de un problema de números racionales luego de una clase tradicional.

## Pregunta 9

La fracción equivalente de  $\frac{6}{9}$  es:

19 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 57. Pregunta 9 ¿La fracción equivalente de $\frac{6}{9}$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

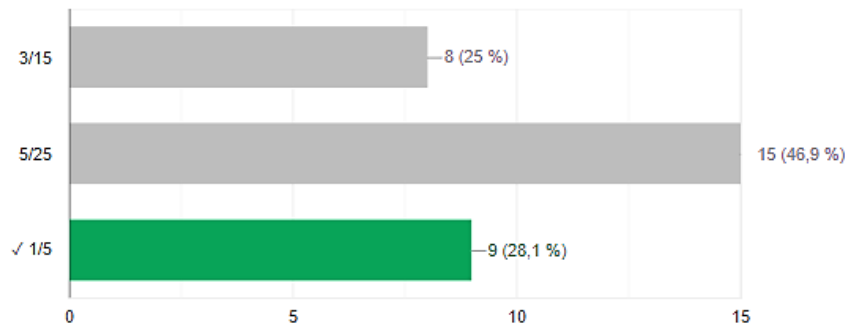
A cerca de los resultados de ejercicios de los números racionales con relación a las fracciones equivalentes, a través de la gráfica se establece que 19 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 59.4% y 13 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 40.7%.

Luego de la clase tradicional se evidencia que disminuyo muy poco el porcentaje de estudiantes que acertaron la respuesta de la identificación de una fracción equivalente.

## Pregunta 10

La fracción irreducible de  $15/75$  es:

9 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 58. Pregunta 10 La fracción irreducible de $15/75$ es?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

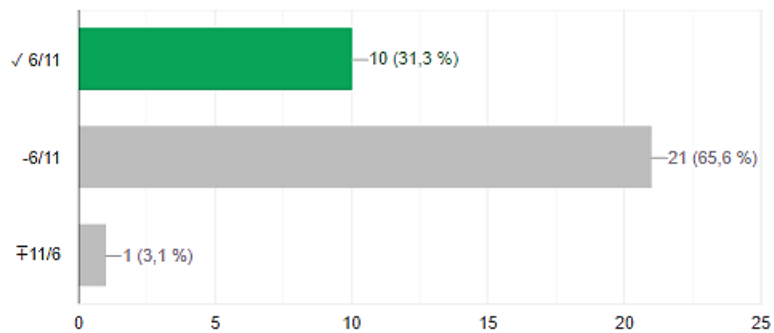
De conformidad con los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con fracciones irreducibles, mediante la gráfica se establece que 9 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 28.1% y 33 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 71.9%.

Se puede interpretar con los resultados que aumento el número de estudiantes que acertaron la respuesta para identificar una fracción irreducible luego de una clase tradicional. El porcentaje que aumenta no es de forma tan significativa.

## Pregunta 11

El valor absoluto de  $|-6/11|$  es igual a:

10 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 59. Pregunta 11 El valor absoluto de $|-6/11|$ es igual a?

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

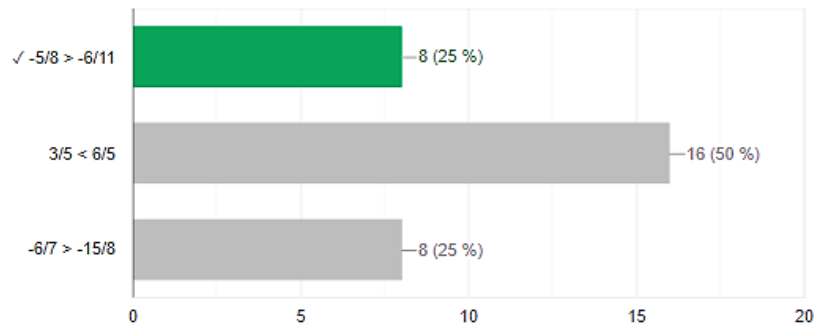
Con respecto a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el valor absoluto de un número racional, mediante la gráfica se establece que 10 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 31.3% y 22 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 68.7%.

Se evidencia que existe una disminución de aciertos con respecto a la identificación del valor absoluto de un número racional, luego de realizar una clase tradicional y poco activa.

## Pregunta 12

Seleccione el ejercicio que está incorrecto:

8 de 32 respuestas correctas



### Gráfico N° 60. Pregunta 12 Seleccione el ejercicio que está incorrecto

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Por lo que se refiere a los resultados de ejercicios de los números racionales en relación con el orden de números racionales, mediante la gráfica se establece que 8 estudiantes acertaron a la respuesta correcta, equivalente a un 25% y 24 estudiantes que no acertaron, equivalente a un 75%.

Se determina que existe un aumento no muy significativo en el porcentaje que hace referencia a la identificación del orden correcto en la relación de dos números racionales, luego de realizar una clase tradicional y pasiva.



## Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control

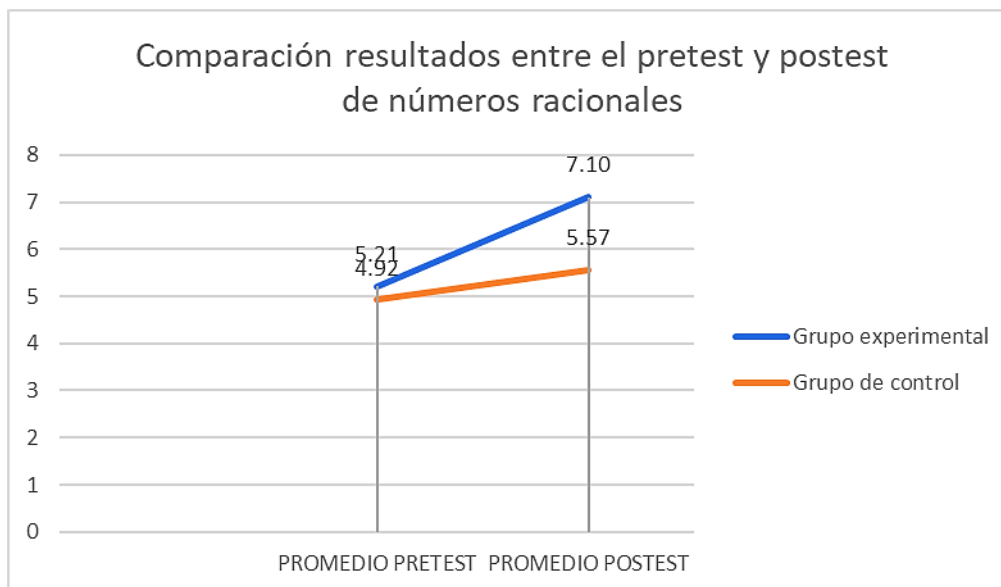
Por último, se presentan la comparación de los resultados entre el Pretest y Postest entre el grupo experimental en el cual se aplicó el programa de intervención y el grupo de control donde se aplicó el método tradicional y pasivo.

**Tabla N° 14. Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control, de números racionales**

GRUPO		PROMEDIO PRETEST	ESCALA CUALITATIVA	PROMEDIO POSTEST	ESCALA CUALITATIVA	DIFERENCIA	PORCENTAJE
G1	Experimental	5.21	Proximo a alcanzar los aprendizajes	7.10	Alcanza los aprendizajes	1.89	<b>36.28%</b>
G2	Control	4.92	No alcanza los aprendizajes	5.57	Proximo a alcanzar los aprendizajes	0.65	13.21%

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación



**Gráfico N° 61. Comparación de resultados del Pretest y Postest entre el grupo experimental y el grupo de control, de números racionales.**

Elaborado por: Cristina Aymacaña

Fuente: Datos de la investigación

Los resultados obtenidos en la tabla de frecuencias con respecto a la comparación entre los resultados del pretest y postes del grupo experimental como del grupo de control con relación a los contenidos y ejercicios de números racionales, son los siguientes:

- Luego del pretest se evidencia que el grupo experimental inicia con un promedio de 5.21 (próximo a alcanzar los aprendizajes) y el grupo de control con un promedio de 4.92 (no alcanza los aprendizajes), con una diferencia mínima de 0.29 entre los dos.
- Al finalizar el programa de intervención y luego de la aplicación del postest se evidencia que el promedio de los grupos cambia de forma significativa, en el grupo experimental se obtiene una media de 7.10 (alcanza los aprendizajes), mientras que el promedio del grupo de control es de 5.57 (próximo a alcanzar los aprendizajes), obteniendo una diferencia mucho más amplia de 1.53 puntos.
- Es así que el grupo experimental entre el pretest y el postest aumenta en un 36.28%, luego de la intervención, en cambio el grupo de control aumenta solo un 13.21%.
- Se comprueba con los resultados obtenidos que luego de la aplicación del programa de intervención de la Gimnasia Cerebral se mejora el aprendizaje de la Matemática con respecto a los contenidos y ejercicios de números racionales.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la propuesta:**

ACTIVA EL APRENDIZAJE CON GIMNASIA CEREBRAL

#### **Definición del tipo de producto**

El presente producto de la investigación, consistió en diseñar un programa de Gimnasia Cerebral, basado en el proceso PACE, el mismo que se aplicó en los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”. Se trabajó con dos grupos, el grupo experimental cuyas jornadas pedagógicas fueron activas, se ejecutó el programa de intervención en 8 sesiones para mejorar el aprendizaje de la Matemática con respecto a los números racionales; el segundo grupo fue de control en el cual las jornadas pedagógicas fueron pasivas y tradicionales.

#### **Objetivo**

- Mejorar el aprendizaje de números racionales a través de la aplicación de un programa de Gimnasia Cerebral para los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”.


## Objetivos Específicos



- Recopilar los ejercicios de Gimnasia Cerebral que mejoran el proceso de aprendizaje de la Matemática.
- Organizar los ejercicios de Gimnasia Cerebral de acuerdo al proceso PACE.
- Insertar el proceso PACE en las jornadas académicas durante las sesiones de intervención.


## Estructura de la propuesta aplicada en el programa de intervención



Los ejercicios aplicados de Gimnasia Cerebral se detallan a continuación para complementar el programa de intervención presentado anteriormente en el cuadro N° 3, que se encuentra dentro de los instrumentos del diseño metodológico.



### Cuadro N° 4. Ejercicios del programa de Gimnasia Cerebral para Matemática

EJERCICIO DE ENERGÍA			
EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	BENEFICIOS EN EL APRENDIZAJE	HISTORIA DEL MOVIMIENTO
<b>Tomar agua</b> 	Tomar agua, oxigena las células, conduce energía eléctrica, transmite mensajes entre el cerebro y los sentidos, ayuda a relajarse.	Aumenta la energía. Activa la concentración, atención y memoria. Coordina la parte física con la mental.	Cuando se bebe agua se evidencia una mayor atención y relajación.

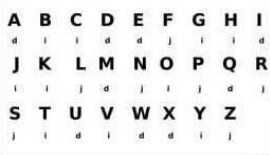
<b>EJERCICIOS CLAROS - BOTONES</b>			
<b>EJERCICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BENEFICIOS EN EL APRENDIZAJE</b>	<b>HISTORIA DEL MOVIMIENTO</b>
<b>Botones de equilibrio</b> 	Con los dedos medio e índice de la mano derecha llevar al punto que se encuentra atrás del cuello, , dar suaves masajes circulares con presión y con la otra mano realizar círculos alrededor del ombligo, luego de un minuto de tiempo cambiar la posición de las manos.	Mejora la comprensión matemática. Desarrolla el pensamiento crítico. Nivelada el estrés.	En el centro de aprendizaje de Valley Remedial Group en una investigación se demostró que el ejercicio, relaja el nivel del estrés continuo además activa el reflejo de alerta.
<b>Botones de cerebro</b> 	Con el dedo índice y pulgar de la mano derecha formar un gancho, ubicar en el tejido blando que está en la parte baja de la clavícula al lado derecho e izquierdo del esternón, realizar suaves masajes circulares con presión y con la otra mano realizar círculos alrededor del ombligo, luego de un minuto cambiar la posición de las manos.	Mejora la resolución de problemas activando la comprensión lectora. Envía mensajes entre hemisferios. Aumenta la energía electromagnética. Activa los neurotransmisores.	Está relacionado con la acupuntura donde estos puntos se los conoce como “los 27 riñones”, ayudan a regular los neurotransmisores en la sinapsis.
<b>Botones de espacio</b> 	Con los dedos índice y medio de la mano derecha, colocar sobre el labio superior, realizar suaves masajes circulares con presión y la otra mano llevar al coxis realizar unos masajes suaves con las dos manos, luego de un	Habilidad de organización de procesos matemáticos. Disminuye la fatiga mental.	Son puntos que se encuentran en el principio y final del meridiano, influyen la columna vertebral como en el sistema nervioso central. Activan



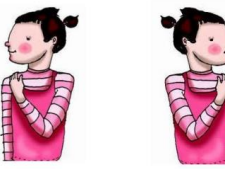
	minuto cambiar la posición de las manos.		las tres dimensiones.
<b>Sombrero de pensar</b> 	Con las dos manos de forma simultánea expandir las orejas desde la parte superior hasta la inferior e iniciar de adentro hacia afuera del pabellón de la oreja, mantener los pies cruzados.	Mejora el cálculo aritmético. Aumenta la concentración, la energía.	Es un ejercicio utilizado en Touch for Health, Applied Kinesiology y Acupressure System, activa 400 puntos en la acupuntura.
<b>Botones de tierra</b> 	Con el dedo índice y medio de la mano derecha, ubicar en la parte del mentón, realizar suaves masajes circulares con presión, con la mano izquierda realizar movimientos circulares alrededor del ombligo, luego de un minuto cambiar de posición las manos.	Mejora la concentración. Desarrolla la habilidad de la organización. Alivia la fatiga mental.	Se relaciona con el meridiano central de la acupuntura, estimula directamente el cerebro y relaja el cansancio mental.
<b>Ocho perezoso</b> 	Con los dos brazos extendidos, unir las manos, levantar los pulgares y junto con la visión formar unos ocho grandes de forma horizontal, realizar por un minuto. Adaptado	Activa e integra los campos visuales. Mejora la comprensión de problemas con la lectura.	El trazo del 8 se utiliza en la educación especial y ejercitación de la percepción, ayuda en problemas de aprendizaje.

<b>EJERCICIOS ACTIVOS</b>			
<b>EJERCICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BENEFICIOS EN EL APRENDIZAJE</b>	<b>HISTORIA DEL MOVIMIENTO</b>
<p><b>Marcha cruzada</b></p> 	<p>Topar la pierna derecha levantada con la mano izquierda luego topar la pierna izquierda levantada con la mano derecha, a continuación, topar el tobillo derecho con la mano izquierda por atrás y luego topar el tobillo izquierdo con la mano derecha, realizar el ejercicio por 2 minutos aproximadamente.</p> <p><i>Adaptado</i></p>	<p>Mejora el razonamiento matemático</p> <p>Activa la concentración y atención.</p> <p>Activa y comunica los hemisferios cerebrales.</p> <p>Incrementa la red neuronal.</p>	<p>El deslizarse y andar a gatas son movimientos contralaterales que activan el sistema neurológico y potencian el aprendizaje.</p>
<p><b>La "X", adaptación en 8 tiempos.</b></p> 	<p>Se realizan movimientos en forma de X que se ubican y numeran de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La mano derecha topa la oreja izquierda.</li> <li>2. La mano izquierda topa la oreja derecha.</li> <li>3. La mano derecha topa el hombro izquierdo.</li> <li>4. La mano izquierda topa el hombro derecho.</li> <li>5. La mano derecha topa la rodilla izquierda.</li> <li>6. La mano izquierda topa la rodilla derecha.</li> <li>7. La mano derecha topa el tobillo izquierdo.</li> <li>8. La mano izquierda topa el tobillo derecho.</li> </ol>	<p>Mejora la comprensión matemática.</p> <p>Mejora la concentración y atención.</p> <p>Mejora la memoria.</p>	<p>Formar la X simboliza el cruce de la línea central y enseña al cerebro a trabajar de forma conjunta preparándolo para diferentes Procesos expresivos y de recepción.</p> <p>Activa ambos hemisferios del cerebro.</p>

	<p>Repetir de forma ascendente y descendente. Variar con diferentes expresiones, conceptos o procesos matemáticos, como:</p> <p>Toparse los ejercicios que representan los números pares, primos, múltiplos de 3, divisores de 8, entre otros.</p> <p>Se pueden aumentar más ejercicios.</p> <p><i>Adaptado</i></p>		
<p><b>Doble garabato</b></p> 	<p>En una pizarra líquida personal con dos marcadores de diferente color en cada mano, realizar un dibujo al mismo tiempo con las dos manos de arriba, abajo, derecha, izquierda y/o formando figuras, símbolos, gráficos entre otros.</p>	<p>Activa la comprensión matemática. Estimula comprensión en la codificación y descodificación de símbolos matemáticos.</p>	<p>Consiste en ejercicios bilaterales que ayudan a estimular el sistema visual que fortalecen el aprendizaje, alientan a la creatividad, la innovación y el juego.</p>
<p><b>El elefante</b></p> 	<p>Con la cabeza pegada al hombro y con el brazo derecho estirado formar un 8 acostado por un minuto, luego cambiar la posición al hombro izquierdo. Se pueden realizar conjuntamente movimientos hacia arriba, abajo.</p>	<p>Estimula la comprensión matemática. Mejora la concentración y coordinación. Facilita la memoria.</p>	<p>Es un movimiento que complementa el 8 perezoso con movimientos de cuello, fue creado en 1981.</p>
<p><b>“A, B, C”</b></p>	<p>Se proyecta una lámina en la cual se encuentran las letras en mayúsculas del</p>	<p>Estimula la resolución de problemas.</p>	<p>Es un ejercicio de múltiple atención entre lo que es la</p>



	<p>abecedario, debajo de cada letra se encuentra una letra minúscula que puede ser: <b>i</b>=izquierda, <b>d</b>=derecha, <b>j</b>=juntos izquierda y derecha. Levantar el brazo que corresponde a la letra que se señala, se puede ir formando palabras relacionadas con matemática y/o de forma ascendente como descendente.</p>	<p>Mejora la atención y concentración. Activa la memoria.</p>	<p>visión, movimiento y la audición. Mantiene alerta el cerebro. Integra ambos hemisferios del cerebro.</p>
<p><b>“p, d, q, b”</b></p> <p>p d q b d p p b p p b q b p q p d p b p b p q d p q d p q d q b</p>	<p>Se proyecta una lámina en la cual se encuentran las letras minúsculas: p, d, q, p, que significan: <b>p</b>=levantar la pierna izquierda flexionada. <b>d</b>=levantar el brazo derecho. <b>q</b>=flexiona y levanta la pierna derecha. <b>b</b>=levantar el brazo derecho. Realizar el ejercicio que corresponde a la letra que se señala, se puede seguir el orden o de forma alternada.</p>	<p>Estimula la resolución de problemas. Mejora la atención y concentración. Activa la memoria.</p>	<p>Es un ejercicio de múltiple atención entre lo que es la visión, movimiento y la audición. Mantiene alerta el cerebro. Integra ambos hemisferios del cerebro.</p>
<b>EJERCICIOS POSITIVOS</b>			
<b>EJERCICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BENEFICIOS EN EL APRENDIZAJE</b>	<b>HISTORIA DEL MOVIMIENTO</b>
<b>Puntos positivos</b>	Con los dedos medios e índices de ambas manos, ubicar arriba de las cejas y los pulgares ubicar en la sien, realizar movimientos	Desbloquea la memoria. Mejora la habilidad para el estudio.	Son puntos inhibidores del estrés emocional, neurovasculares del meridiano del

	<p>suaves circulares con una respiración profunda y pensamientos positivos.</p>	<p>Nivela el nivel de estrés.</p>	<p>estómago, los puntos dan energía y atención a los lóbulos frontales, activando el pensamiento racional.</p>
<p><b>Gancho de Cook</b></p> 	<p><i>Primera fase</i> Cruzar los pies y las manos de forma interna, respirar profundamente puede realizarse parado o sentado, respirar profundamente.</p> <p><i>Segunda fase</i> Desdoblar los pies y manos de forma lenta, conectar las yemas de los dedos, formar un triángulo y llevarlo al pecho, respirar profundamente. Cada fase realizar en un minuto.</p>	<p>Mejora la concentración emocional, la coordinación y equilibrio. Nivela el estrés.</p>	<p>El experto en energía electromagnética, Wayne Cook, inventa esta postura para atacar los efectos negativos de la contaminación, además ayuda a mejorar las dificultades del aprendizaje.</p>
<p><b>El búho</b></p> 	<p>Con la mano derecha dar masajes circulares en el hombro izquierdo y girar la cabeza lentamente de derecha a izquierda, respirar profundamente tres veces. Cambiar la mano al otro lado y repetir el ejercicio.</p>	<p>Mejora la memoria. Facilita el cálculo matemático. Estimula la capacidad de pensamiento. Alivia la tensión. Nivela el estrés.</p>	<p>Es un ejercicio que relaja el músculo del trapecio superior, ayuda a mejorar la tensión por trabajos de lectura, escritura, cálculos matemáticos y trabajo en computadora.</p>
<p><b>Balaceo de gravedad</b></p>	<p>Sentado o de pie, cruzar los pies y con los ojos cerrados, inclinarse hacia</p>	<p>Mejora la comprensión aritmética.</p>	<p>Es un ejercicio que se aplica en disciplinas</p>

	<p>delante; estirarse, relajar las piernas y los músculos de la espalda, respirar profundamente, mantener la posición por 30 segundos; levantarse, cambiar el cruce de los pies y repetir el ejercicio.</p>	<p>Facilita el pensamiento abstracto.</p>	<p>relacionadas al baile y la danza, mejoran el equilibrio, relajan los músculos, aumentan la capacidad organizacional.</p>
<p><b>Bombeo pantorrilla</b></p> 	<p>Apoyar las manos contra una pared o el respaldo de una silla. Colocar la pierna derecha adelante y la izquierda estirar hacia atrás por 30 segundos, luego cambiar la posición de las piernas por 30 segundos, realizar 2 repeticiones. Respirar profundamente.</p>	<p>Activa la concentración y atención. Mejora el equilibrio. Estimula la capacidad de comunicación y respuesta.</p>	<p>Nace del estudio de un grupo de adolescentes para desbloquear las rodillas y relajar el tendón junto con los músculos de las pantorrillas.</p>
<p><b>Giros de cuello</b></p> 	<p>Con los hombros encogidos, rotar la cabeza lentamente de izquierda a derecha hacia adelante y viceversa, realizar cerrado los ojos y con respiraciones profundas por un minuto. Luego sin encoger los hombros y abierto los ojos realizar el ejercicio por un minuto.</p>	<p>Relaja el sistema nervioso central. Mejora la concentración. Estimula la comprensión lectora para la resolución de problemas.</p>	<p>Es un ejercicio que se usa desde hace mucho tiempo para mejorar la tensión, aliviar el cansancio mental.</p>

Realizado por: Cristina Aymacaña  
Fuente: Dennison y Dennison (2006), Gutiérrez (2018)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación se estableció el impacto de como la Gimnasia Cerebral mejora el proceso de aprendizaje de la Matemática, a través de la aplicación de una investigación cuasiexperimental. Se estableció un programa de intervención con ejercicios de Gimnasia Cerebral con el grupo experimental; en cambio con el grupo de control se realizó una metodología tradicional y pasiva, durante 8 sesiones. Se partió de la aplicación de un pretest de contenidos y ejercicios de números racionales con los dos grupos, estableciendo que parten en iguales condiciones de conocimiento y se finalizó con la aplicación de un postest de números racionales de igual forma con los dos grupos, luego del tiempo de la intervención.

Es importante tomar en cuenta que la Gimnasia Cerebral es una estrategia activa que permite estimular las conexiones neuronales a través de la interacción cuerpo – cerebro - movimiento, permitiendo aumentar la neuroplasticidad que mejora el aprendizaje de forma significativa. Es así que se diseñó un programa de intervención que fue la base de la investigación y beneficio el proceso de aprendizaje de la Matemática con relación a los contenidos y ejercicios de números racionales en los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”, por el motivo que los resultados fueron muy positivos y favorables.

Los resultados obtenidos comprueban la hipótesis planteada con respecto a la presentación de un mejor resultado de aprendizaje de la Matemática con respecto a los contenidos y ejercicios de números racionales del grupo experimental a diferencia del grupo de control. Al comparar los promedios entre el grupo experimental y el grupo de control se evidencia una diferencia inicial después de la aplicación del pretest de 0.29 puntos; luego del programa de intervención de Gimnasia Cerebral y la aplicación del postest se obtiene una diferencia de 1.53 puntos. Es así que el grupo experimental entre el pretest y el postest aumenta en un 36.28%, luego de la intervención y el grupo

de control aumenta solo un 13.21%. Se estable que los dos grupos mejoran su aprendizaje, el grupo de control aumenta un poco en comparación al grupo experimental donde se evidencia que el aprendizaje se incrementa de forma significativa luego de la aplicación del programa de intervención de Gimnasia Cerebral.

Estos datos se han encontrado en investigaciones similares donde se evidencian los siguientes resultados. Según, Colina et al. (2020), en su artículo científico a través de una investigación con un diseño cuasi experimental con pre y post prueba del grupo control y experimental, con una población de 82 estudiantes entre los 17 hasta los 19 años de la Universidad Popular del César, establecen determinar un programa de Gimnasia Cerebral por 12 semanas con una frecuencia de 2 horas semanales, cuyos resultados serán positivos con respecto al proceso de aprendizaje, mejorando los niveles de lectura.

De acuerdo con Romero et.al. (2021), en su investigación establecen un programa instruccional tomando en cuenta a la Gimnasia Cerebral y PNL (Programación Neuro-Lingüística), como dos elementos de la neurociencia, cuyo objetivo es mejorar el aprendizaje de la Estadística Aplicada a la Psicología de la Carrera de Psicología de la Universidad Continental, utilizaron un diseño cuasiexperimental, cuya muestra fue de 74 estudiantes, a los cuales se les aplico un pre y pos test con una escala de estimación con 20 ítems con 3 alternativas de respuestas a cada uno. Los resultados obtenidos después de la ejecución del programa fueron muy positivos con altos contrastes muy significativos entre el grupo experimental y de control, se establece que el impacto del programa generó en los estudiantes del grupo experimental un mayor incremento en su aprendizaje.

Las limitaciones encontradas en la aplicación de la propuesta fue contar con la totalidad de la asistencia de los estudiantes de la población en cada sesión por motivos de conectividad, se buscó una estrategia de forma asincrónica para que todos tengan

acceso al programa de intervención, por el interés generado, la totalidad de los estudiantes cumplieron de forma efectiva los ejercicios propuestos. Además, la plataforma Zoom que es el medio por el cual se imparten las jornadas pedagógicas de forma sincrónica, no permitía una visualización del total de los asistentes en una sola pantalla.

Con base en los excelentes resultados obtenidos con la presente investigación se propone expandir a toda la Institución Educativa, como parte de una estrategia activa para afianzar el plan de mejora y se aplique en todos los niveles de educación. También se complementará con otros elementos relacionados con la neuroeducación como son los ejercicios mentales que son parte de la Nueróbica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Araya, S., y Espinoza, L. (2020). *Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos*. Proópsitos y representaciones. 8 (1), 1-10, DOI: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>.
- Ardévol, A. (2006). *La gimnàstica del cervell, un recurs educatiu per aprendre i viure sense estrès que facilita la gestió de les emocions i del benestar*. Catalunya. <http://www.xtec.cat/sgfp/licencies/200506/memories/1101m.pdf>.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogota: Pearson Educación.
- Braidot, N. (2013). *Cómo funciona tu cerebro para Dummies*. Banshee. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repo-book/c/Como-funciona-tu-cerebro-para-dummies.pdf>.
- Brain Gym International, (2018). *Breakthroughs International*. <https://breakthroughsinternational.org/wp-content/uploads/2018/09/style-and-standards-of-educational-kinesiology.pdf>
- Bravo, L. (2016). *El aprendizaje de las matemáticas: psicología cognitiva y neurociencias*. *Revista de Investigación*, 7, 11-29. [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Bravo-4/publication/313694592\\_-\\_Neurociencias\\_Matematicas11/links/58a3186f45851513c5fddf19/Neurociencias-Matematicas11.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Bravo-4/publication/313694592_-_Neurociencias_Matematicas11/links/58a3186f45851513c5fddf19/Neurociencias-Matematicas11.pdf).
- Breakthroughs Internacional. (2018). <https://breakthroughsinternational.org/about/breakthroughs-international/>
- Barrios, H. (2016). *Nuerociencias, educación y entorno sociocultural*. *Educación y educadores*, 19 (3), 395-415. <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/5839>.
- Cahui, V.; Jove, E. (2019). *La Gimnasia Cerebral como estrategia creativa para la resolución de problemas en el área de matemática en los niños de 5 años en la I:E:I: No. 3247 ciudad la Humanidad Totorani* [Tesis de Licenciado en Educación Inicial, Universidad Nacional del Altiplano]. Puno. UNAP. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15019>
- Camelo, A., y Camargo, D. (2016). *Aportes de la Gimnasia Cerebral al desarrollo de la atención en estudiantes 2° de grado de primaria del Instituto Pedagógico Arturo Ramirez Montufar*, [Tesis de Magister en desarrollo educativo y social,

Universidad Nacional de Colombia]. Bogotá. Repositorio Institucional CINDE. <http://hdl.handle.net/20.500.11907/1533>

- Colina, M., Lora, L., y Hernández, A. (2020). *Efectos de un programa de gimnasia cerebral sobre la lectura crítica de los estudiantes admínitos en la Universidad Popular del César*. *South Florida Journal of Development, Miami*. 2 (1), 339-352, DOI: <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n1-025>.
- Constitución de la República del Ecuador [ Const.]. Art. 27 [Cutura y Ciencia]. Registro 449 del 20 de octubre del 2008. (Ecuador).
- Dennison, P. y Dennison, G. (2006). *Brain Gym Aprendizaje de todo el cerebro*. Barcelona. Ediciones Robinbook.
- Educational Kinesiology Foundation, .. (2009). *Brain Gym research: using Brain Gym movements in the classroom*. California. <https://braingym.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/research-notes.pdf>.
- Ferre, M. (2016). *Kinesiología educativa en el segundo curso de Educación Primaria*, [Tesis Grado Maestro en Educación Primaria, Universidad Internacional de la Rioja]. La Rioja. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4282>.
- Flores, P. (2003). *Aprendizaje en Matemática*. Granada. España. <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>.
- Franco, M., De Garduño, M., y Reyes, J. (2012). *Calistenia Docente: La Gimnasia Cerebral una estrategia de mejora del aprendizaje*. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9, 1-11. <http://1-11.ride.org.mx/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/view/103>
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada, España: La Mediana. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4829>.
- Garnett, S. (2009). *Cómo usar el cerebro en las aulas para mejorar la calidad y acelerar el aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Gregori, W. (2014). *Neuroeducación para el éxito*. Bogota: Creative Commons. [file:///C:/Users/crist/Downloads/kupdf.net\\_neuroeducacioacuten-para-el-eacutexito-greacutegori.pdf](file:///C:/Users/crist/Downloads/kupdf.net_neuroeducacioacuten-para-el-eacutexito-greacutegori.pdf)
- Gutiérrez, G. (2018). *La Gimnasia Cerebral en el desarrollo de las relaciones lógico matemático en el subnivel 2 de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela*, [Tesis de Magister en Educación Inicial, Universidad Técnica de Ambato]. Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27791>



- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta ed). México: Mc Graw Hill Education.
- Herrera, L., Median, A., & Naranjo, G. (2010). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato: Corona Quito.
- Huanca, M. (2017). *La Gimnasia Cerebral como herramienta de estimulación cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Tercero de secundaria de la Unidad Educativa República de Irán*. [Tesis de Maestría para optar el Grado Académico de Magister Scientiarum den Educación Superior, Mención: Elaboración y Evaluación de Proyectos Educativos, Universidad Mayor de San Andrés]. La Paz. RI-UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/14728>
- Ibarra, L. (2005). *Aprende mejor con la Gimnasia Cerebral*, (11va ed). Garnik Ediciones.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL] (2019). *Informe de resultados, Ser Bachiller Año Lectivo 2018-2019, 17H02386 Ramón González Artigas*. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo19/totalciclo19d/17H02386.pdf>.
- Instituto Nacional del Evaluación Educativa [INEVAL] (2018), *Educación en Ecuador, Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito. PISA-D.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI], Art.11. Registro Oficial, 417 del 20 de octubre del 2011. (Ecuador).
- Manes, F. (2014). *Usar el Cerebro, conocer nuestra mente para vivir mejor*. Buenos Aires: Editorial Planeta. <https://n9.cl/i4k3a>.
- Jaya, S. (2018). *Guía de movimientos corporales de Gimnasia Cerebral para facilitar el aprendizaje en el nivel de Básica Elemental de la Unidad Educativa "Juan Benigno Vela"*, [Tesis de Magister en Ciencias de la Educación, Pontificia Univesidad Católica del Ecuador sede ]. Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2243/1/76615.pdf>
- Leché, M., y Alcalá, V. (2007). *Kinesiología educativa: Gimnasia para el cerebro-brain gym, Aula libre*. 85, 21-23. [http://aulalibremrp.org/IMG/pdf/AULA\\_LIBRE\\_No\\_85.pdf](http://aulalibremrp.org/IMG/pdf/AULA_LIBRE_No_85.pdf).
- Maya, N., y Rivero, S. (2010). *Conocer el cerebro para la excelencia en la educación*. Bizkaia, Editorial Innobasque.
- Mercado, G., y Menacho, A. (2020). *La gimnasia cerebral en la motricidad y aprendizaje matemático en niños de 5 años de una Institución Educativa*

*Parroquial, Revista Internacional Multidisciplinaria, 1 (1), 226-248, DOI: <https://doi.org/10.46785/ciidj.v1i1.59>.*

- Ministerio de Educación [MINEDUC], (2016). *Currículo de EGB y BGU. Matemática*. Quito. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf).
- Ministerio de Educación [MINEDUC], .. (2016). *Guía didáctica de implementación curricular para EGB y BGU. Matemática*. Quito. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Guia-de-implementacion-del-Curriculo-de-Matematica.pdf>.
- Ministerio de Educación [MINEDUC] (2017). *Manual Para la Implementación y Evaluación de los Estándares de Calidad Educativa*. Medios Públicos EP. Quito, ISBN: 978-9942-22-234-3.
- Ministerio de Educación [MINEDUC] (2020). *Pausa activa en las actividades escolares*. <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/04/PAUSA-ACTIVA-FINAL-26-11-2020.pdf>
- Ministerio de Educación [MINEDUC] (2019). *Currículo de los niveles obligatorios de educación. Básica Superior. Matemática*. (pp.362-411). (2da ed). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>
- Mita, C. (2019). *Gimnasia Cerebral en el proceso de aprendizaje. Unidad Educativa San Vicente de Paúl*. [Tesis de Licenciado en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, Universidad Nacional de Chimborazo]. Riobamba. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5986>
- Moreira, C. (2019). *Uso del Brain Gym y su incidencia en el desarrollo cognitivo de niños y niñas. San Gregorio*.31. 100-109, <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v0i31>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE], (2009). *La comprensión del cerebro: el nacimiento de una ciencia del aprendizaje*,. París. Ediciones UCSH, <https://books.google.com.ec/books?id=YIVhiZL2ys0C&lpg=PA1&dq=editions%3AbZonB7h7OE4C&hl=es&pg=PA1#v=twopage&q&f=false>.
- Pérez, L., y Beltrán, J. (2014). *Estrategias de aprendizaje: función y diagnóstico en el aprendizaje adolescente. Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (358). 34-39. <http://dx.doi.org/pym.i358.y2014.008>.
- Portela-Guarín, H., y Tobarda-Chaurra, J. L.-Z. (2017). *El curriculum en estudiantes y profesores de los programas de formación de educadores de la universidad de caldas de la ciudad de Manizales: significados y sentidos*. *Revista*

- Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(1). 17-46. DOI: 10.17151/rlee.2017.13.1.2
- Ramos, G. (2019). *Fundamentos de Investigación para Psicólogos: Primer Round*. Quito: Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI], Art.194. Registro Oficial, 754 del 26 de julio del 2012. (Ecuador).
- Riofrío, M. (2013). *El Uso de Gimnasia Cerebral como Estrategia de Movimiento en el Aula Para Mejorar la Atención y Concentración en Clase de Niños de Tres Años: Estudio de Caso*, [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad San Francisco de Quito]. Quito. <https://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/bitstream/23000/2196/1/106963.pdf>
- Riveros, M. (2013). *Brain Gym, Gimnasia Cerebral*. *Revista Digital EOS*, 2(2), 17-23. <https://eosperu.net/revista/wp-content/uploads/2015/10/GIMNASIA-CEREBRAL.pdf>.
- Romero, R., Cueva, H., y Barboza, L. (2014). *La gimnasia cerebral como estrategia para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes*, *Revista Omnia*, 20 (3), 80-91. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091006.pdf>
- Romero, J., Romero, R., y Barboza, L. (2021). *Programa instruccional basado en la neurociencia para mejorar el aprendizaje en los estudiantes universitarios*. *San Gregorio*, 1(46), 16-29, DOI: <https://doi.org/http:10.36097/rsan.v1i46.162>
- Ruiz, Y. (2011). *Aprendizaje de la matemáticas*. *Temas para la Educación*. 8., 1-8. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf>.
- Salazar, M. (2016). *La Gimnasia Cerebral y la creatividad de los niños y las niñas de 4 a 5 años de edad de la Unidad Educativa Luis A Martínez del Cantón Ambato provincia del Tungurahua*, [Tesis de Magister en Ciencias de la Educación Mención Educación Parvularia, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Ambato. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1>
- Sambrano, J. (1997). *CEREBRO: Manual de uso*. Venezuela, ALFA.
- Sociedad de Neurociencias Uruguay [SNU]. (2019, 13 de septiembre). *Iniciativa Cerebro Latinoamericana*. <https://sociedadneurocienciasuy.com/>
- Toapanta, S. (2016). *Gimnasia Cerebral en la concentración de los niños y niñas del primer año de Educación General Básica de la Escuela “República del Brasil”*, [Tesis de titulación de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención: Profesora Parvularia, Universidad Central del Ecuador]. Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12423>

- UNESCO. (2015). *Educación 2030, Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. República de Korea.
- Vilca, Y. (2020). *Aplicación de la gimnasia cerebral en la actitud hacia las matemáticas* [Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Psicología Educativa, Universidad César Vallejo]. Lima. Repositorio Digital Institucional de Universidad César Vallejo.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43058>
- Winicki, G. (2006). *Las definiciones en matemática y los procesos de su formulación: algunas reflexiones*. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 19. 528-537.  
<http://funes.uniandes.edu.co/5627/1/WinickiLasdefinicionesAlme2006.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo N°. 1

### Petición a autoridades de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”

Selva Alegre, 16 de julio de 2021

Licenciado  
Darwin Guayasamín  
RECTOR ( E ) DE LA UNIDAD EDUCATIVA “RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS”  
Presente

De mis consideraciones:

Yo, Cristina Aymacaña, docente de la institución, envío un cordial saludo y éxitos en sus labores profesionales como personales.

Tengo a bien comunicarle que estoy culminando mis estudios previos a la obtención del título de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO, por lo que estoy elaborando el siguiente proyecto de investigación:

**TEMA:** “LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA”

**OBJETIVO:** Establecer un proceso de gimnasia cerebral para mejorar el aprendizaje de la Matemática en Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ramón González Artigas”.

Con estos antecedentes, me dirijo a usted muy respetuosamente con la finalidad de solicitar autorización para aplicación de encuestas y entrevistas al estudiantado requerido como al cuerpo docente necesario de la Unidad Educativa. Además, para realizar el análisis respectivo de los documentos de planificación meso curricular y matrices de resultados de evaluación institucional que servirán de base para la elaboración de este proyecto de investigación que tiene un fin académico y por lo tanto se manejarán los datos con la confidencialidad requerida.

Por todo lo expuesto, agradezco de antemano toda la cooperación que pueda prestar al respecto y felicito su predisposición para apoyar la aplicación prácticas educativas innovadoras en nuestra noble institución, ya que a futuro podemos ampliar esta innovación pedagógica a toda la Unidad Educativa que usted tan acertadamente dirige.

Anticipo mis más sinceros agradecimientos por una respuesta favorable.

Atentamente,

  
Cristina Aymacaña  
Docente de la Institución  
C.I. 1712019478



Recibido  
16 de julio de 2021  


Adjunto: Copia de la resolución del tema aprobado por la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Anexo N°. 2

Test que fue aplicado antes y después de la intervención.



UNIDAD EDUCATIVA  
“RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS”

[escgonzalezartigas2@hotmail.com](mailto:escgonzalezartigas2@hotmail.com)

CÓDIGO AMIE 17H02386

Nombre del estudiante: .....

Año de Básica: NOVENO Paralelo: ..... Fecha: .....

**OBJETIVO:** Diagnosticar el conocimiento del contenido y resolución de ejercicios de números racionales para el análisis de datos respectivo.

**INSTRUCCIONES:** *El siguiente test consta de diferentes reactivos; lea cada ítem antes de responder. Dispone de 40 minutos. ¡ÉXITOS!*

**Seleccione la respuesta correcta de los siguientes contenidos:**

**1.- Los números racionales son:**

- a) El conjunto de números que pueden representarse como el cociente entre dos números enteros, se expresan como una fracción o como un número decimal.
- b) El conjunto de números positivos con el conjunto de números negativos y el cero.
- c) El conjunto de números que sirven para contar u ordenar.

**2.- El símbolo que representa los números racionales es:**

- a) N
- b) Q
- c) Z

**3.- Las partes que componen una fracción son:**

- a) Numerador / denominador
- b) Denominador / cociente
- c) Numerador / cociente

**4.-Cuál es el gráfico que ayuda a ordenar los números racionales es:**

- a) Diagrama de flujo
- b) La recta numérica
- c) El diagrama de Venn

**5.- Las fracciones equivalentes son las que:**

- a) Representan diferentes partes de la unidad.
- b) Representan dos o más fracciones proporcionales.
- c) Representan la misma parte de la unidad.

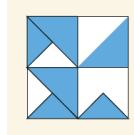
**6.- El proceso de simplificación consiste en:**

- a) Multiplicar los dos términos de la fracción por un mismo número.
- b) Dividir el numerador como el denominador por un mismo número.
- c) Sumar un mismo número por el denominador y el numerador.

**Seleccione la respuesta correcta de los siguientes ejercicios:**

**7.- La figura corresponde a:**

- a)  $9/8$
- b)  $8/12$
- c)  $9/16$



**8.- La fracción que representa la situación: Cristina ahorra dos quintos del sueldo:**

- a)  $2/5$
- b)  $5/2$
- c)  $5$

**9.- La fracción equivalente de  $6/9$  es:**

- a)  $12/18$
- b)  $10/20$
- c)  $4/8$

**10.- La fracción irreducible de  $15/75$  es:**

- a)  $3/15$
- b)  $5/25$
- c)  $1/5$

**11.- El valor absoluto de  $|-6/11|$  es igual a:**

- a)  $6/11$
- b)  $-6/11$
- c)  $\mp 11/6$


**12.- Seleccione el ejercicio que está incorrecto:**

- a)  $-5/8 > -6/11$
- b)  $-6/7 > -15/8$
- c)  $3/5 < 6/5$

## Capturas de Forms de pretest y postest

**UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS**

*"Sembrando ideas y valores, cosechando triunfos con honores"*



**Pre-Test de Matemática dirigida a Noveno "A"**  
2021-2022


OBJETIVO: Diagnosticar el conocimiento del contenido y resolución de ejercicios de números enteros para el análisis de datos respectivo.

INSTRUCCIONES: El siguiente test consta de diferentes reactivos; lea cada ítem antes de responder. Dispone de 40 minutos. Seleccione la respuesta correcta. ¡ÉXITOS!

⊕  
📄  
Tr  
📄  
▶  
☰

**UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS**

*"Sembrando ideas y valores, cosechando triunfos con honores"*



**Pre-Test de Matemática dirigida a Noveno "B"**  
2021-2022

OBJETIVO: Diagnosticar el conocimiento del contenido y resolución de ejercicios de números enteros para el análisis de datos respectivo.

INSTRUCCIONES: El siguiente test consta de diferentes reactivos; lea cada ítem antes de responder. Dispone de 40 minutos. Seleccione la respuesta correcta. ¡ÉXITOS!

⊕  
📄  
Tr  
📄  
▶  
☰

**UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS**

*"Sembrando ideas y valores, cosechando triunfos con honores"*



**Pos-Test de Matemática dirigida a Noveno "A"**  
2021-2022


OBJETIVO: Diagnosticar el conocimiento del contenido y resolución de ejercicios de números enteros para el análisis de datos respectivo.

INSTRUCCIONES: El siguiente test consta de diferentes reactivos; lea cada ítem antes de responder. Dispone de 40 minutos. Seleccione la respuesta correcta. ¡ÉXITOS!

⊕  
📄  
Tr  
📄  
▶  
☰

**UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN GONZÁLEZ ARTIGAS**

*"Sembrando ideas y valores, cosechando triunfos con honores"*



**Pos-Test de Matemática dirigida a Noveno "B"**  
2021-2022

OBJETIVO: Diagnosticar el conocimiento del contenido y resolución de ejercicios de números enteros para el análisis de datos respectivo.

INSTRUCCIONES: El siguiente test consta de diferentes reactivos; lea cada ítem antes de responder. Dispone de 40 minutos. Seleccione la respuesta correcta. ¡ÉXITOS!

⊕  
📄  
Tr  
📄  
▶  
☰



### Anexos N°. 3

### Validación de los test realizados por especialistas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

#### FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO CUESTIONARIO PRETEST Y POSTEST

**TEMA: LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

**AUTORA:** Cristina Elizabeth Aymacaña Villacreses

Nombre del validador: Ing. Jaime Serrano, Fecha: 10 de septiembre del 2021

**Objetivo:** Conocer el criterio de personas expertas sobre el conocimiento de las matemáticas para la aplicación del test en los procesos previos y posteriores a la intervención.

**Instrucciones:** Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Item	Criterios a evaluar										Se recomienda eliminar o modificar el item	
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X		X			
2	X		X		X		X		X			
3	X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X			
9	X		X		X		X		X			
10	X		X		X		X		X			
11	X		X		X		X		X			
12	X		X		X		X		X			
Criterios generales										SI	NO	Observaciones
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										X		
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										X		
3. Los items permiten el logro de los objetivos de investigación										X		
4. Los items están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
5. El número de items es suficiente para la investigación										X		
Validar (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)												
Aplicable		X	No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones					
Validado por	Ing. Jaime Serrano		Cédula	1707274773		Fecha	10/09/2021					
Experiencia:	35 años											
Firma			Teléfono	0998368748		Mail	serranojaime27@gmail.com					



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO  
CUESTIONARIO PRETEST Y POSTEST

TEMA: LA GIMNASIA CEREBRAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

AUTORA: Cristina Elizabeth Aymacaña Villacreses

Nombre del validador /a: Lic. Paul Vasco Fecha: 10 de septiembre del 2021.

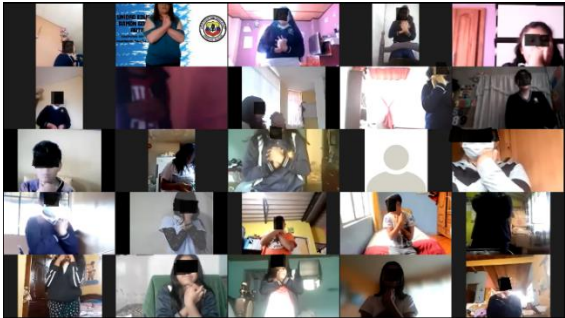
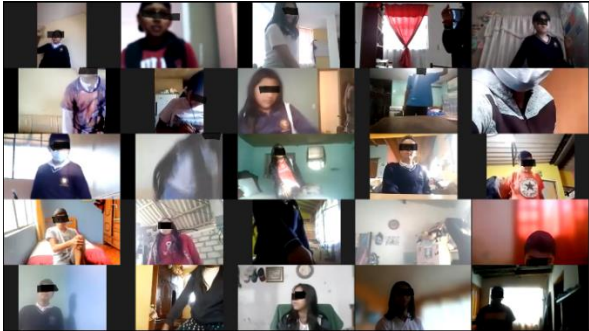
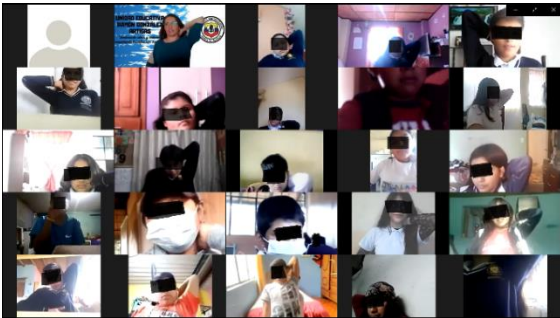
**Objetivo:** Conocer el criterio de personas expertas sobre el conocimiento de las matemáticas para la aplicación del test en los procesos previos y posteriores a la intervención.

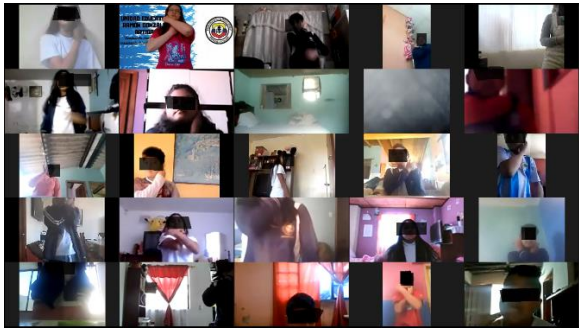
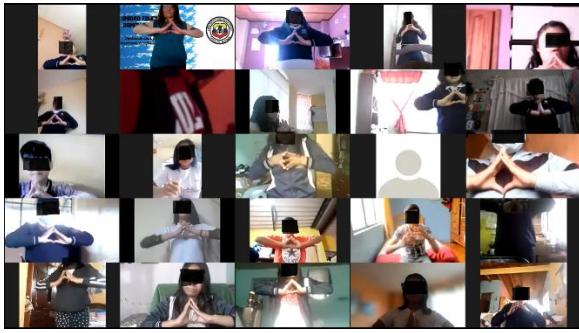
**Instrucciones:** Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar											
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X		X			X
2	X		X		X		X		X			X
3	X		X		X		X		X			X
4	X		X		X		X		X			X
5	X		X		X		X		X			X
6	X		X		X		X		X			X
7	X		X		X		X		X			X
8	X		X		X		X		X			X
9	X		X		X		X		X			X
10	X		X		X		X		X			X
11	X		X		X		X		X			X
12	X		X		X		X		X			X
Criterios generales										SI	NO	Observaciones
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										X		
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										X		
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										X		
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										X		
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)												
Aplicable			X	No aplicable			Aplicable atendiendo a las observaciones					
Validado por	Lic. Paul Vasco			Cédula	1715182505			Fecha	10/09/2021			
Experiencia:												
Firma				Teléfono	0983741203			Mail	paulvasco@hotmail.com			

Anexo N°. 4

Capturas de las sesiones de intervención con el grupo experimental







Video player interface showing a slide titled "El Elefante" (The Elephant). The slide includes a diagram of a child's head and neck with arrows indicating movement, and text describing a physical education exercise.

**El Elefante**

Consiste en hacer imaginariamente un ocho acostado. Se hace con el brazo estirado y la cabeza pegada al hombro del mismo lado.

**Beneficios:** Activa el lado lateral para mejorar el balanceo y equilibrio y también mejora el equilibrio para avanzar con ambos pies.  
Activa el oído para la memoria a corto y largo plazo.  
Mejora la memoria de memoria sobre los dedos.

@JuPa

