



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

**EFECTOS DE LOS MAPAS  
CONCEPTUALES EN EL  
APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS  
RACIONALES DEL CURSO  
MATEMÁTICA BÁSICA EN LOS  
ESTUDIANTES DE ESTUDIOS  
GENERALES DEL SENATI - SAN  
RAMÓN-2016**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAESTRO  
EN DOCENCIA PROFESIONAL  
TECNOLÓGICA**

**ADAUTO PAUCAR, Luciano Teófilo  
SALAS HIDALGO, Richard Miguel**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



**Asesora de Tesis**

Dra. Soledad Iris Cárdenas Sánchez

## **JURADO DE TESIS**

Dra. Esther Alicia Castro Celis

Presidente

Mg. Marianella Zeña Sencio

Vocal

Mg. Gloria Elizabeth Quiroz Noriega

Secretaria

A mi familia por el apoyo incondicional demostrando siempre la motivación hacia mi persona, A mi colega Richard por el equipo que formamos, para lograr esta meta.

Luciano Aduato Paucar

A mi esposa e hijos por su apoyo y comprensión durante el tiempo de estudios en la maestría.

Richard Salas Hidalgo

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento al Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) por habernos brindado la Beca de estudios y a la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que fueron partícipes de este proceso y que hoy se ve reflejado en la culminación de nuestro estudio.

A los profesionales magister y doctores de la maestría de la Facultad de Educación, quienes nos brindaron apoyo, experiencia y conocimientos en nuestra formación profesional.

A nuestra asesora, Dra. Soledad Cárdenas Sánchez por darnos el apoyo para la culminación de nuestra tesis.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Tesis Autofinanciada

## **TABLA DE CONTENIDO**

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.1 Planteamiento del problema .....	4
1.2 Objetivos de la investigación .....	6
1.2.1 Objetivo general .....	6
1.2.2 Objetivos específicos .....	7
1.3 Justificación de la investigación.....	7
CAPÍTULO II .....	9
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	9
2.1 Antecedentes .....	9
2.2 Bases teóricas de la investigación .....	17
2.2.1 Constructivismo .....	17
2.2.2 Teoría de David Ausubel del Aprendizaje Significativo .....	18
2.2.3 El aprendizaje significativo como base de los mapas conceptuales	19
2.2.4 Las fases de aprendizaje en el modelo de van Hiele y los mapas	
conceptuales .....	20
2.2.5 Enfoques de los números racionales .....	22
2.3 Mapas Conceptuales .....	26
2.3.1 Definición.....	26
2.3.2 Nivel de los mapas conceptuales.....	27
2.3.3 Los elementos básicos de los mapas conceptuales .....	28
2.4 Características básicas de un mapa conceptual .....	29

2.4.1	Jerarquización .....	29
2.4.2	Selección .....	30
2.4.3	Impacto visual .....	30
2.5	Los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo .....	31
2.6	Aplicaciones de los mapas conceptuales .....	32
2.7	Mapa conceptual como estrategia de enseñanza .....	34
2.8	El mapa conceptual como herramienta de aprendizaje .....	35
2.9	Ventajas del uso del mapa conceptual .....	35
2.10	Los números racionales .....	36
2.10.1	Números racionales .....	36
2.10.2	Clasificación de los números racionales .....	36
2.11	Aprendizaje de los números racionales .....	38
2.12	Técnicas de aprendizaje de los números racionales.....	39
2.13	Principios metodológicos del aprendizaje de los números racionales	39
2.14	Aspecto didáctico del número racional.....	40
2.15	Dificultades del aprendizaje de los números racionales .....	40
2.16	El rol creativo del docente al enseñar los números racionales .....	41
2.17	Utilidad de los números racionales .....	42
2.18	Los mapas conceptuales y las matemáticas .....	42
CAPITULO III.....		46
SISTEMA DE HIPÓTESIS .....		46
3.1	Hipótesis general .....	46
3.2	Hipótesis específicas .....	46
CAPITULO IV.....		47
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		47
4.1	Tipo y nivel de la investigación .....	47
4.1.1	Tipo de investigación .....	47
4.1.2	Nivel de investigación.....	47
4.2	Diseño de la investigación.....	47
4.3	Población y muestra .....	48
4.3.1	Población.....	48
4.3.2	Muestra.....	49
4.4	Definición y operacionalización de las variables y los indicadores .....	50

4.4.1	Operacionalización de variables .....	50
4.5	Técnicas e instrumentos .....	50
4.5.1	Técnica: observación.....	50
4.5.2	Los instrumentos: .....	51
4.6	Plan de análisis .....	54
4.7	Consideraciones éticas .....	54
4.8	Aplicación del programa basado en mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales .....	55
CAPITULO V .....		56
RESULTADOS .....		56
5.1	Descripción de los procedimientos realizados para el análisis descriptivo y demostraciones de hipótesis .....	56
5.1.1	Resultados de la medición del aprendizaje de los números racionales, pre test y post test de los grupos control y experimental .....	57
5.1.2	Estadísticos del pre test y post test en la medición del aprendizaje de los números racionales, en los grupos control y experimental .....	60
5.2	Análisis descriptivos por dimensiones .....	61
5.2.1	Dimensión interpreta .....	61
5.2.2	Dimensión procedimientos .....	62
5.2.3	Dimensión conexión matemática .....	63
5.3	Pruebas de normalidad .....	64
5.4	Análisis inferencial .....	66
5.4.1	La hipótesis general a contrastar es la siguiente: .....	66
5.4.2	Primera hipótesis específica a contrastar .....	68
5.4.3	Segunda hipótesis específica a contrastar .....	71
5.4.4	Tercera hipótesis específica a contrastar .....	73
CAPITULO VI.....		76
DISCUSIÓN .....		76
CAPITULO VII .....		83
CONCLUSIONES .....		83
CAPITULO VIII .....		85

RECOMENDACIONES ..... 85

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 86

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la población de los estudiantes de estudios generales	49
Tabla 2: Distribución de la muestra de los estudiantes de estudios generales	49
Tabla 3: Variable dependiente: Aprendizaje de los números racionales	50
Tabla 4: Valores de los niveles de confiabilidad	52
Tabla 5: Coeficiente de validación: V de Aiken	53
Tabla 6: Resultado del Pre test - Grupo Control	121
Tabla 7: Resultados del Post Test - Grupo Control	122
Tabla 8: Resultados del Pre Test - Grupo Experimental	123
Tabla 9: Resultados del Post Test - Grupo Experimental	124
Tabla 10: Baremo total	73
Tabla 11: Baremo para dimensiones interpreta y procedimientos	74
Tabla 12: Baremo para dimensión conexión matemática	74
Tabla 13: Resultados comparativos del pretest y posttest de los grupos control y experimental	75
Tabla 14: Estadísticos descriptivos del pre test y post test de los grupos control y experimental	77
Tabla 15: Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión interpreta, pre test y post test de los grupos control y experimental	78
Tabla 16: Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión procedimientos, pre test y post test de los grupos control y experimental	79

Tabla 17: Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión conexión matemática, pre test y post test de los grupos control y experimental.	80
Tabla 18: Indicadores de normalidad de los cuestionarios de entrada y salida de los grupos control y experimental	82
Tabla 19: Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar, antes y después de la aplicación de los mapas conceptuales, en el grupo experimental	84
Tabla 20: Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre y post test del grupo experimental	84
Tabla 21: Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del pre test de los grupos control y experimental, antes de la aplicación de los mapas conceptuales.	86
Tabla 22: Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre test de los grupos control y experimental	86
Tabla 23: Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del post test de los grupos control y experimental, luego de la aplicación de los mapas conceptuales en el segundo grupo.	88
Tabla 24: Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el post test de los grupos control y experimental, luego de la aplicación del tratamiento.	89
Tabla 25: Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del pre test y post test del grupo control.	91

Tabla 26: Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre  
test y post test del grupo control

91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Estructura básica para la elaboración de mapas	
	Conceptuales.....	27
Figura 2:	Resultados comparativos del pre y post test en la medición del	
	aprendizaje de los números racionales del curso de matemática	
	básica .....	59

## RESUMEN

El propósito de esta investigación consistió en determinar los efectos de los Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales. La situación educativa en nuestro contexto educativo peruano respecto a las matemáticas en la educación superior conduce al docente a buscar e identificar diversas metodologías de enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes. Esta investigación se estructuró a través de un Programa de los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales, que consistió en el diseño y ejecución de sesiones presenciales para el logro de este propósito. Se aplicó una prueba de rendimiento académico el cual fue validado por expertos de esta asignatura, antes y después de la intervención al grupo experimental y control, que corresponde a un diseño de investigación cuasi-experimental.

Se concluye el estudio con la aplicación del estadístico t de Student cuyo valor “p” es igual a 0.000 y con un 95% de nivel de confianza. obtenido en el post test, en el aprendizaje de los números racionales en las dimensiones de: interpretación, procedimientos y conexiones matemáticas, del Programa que consistió en la aplicación mapas conceptuales, estrategia que contribuyó significativamente en la mejora del aprendizaje de números racionales.

***Palabras clave: mapa conceptual, números racionales, estrategia de enseñanza-aprendizaje.***

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to determine the effects of Concept Maps on the Learning of Rational Numbers of the Basic Mathematics course in General Studies students. The educational situation in our Peruvian educational context regarding mathematics in higher education leads the teacher to seek and identify various teaching methodologies for student learning. This research was structured through a Program of conceptual maps in the learning of rational numbers, which consisted of the design and execution of face-to-face sessions to achieve this purpose. An academic performance test was applied which was validated by experts in this subject, before and after the intervention to the experimental and control group, which corresponds to a quasi-experimental research design.

The study is concluded with the application of the Student's t statistic whose "p" value is equal to 0.000 and with a 95% confidence level. Obtained in the post test, in the learning of rational numbers in the dimensions of: interpretation, procedures and mathematical connections, of the Program that consisted of the application of concept maps, a strategy that significantly contributed to the improvement of the learning of rational numbers.

**Keywords: conceptual map, rational number learning, teaching-learning strategy.**

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la educación superior tecnológica permite mejorar en nuestra sociedad, la economía, cultura y el avance educativo de un país, como capital humano que puede cambiar la calidad de vida para su desarrollo personal y familiar, para ello indudablemente, se debe considerar como propósito una educación de calidad.

En la actualidad, entre algunas dificultades en educación superior, identificamos un proceso de enseñanza, con profesores que transmiten conocimientos aplicando estrategias didácticas tradicionales, se observa bajos rendimientos académicos de los estudiantes, presentando un rol de aprendizaje pasivo como receptores de la información.

La presente tesis de investigación estudió los efectos de los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo de los números racionales del curso matemática básica. El empleo de los mapas conceptuales considera el aporte del nuevo paradigma educativo, de la teoría constructivista, centrado en el enfoque del aprendizaje significativo de Ausubel, como herramienta pedagógica se usan en determinadas áreas del conocimiento y sus vinculaciones que se establecen entre ellos con la finalidad de mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

Al respecto, el presente informe de investigación ha evaluado los efectos de los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales del curso Matemática Básica en los estudiantes de estudios generales del SENATI - SAN RAMÓN-2016.

El proyecto de investigación está dividido en los siguientes capítulos:

El capítulo I, aborda sobre el planteamiento de la investigación, en el cual se describe la situación a investigar en el área educativo. Se formula la pregunta de investigación, objetivos generales y específicos, y la justificación.

El capítulo II, trata sobre el desarrollo del marco teórico, detallando los antecedentes afines a esta investigación a nivel nacional e internacional, y con el aporte de la teoría relevante sobre el constructivismo y el aprendizaje significativo, que dan soporte a los mapas conceptuales y el aprendizaje de los números racionales.

En este capítulo se define mapa conceptual como herramienta y estrategia, ventajas y características. Con respecto al aprendizaje de los números racionales, se desarrolla sobre las técnicas de aprendizaje, principios metodológicos, aspecto didáctico, dificultades de aprendizaje, relación creativa del docente y su utilidad de los números racionales. Finalmente, según Tutuy el aprendizaje de los números racionales es el proceso donde se interpreta, genera procedimientos y desarrolla

conexiones matemáticas, los cuales fueron adoptadas como dimensiones para la variable aprendizaje de números racionales.

El capítulo III, se establece las hipótesis de la investigación, que después servirán para comparar con los resultados obtenidos estadísticamente.

El cuarto capítulo, detallamos la metodología de la investigación, donde se detalla el tipo, nivel y diseño de la investigación, la población y la muestra, la operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos de estudio, el plan de análisis, consideraciones éticas.

El capítulo V, se detalla los resultados de los puntajes alcanzados y el análisis de las diferencias entre pre test con los del post test.

El capítulo VI, se consideran las discusiones, luego en el capítulo VII se brinda las conclusiones derivadas del estudio por parte de los investigadores.

El capítulo VIII, trata de las recomendaciones, luego del análisis de los resultados estadísticos obtenidos.

Finalmente, se detalla las referencias bibliográficas, anexos, matriz de consistencia instrumentos de investigación, el programa de los mapas conceptuales, tablas de datos.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

El informe UNESCO (1989) considera que las matemáticas son muy importantes para el desarrollo de los países del mundo, en la reunión por la International Mathematics Union (IMU), subcomisión de la UNESCO, quienes han anunciado el aprendizaje de la matemática como un desafío para el presente siglo.

Una dificultad que se puede percibir en los estudiantes al aprender las matemáticas en la resolución de problemas se requiere entre algunos aspectos, relacionar conceptos. Es así que el estudiante cada vez que resuelve un problema-tipo, genera un procedimiento-tipo para lograr la solución. Es así que se genera la necesidad de relacionar e integrar conceptos o algoritmos, si el estudiante no conoce estos procedimientos entonces, en teoría, no podrá resolver los problemas con resultados eficaces. De allí la importancia de aplicar la estrategia de los mapas conceptuales, para que el estudiante organice y relacione los conceptos, formando cadenas semánticas, es decir, con significado.

Ruiz Primo (2000) menciona que: un mapa conceptual de matemática, permite sintetizar y relacionar los conceptos matemáticos para luego establecer proposiciones matemáticas. Las relaciones ayudan a definir el concepto matemático, estableciendo proposiciones entre conceptos los cuales deben ser demostrados o probados.

Los mapas conceptuales se fundamentan en la teoría del constructivismo y la tarea del docente es guiar a los estudiantes, que, a partir de sus conocimientos previos, construyan nuevos significados. Symington y Novak (1982).

La elección de los números racionales como tema, es porque se utiliza en muchos casos de nuestra vida diaria, cuando se realiza cálculos matemáticos, probabilidades, interpretar ciertas relaciones de cantidades, entre otros.

La relevancia del aprendizaje de los números racionales es que en nuestra vida cotidiana, académica, científica se utilizan con datos, porcentajes, razones, fracciones, probabilidades, lo cual se comprenderá mejor si el conocimiento matemático es enfocado en los números racionales, para una correcta interpretación y análisis. Obando (2003).

El aprendizaje de los números racionales, consiste en comprender, desarrollar y resolver problemas de la vida cotidiana, utilizando técnicas y procedimientos con métodos apropiados, razonamiento lógico, enfatizando otros aspectos como la confianza, flexibilidad y perseverancia (Tutuy, 2011).

En el CFP San Ramón los estudiantes de estudios generales presentan dificultades de aprendizaje en las matemáticas, y de manera específica en los números racionales por ello, se aplicará el programa de mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales de Matemática Básica, motivo por el cual se plantea el siguiente problema:

¿Cuáles son los efectos de los Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales del Curso Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN -2016?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar los efectos de los Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

O.E.01. Evaluar el aprendizaje de los números racionales antes de la aplicación del programa mapas conceptuales a través de un pre-test al grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

O.E.02. Evaluar el aprendizaje de los números racionales después de la aplicación del programa mapas conceptuales a través de un post-test al grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

O.E.03. Evaluar las diferencias en el aprendizaje de los números racionales entre el pre-test y post-test del grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

### **1.3 Justificación de la investigación**

Dentro de las múltiples situaciones matemáticas que aquejan en la educación superior, se tiene el aprendizaje de los números racionales que radica en la dificultad intrínseca de los conceptos de dicho tema, sus tipos o clases para representarlos en la recta numérica o para resolver problemas.

Es así que, el propósito es mejorar el aprendizaje de los números racionales en los estudiantes mediante los mapas conceptuales, la presente investigación brindará aportes en los siguientes aspectos:

Teórico: la presente investigación aportará una estrategia de enseñanza a través de los mapas conceptuales para el aprendizaje de la variable dependiente.

Práctico: los mapas conceptuales permitirán solucionar las dificultades de aprendizaje variable dependiente del curso de Matemática Básica de estudios generales de SENATI - San Ramón, porque facilitará en la representación gráfica de los contenidos, permitirá el recuerdo y aprendizaje de manera ordenada y jerarquizada.

Metodológico: se propone una estrategia de enseñanza mediante el uso de los mapas conceptuales bajo el enfoque del constructivismo.

Factibilidad: El presente proyecto es factible porque se tiene el apoyo y consentimiento de la institución, además se cuenta con los recursos financieros, humanos y materiales que permitirán la viabilidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

#### **2.1 Antecedentes**

Ramos y Reyes (2017) en su revista de investigación educativa: Mapas conceptuales en educación matemática a nivel universitario, presenta la influencia de los organizadores gráficos de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje en los estudiantes universitarios, donde relacionan conceptos de diferentes temas de las matemáticas, implementa una metodología distinta para este nivel. Esta investigación tiene como muestra a estudiantes en formación docente de una universidad de Chile de un curso obligatorio.

Los estudiantes diseñaron mapas conceptuales sobre los fundamentos de la didáctica, matemática y la elaboración de sesiones de aprendizaje y manifestaron su motivación al crear nuevos diseños. Consideraron tres aspectos fundamentales: la jerarquía, diferenciación sucesiva y reconciliación integradora. Mediante los resultados acreditan mejorar el aprendizaje de forma progresiva y el procedimiento de diferentes conceptos referentes al aula y algunos cambios en la ubicación de los conceptos claves de la formación de los

docentes y la unión de nuevos conceptos, haciendo más claro los mapas elaborados.

Esta investigación se refiere del curso "Didáctica de la matemática I", donde se tuvo una muestra de 12 estudiantes de la facultad de pedagogía de la especialidad de matemática séptimo semestre de la Universidad de Valparaíso, Chile. La intención fue de aplicar los mapas conceptuales dentro de este curso, no ha sido calificado los mapas conceptuales realizados por los estudiantes, se trata de promover y desarrollar la capacidad del aprendizaje significativo en los estudiantes utilizando los mapas conceptuales en las actividades formativas.

Álvarez (2016), en su tesis denominado Los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo de las funciones trascendentes de matemática, en la facultad de educación de la Universidad Nacional de Cajamarca. La investigación pertenece a una investigación Aplicada y Explicativa.

El diseño investigativo que desarrollo es cuasiexperimental, con dos grupos: Grupo Control y Grupo Experimental aplicando el Pre Test y Post Test, utilizó como muestra de estudio a los estudiantes de dos secciones del II ciclo de la Facultad de Educación, conformadas en total por 75 estudiantes, a quienes se les aplicaron los instrumentos, tales como; Fichas de Observación organizada, Cuestionarios de Encuesta y las Pruebas de Evaluación Educativa.

Utilizó el Alfa de Cronbach. los resultados se basaron como estrategia didáctica con el uso de mapas conceptuales, teniendo como resultado que influye en el aprendizaje significativo de las funciones culminantes. En los resultados mediante la “t” de Student, se encuentra contrastes significativos ( $p < 0.05$ ), confirmando las evaluaciones de los estudiantes sometidos al estudio, con un nivel de jerarquía del 5% verificados; con la perspectiva Prueba de Friedman.

Coronado (2016), en su tesis de grado: Dificultades que se encuentran en el cálculo de las operaciones con Números Racionales en estudiantes de Primero Básico en los Institutos Nacionales de Educación Básica de Malacatán, San Marcos. La investigación tuvo carácter cuasi-experimental donde se consideró un grupo experimental y grupo control, utilizando los métodos gráfico y tradicional para la resolución de problemas con números racionales. Se realizó un análisis inferencial, con validación de puntajes t comparando las medias de los grupos sujetos del proceso de investigación, el nivel de confianza de la prueba fue de  $\alpha = 0.05$ , nivel que permitió validar las hipótesis planteadas.

Los estudiantes en general: No identifican las múltiples representaciones que tiene un número racional, no distinguen una fracción como una razón, como la cantidad de veces que “está” una cantidad en otra, y por consiguiente para relacionar fracciones equivalentes con proporciones, verificar procedimientos y/o propiedades, y en consecuencia justificar sus respuestas. Todas estas dificultades actúan como obstáculos cognitivos para la comprensión de los

números racionales como objeto de estudio y por consiguiente de los números reales.

Delgado (2015), en su tesis de grado: Mapa conceptual como herramienta para el aprendizaje de los números racionales.

La investigación se desarrolló con estudiantes del sexto magisterio del Instituto Nacional Diversificado (INED) de Guatemala. El principal objetivo fue demostrar que el mapa conceptual facilitaría el aprendizaje de los números racionales.

Se estudió los datos con la "t" de Student, donde más del 80% de los estudiantes conocían la existencia de los mapas conceptuales y dos tercios (67,86%), lo usaban antes de realizar el proyecto. Pero sólo la mitad (48,81%) lo utilizaron al inicio del proyecto.

Se tuvo un ascenso a un 65,87% quienes afirmaron que utilizarían los mapas conceptuales. El 72,62% de los estudiantes contestaron que si lo requerían en su formación teórica. Finalmente, en la tesis se demuestra la validez en el aprendizaje de los números racionales el uso de los mapas conceptuales.

Cuellar (2014), en su Tesis: Los mapas conceptuales como una opción para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de enfermería de la salud del adulto y anciano, de los estudiantes del 4to año de enfermería-facultad de medicina-UNMSM 2011, considera: Los mapas conceptuales permiten

mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de enfermería. Los docentes usaron los mapas conceptuales sobre la tuberculosis, en el cual los estudiantes mejoran su nivel de jerarquización, protagonismo y representación visual en su proceso de aprendizaje.

Este estudio tuvo una muestra de 64 estudiantes, 32 para grupo control y 32 grupo experimental, es una investigación cuasi-experimental basado en la investigación cuantitativa. Se utiliza como técnica la encuesta e instrumentos: test de conocimiento con 10 preguntas, lista de comprobación con 24 preguntas, que se aplicaron después de los mapas conceptuales.

Medina (2013), en su investigación sobre: efecto del uso de los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza en el desarrollo de conceptos y el aprovechamiento en funciones de las matemáticas en el curso Precálculo en una universidad particular. En la investigación se utilizó métodos mixtos, donde en la parte cuantitativa de utilizó un pre test y post test, en la parte cualitativa. Se logró en los resultados que los mapas conceptuales son muy eficientes y eficaz comparado con el aprendizaje tradicional, donde los estudiantes lograron mejores aprendizajes.

Rivera (2013), en su tesis: Efecto de los mapas conceptuales como estrategia en el desarrollo de conceptos (conceptualización) y en el aprovechamiento en matemáticas del tema funciones en un curso de Pre cálculos realizado en la Universidad Privada Metropolitana, el principal objetivo en esta tesis es fijar

el efecto del uso de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza en la creación de conceptos, que representan el concepto basado en el aprovechamiento de las matemáticas sobre el tema de función, en estudiantes de un curso de pre cálculo. De esta investigación se obtiene las siguientes conclusiones:

El uso de los mapas conceptuales mejoró el aprovechamiento al grupo experimental, notando ser más determinados al estudiar los conceptos, relacionar con ideas fundamentales y sintetizar información que ayudo a optimizar el concepto de función.

Demostraron estadísticamente que el mapa conceptual tiene más eficacia que el método tradicional de enseñanza en fomentar el incremento de conceptos en las funciones de pre cálculos a nivel superior.

Lo interesante es tener otras formas de conseguir en los estudiantes un aprendizaje significativo, mejorar el interés y responsabilidad sobre las funciones o conceptos matemáticos, mediante el uso de los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza.

Rubio (2013) en su proyecto de investigación en la Universidad Nacional de Colombia, denominada “Los Mapas Conceptuales como estrategia para la Enseñanza Aprendizaje de los gases”, determinó las conclusiones:

La aplicación de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje permitió mejorar su desempeño a los estudiantes en las competencias del área de ciencias naturales-química.

Los mapas conceptuales a través de esquemas y redes conceptuales ayuda al estudiante para que pueda desarrollar un aprendizaje significativo, también ayuda al docente para mejorar el grado de comprensión e interpretación que logran los estudiantes en sus conocimientos.

Pérez (2011), en su investigación sobre: Mapa conceptual como herramienta para mejorar el aprendizaje empleó el modelo cuasi-experimental, cuyo propósito fue exponer a los estudiantes una herramienta eficaz en el aprendizaje como lo es el mapa conceptual. Se utilizó para esta investigación un cuestionario de 5 ítems de opción múltiple y luego una evaluación final usando una mesa redonda y el mapa conceptual. La población que se tuvo fue de 108 estudiantes entre quince y dieciséis años de edad, en el grupo se tuvieron sesenta y dos mujeres y cuarenta y seis varones. Al final se deduce que los docentes usan los organizadores gráficos en el aula, para fomentar el aprendizaje significativo. Se recomienda que los mapas conceptuales se representen usando elipses y óvalos para una mejor visualización.

Cantos (2011), en su artículo de la revista: Aprendizaje de la Geometría mediante mapas conceptuales menciona: los mapas conceptuales permiten obtener una síntesis de lo estudiado, de manera ordenada evidentemente en el aprendizaje de conocimientos por medio de conceptos.

Se presenta un enfoque diferente al aprendizaje de la geometría en Matemáticas. Con la utilización de mapas conceptuales los estudiantes son capaces de relacionar de una forma más eficaz determinados conceptos que de otra forma.

La relación en el aprendizaje en todas las áreas de conocimiento permite crear una organización lógica del conocimiento cuyo diseño ayuda a tener una secuencia lógica de la aplicación y conceptualización del aprendizaje, permite tener una mejor comprensión porque considera proposiciones claras y precisas con lenguaje sencillo.

Pérez (2006), en su tesis: Mapas Conceptuales y Aprendizaje de las Matemáticas, menciona la importancia que tiene los mapas conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es una herramienta que permite el éxito del aprendizaje significativo, constructivo y por descubrimiento, desde el enfoque de Ausubel, Piaget y Bruner. En los objetivos se propone el desarrollo: 1) Habilidades de Inducción y Deducción calificadas como la capacidad de Razonamiento Lógico y 2) las habilidades localizar, situar y representar descriptivamente, consideradas como parte de la capacidad de la orientación espacial. Se puede concluir que se desarrolla el pensamiento al desarrollar los procesos cognitivos contenidos en las matemáticas.

Para comparar los resultados obtenidos entre la fase pre-test y la fase post-test, entre los grupos experimental y control, se realizó un análisis de los datos

obtenidos. Se aplicó las siguientes pruebas: Student's t (Prueba paramétrica) y rangos signados de Wilcoxon (Prueba no paramétrica). Finalmente se obtuvo los resultados estadísticamente del grupo experimental y grupo control en dicho resultado se observaron resultados significativos sólo en el grupo experimental para un nivel de confianza del 99% entre pre y post. Se concluyó que existió evolución significativa del coeficiente intelectual en el grupo experimental, principalmente, por el efecto de la aplicación de una didáctica o un actuar docente guiado por mapas conceptuales y la teoría que los sustenta.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Constructivismo**

Reagan (1999), el constructivismo se fundamenta en un paradigma emergente acerca del conocimiento y el aprendizaje.

Gruender (1996), el constructivismo abandona el papel tradicional del docente, se separa del conductismo y del positivismo por cuanto en ellos el docente y el texto imponen de manera prescriptiva lo que hay que aprender. La ventaja de esta pedagogía es significativa, cuando uno mismo construye la solución a los problemas, la actividad tiene significado, es autorregulada y produce mayor satisfacción.

Zubiria (2004), el constructivismo tiene alcances significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del siglo XXI, donde los objetivos se basan en competencias hasta la construcción del conocimiento a través

de la creación de zonas de desarrollo próximo (ZDP) los cuales permiten ampliar las capacidades de los estudiantes tanto a nivel intrapsicológico como interpsicológico.

Por lo tanto, el constructivismo se fundamenta en un modelo saliente acerca del conocimiento y el aprendizaje, es significativa, cuando uno mismo construye, da solución a los problemas, la actividad tiene significado, es autorregulada y crea satisfacción. Se basan en competencias hasta la construcción del conocimiento.

### **2.2.2 Teoría de David Ausubel del Aprendizaje Significativo**

Díaz y Hernández (2010), el aprendizaje significativo lleva a la innovación de la comprensión mediante la correlación propia entre la nueva información y los saberes previos del estudiante. En este proceso se relaciona de forma esencial la nueva demostración con los conocimientos y prácticas previas que ya tiene en su organización cognitiva.

Ausubel (1963) detalló tres aspectos básicos para que se promueva el aprendizaje significativo, los cuales son:

- 1.Los materiales de enseñanza estén organizados lógicamente con una jerarquía conceptual, ubicándose en la parte superior los más generales.

2.Organizar la enseñanza del estudiante, considerando sus saberes previos y sus estilos de aprendizaje.

3.Que los estudiantes estén motivados para aprender.

Arellano (2009), el conocimiento es un conjunto de varias características. Para que sea significativo, debe intervenir en el proceso de aprendizaje que las involucre a todas y que forme una estructura cognitiva en el cerebro. Según Ausubel la “significatividad”, será viable si se corresponde los nuevos conocimientos con los saberes previos del estudiante.

Aprender representa entender y para ello es necesario que el estudiante ya cuente con conocimientos previos de lo que se le quiere enseñar.

Por lo cual el aprendizaje significativo permite a la correlación propia entre los nuevos conceptos y los saberes previos del estudiante, a través de las condiciones básicas para que se logre el aprendizaje significativo donde los materiales de enseñanza estén organizados, los estudiantes estén motivados para aprender, cuente con conocimientos previos de lo que se le quiere enseñar.

### **2.2.3 El aprendizaje significativo como base de los mapas conceptuales**

Novak y Gowin (1988), en su libro Aprendiendo a aprender manifiesta; “los mapas conceptuales se han desarrollado especialmente para

establecer comunicación con la estructura cognitiva del estudiante, y para exteriorizar lo que el estudiante ya sabe de modo que quede a la vista, tanto de él como del docente.”

Según Ausubel (2006), los mapas conceptuales se consideran como un método para mostrar, de forma gráfica sobre un tema determinado. La clasificación y la diferencia de conceptos de la estructura cognitiva del estudiante se hace, de esta forma, claro.

#### **2.2.4 Las fases de aprendizaje en el modelo de van Hiele y los mapas conceptuales**

En el modelo de van Hiele la investigación del lenguaje empleado para enunciar un concepto es esencial para obtener un determinado nivel de razonamiento, al punto que cada nivel tiene su propio lenguaje, por ello una herramienta que facilita el análisis del lenguaje en el modelo (Esteban & Vasco & Bedoya, 2004) son los mapas conceptuales, que permiten establecer las relaciones y de esta modo obtener un acercamiento a la estructura cognitiva que un estudiante posee en relación a un concepto en el momento de la elaboración del mapa conceptual.

Fase 1. Información. Se explora mediante tests, entrevistas, gráficas o exposiciones realizadas por los estudiantes. Con ello se busca que

expliciten la información que tienen en su estructura cognitiva acerca del concepto objeto de estudio.

Fase 2. Orientación dirigida. El profesor propone actividades en las que el concepto se relacione con situaciones de la vida diaria y anima a los estudiantes para que encuentren sus propias relaciones, las compartan y discutan con sus compañeros.

Fase 3. Explicitación. Los estudiantes aplican el concepto para resolver problemas que correspondan a situaciones reales en diferentes contextos.

Fase 4. Orientación libre. Se completa la red de relaciones que se comenzó a formar en las fases anteriores y se adquiere el lenguaje propio del siguiente nivel de razonamiento. Partiendo del concepto estudiado y de sus propios intereses los alumnos deben formular y solucionar sus propios problemas.

Fase 5. Integración. El concepto estudiado se reorganiza y adquiere un nuevo significado. Se hace explícita la nueva red conceptual y el conjunto de habilidades de razonamiento adquiridas.

Debido a que en cada una de las fases los estudiantes deben elaborar actividades concretas y presentar sus avances los mapas conceptuales

son una herramienta que permite analizar estas tareas a lo largo del proceso.

De esta forma, el mapa que se elabore al final de una fase le servirá de guía al profesor para diseñar o ajustar las actividades de la siguiente fase, pues los mapas conceptuales ayudan a desarrollar entre otras las siguientes destrezas cognitivas: (i) “Las conexiones con ideas previas, tanto al inicio del proceso, como después de su conclusión”, (ii) “La capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel que implica su relación”, (iii) “La diferenciación progresiva entre conceptos” y (iv) “La integración de nuevos conceptos a través de relaciones cruzadas válidas entre ellos” (Novak & Gowin, 1999).

Además, los mapas conceptuales permiten establecer la comunicación con la organización de conocimientos del estudiante, y manifestar lo que sabe y quede a la vista, tanto de él como del docente. Los mapas conceptuales se consideran como una técnica para mostrar, de forma gráfica sobre un tema determinado, la estructura y la jerarquía de diferencia de conceptos de la estructura cognitiva del estudiante de manera, clara y precisa.

### **2.2.5 Enfoques de los números racionales**

Kieren (1976), fue el primero en señalar que el concepto de fracción dependía de varios subconstructos, y que su entendimiento en general,

comprendía en ganar una comprensión de los diferentes significados de la fracción, así como sus interrelaciones. Kieren, inicialmente identificó cuatro subconstructos de las fracciones: medida, razón, cociente y operador. En su conceptualización original, la noción de la relación parte-todo fue considerada básica para los otros subconstructos.

Posteriormente Behr, Post y Silver (1983), desarrollaron las ideas de Kieren y sugirieron que la relación parte-todo comprendía un subconstructo en sí. Ellos conectaron este subconstructo con el proceso de partición y propusieron un modelo teórico que ligaba las diferentes interpretaciones de fracción y relacionaban las operaciones de fracciones y la resolución de problemas.

Como operador, los números racionales son transformadores que alargan o recortan los segmentos, aumentan o disminuyen el número de ítems en un conjunto de objetos discretos, o toman una figura en el plano geométrico como un triángulo o un rectángulo, y convertirla en otra figura más pequeña o más grande con la misma forma; así por ejemplo, Freudenthal (1983), propone como modelo para el operador-razón la amplificación o reducción de una figura.

El papel de la fracción como operador es la de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto equivalente, esta transformación se puede pensar como la amplificación o la reducción

de una figura geométrica en otra figura  $a/b$  veces más grande ó  $a/b$  veces más pequeña (Kieren1980); en este caso la fracción actúa sobre otro número, en lugar de una entidad con sentido autónomo, esto se explicita cuando se piden, por ejemplo, los  $4/5$  de 20 ó los  $3/4$  de 56, donde operativamente se multiplica el entero por el numerador y se divide el producto por el denominador.

Escolano y Gairín (2005) señalan que el significado de operador es el de una función racional de la forma  $y= ax$  con  $a$  racional, que produce transformaciones en una cantidad de magnitud obteniéndose otra cantidad de esa misma magnitud medida con la misma unidad. La actuación del operador es la síntesis de dos operadores enteros, uno que multiplica, el numerador; y otro que divide, el denominador. Escolano y Gairín (2005) señalan que para que sea posible aplicar operaciones indicadas por la fracción, es necesario conocerlas y dicho conocimiento lleva consigo el indudable  $a=m/n$  como ajuste que indica que  $m$  es el número por el que se multiplica y  $n$  el número por el que se divide (Elguero 2009). La composición de operadores que definen la acción de  $m/n$  sobre la cantidad puede ser entendida como multiplicar por  $m$  y dividir entre  $n$ , o dividir entre  $n$  y multiplicar por  $m$ ; de acuerdo con lo anotado, el número racional como operador le da un significado funcional a la preposición de, y justifica el significado de función, actuando sobre un número modificándolo.

La fracción como medida es reconocida por Kieren (1980) como la asignación de un número a una región o a una magnitud de una, dos o tres dimensiones, producto de la partición equitativa de una unidad. Una unidad de medida siempre puede dividirse en subunidades más y más finas de tal manera que puedes tomar una medida tan exacta como se requiera. En los números racionales como medida, el centro de atención está sobre la partición sucesiva de la unidad. Esta interpretación de la fracción como medida, se identifica con la enseñanza de la recta numérica, en la cual se muestra el número de partes iguales en que se puede dividir la unidad, pudiendo ésta partición variar dependiendo del número de particiones (Clarke y Roche 2009, Charalambous y Pitta-Pantazi 2005).

Un gran número de autores se han ocupado de la variedad de interpretaciones asociadas al concepto de número racional. De acuerdo con Elguero (2009), basándose en los trabajos de Escolano y Gairín (2005), se vislumbran cuatro significados asociados a este concepto, teniendo en cuenta la pluralidad de situaciones y contexto donde son utilizados: medida, cociente, razón y operador, y afirman que la concepción parte-todo está incluida en las situaciones señaladas, pues en cada contexto se identifican la unidad y sus partes correspondientes.

## **2.3 Mapas Conceptuales**

### **2.3.1 Definición**

Según Moreira (2005), considera como un instrumento al mapa conceptual que permite desarrollar el aprendizaje significativo donde el estudiante desarrolla su aprendizaje a partir de sus ideas previas.

Novak y Gowin citado por Ontoria (2004), mediante el mapa conceptual se puede aprender nuevos conocimientos y el docente tiene nueva alternativa para usarlo como instrumento en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje.

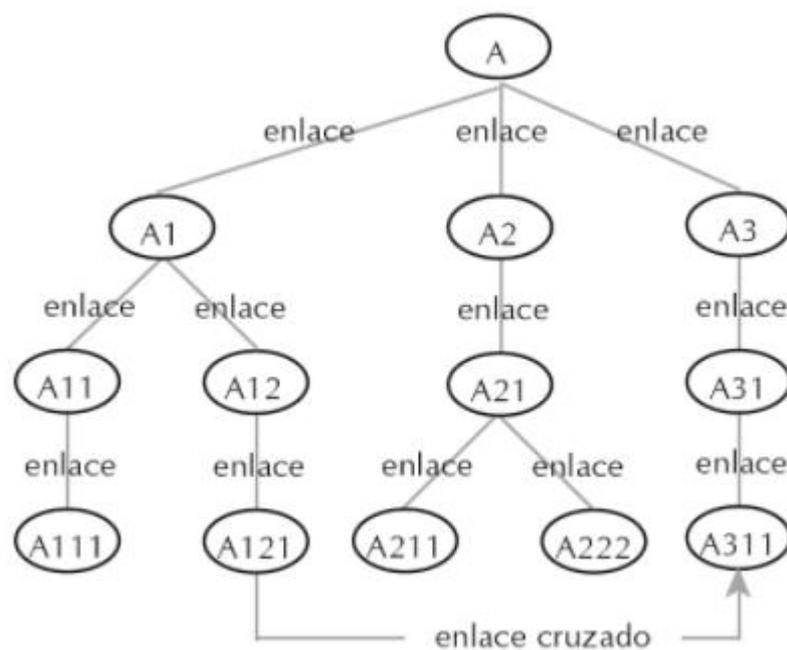
Ontoria (2004) afirma que, se pueden usar como instrumento los mapas conceptuales para: sintetizar los conocimientos, exploración de los saberes previos, estrategia para confrontar los saberes, permite medir el grado de conocimiento, instrumento para organizar el aprendizaje del estudiante.

Se concluye, el mapa conceptual es un organizador cognitivo que permite desarrollar el aprendizaje significativo donde el estudiante prospera su aprendizaje a partir de sus saberes previos, además con el mapa conceptual el estudiante aprende nuevos conocimientos y el docente tiene nueva alternativa para usarlo como instrumento en su aprendizaje significativo.

### 2.3.2 Nivel de los mapas conceptuales

Según Novak y Gowin (1988), la secuencia para diseñar un mapa conceptual se debe realizar por niveles:

- a) Primero debe ir el concepto principal.
- b) Los conceptos generales se consideran en el primer nivel.
- c) Los conceptos menos generales se consideran en el segundo nivel.
- d) Los conceptos más particulares en el tercer nivel de relación.
- e) En los demás niveles se consideran conceptos de suficiente relevancia y que aporta al organizador diseñado.



*Figura 1:* estructura básica para el diseño de Mapas conceptuales, propuesta por Agustín Campos Arenas.

En resumen, ocupan los lugares jerárquicos superior de la estructura gráfica, los conceptos más comprensivos que pueden aparecer solo una vez. Los niveles de los mapas conceptuales se jerarquizan de arriba hacia abajo considerando de lo más general a lo específico.

### **2.3.3 Los elementos básicos de los mapas conceptuales**

#### *2.3.3.1* Conceptos

Hernández y García (1991), menciona, que existe diferencia de las imágenes mentales y conceptos: ambos tienen una forma abstracta y sensorial. Por tal razón, puede mencionarse que los conceptos son imágenes de dibujos según estos autores.

Según Novak (1992), considerando la perspectiva del individuo, la imagen mental nos permite expresar regularidades con palabras o signos. Esas imágenes mentales tienen componentes comunes en las personas y matices personales, es decir, los conceptos no son siempre iguales, aunque se use las mismas palabras.

#### *2.3.3.2* Palabras-enlace

Según Novak (1992), son palabras que permiten enlazar los conceptos y formar un significado unificado.

### 2.3.3.3 Propositiones

Según Novak (1992), consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras-enlace) para formar una unidad semántica. Es la unidad semántica que tiene valor de verdad, puesto que afirma o niega algo.

Por lo tanto, los elementos básicos de los mapas conceptuales son: los conceptos, palabras-enlace y proposiciones, que nos permiten obtener una representación gráfica, el cual permitirá establecer y comprender mejor los conceptos de manera significativa.

## **2.4 Características básicas de un mapa conceptual**

### **2.4.1 Jerarquización**

Según Novak (2004), en los mapas conceptuales los conceptos se consideran de acuerdo a un orden de valor. En la parte superior se ubican los conceptos más comprensivos del esquema gráfico. Los ejemplos se sitúan en la parte final y no se encuadran. Por lo tanto:

1. Sólo se redacta una vez el mismo concepto en un mapa conceptual.

2. Con una flecha se debe finalizar las líneas de enlace indicando el concepto conseguido, cuando ambos están situados en el mismo nivel o relaciones cruzadas.

#### **2.4.2 Selección**

Según Novak (2004), los mapas conceptuales representan una sinopsis de un tema. Se tiene que escoger los términos que hagan referencia los conceptos para centrar la atención en el diseño del mapa conceptual.

Al representar en un mapa conceptual un tema o texto muy amplio, quedarán descartados numerosos conceptos que podrían recolectarse si nos concentramos en parte de la recomendación.

#### **2.4.3 Impacto visual**

Según Novak (2004), un mapa conceptual es conciso y se esquematiza las relaciones entre los nexos principales de un modo simple y atractivo, considerando la aptitud humana para la representación visual.

De lo anterior, podemos resumir los rasgos básicos de un mapa conceptual son: La Jerarquización, selección de conceptos e impacto visual. Donde la Jerarquización consiste en establecer los conceptos de acuerdo al orden de importancia, la selección de conceptos es primero para la construcción del mapa conceptual hay que seleccionar los

términos que hagan referencia a los conceptos y centrar la atención. Finalmente, la representación visual de un mapa conceptual es breve y atractivo.

## **2.5 Los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo**

Ausubel (1983), tiene una idea principal en su teoría del aprendizaje de nuevos conocimientos depende que tenga cierto conocimiento. También Ausubel considera que, en el enfoque del aprendizaje significativo, considera que las personas relacionan los nuevos conocimientos con los conceptos que ellos conocen. El aprendizaje significativo es personal, intrínseco, e implica el reconocimiento de relaciones entre los conceptos.

El aprendizaje significativo es eficaz por los siguientes aspectos: a) Sobresalta en tres principales fases: adquisición, conservación y salvación. b) El conocimiento se retiene por un tiempo largo. c) El estudiante relaciona el nuevo material o conocimientos con sus saberes previos.

Novak (1988) considera el mapa conceptual como una contestación al aprendizaje significativo. En el cual considera las siguientes características:

- a) Concreto en el estudiante y no en el docente.
- b) Permite la mejora de habilidades y no basta sólo con la reproducción memorística de la información por parte del estudiante.

- c) Trata sobre el incremento integral de todas las dimensiones de la persona, no solamente cognitivos.

Los mapas conceptuales permiten desarrollar:

- a) Establecer las conexiones con los saberes previos.
- b) Desarrollar la capacidad de inclusión, donde el estudiante jerarquiza las concepciones y el nivel de conocimiento que implica su relación.
- c) Diferir los conceptos, al momento de diseñar el mapa conceptual de un tema.
- d) Relacionar, integrar o asimilar las nuevas relaciones cruzadas entre conceptos.

Es así que, los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo tienen una idea principal en su teoría, considera que las personas relacionan los nuevos conocimientos con los conceptos que ellos conocen. Los mapas conceptuales permiten establecer las conexiones con los saberes previos, desarrollar la capacidad de inclusión, diferir los conceptos. El aprendizaje es significativo cuando el conocimiento se retiene por un tiempo largo.

## **2.6 Aplicaciones de los mapas conceptuales**

Ontoria (1994), señala que lo fundamental en el empleo de los mapas conceptuales es en la enseñanza, son ventajosos por las diversas fases del proceso de aprendizaje:

- a) En la planeación, como estrategia para organizar y representar el procedimiento de trabajo, verificar las relaciones entre los contenidos y resumir un tema.
- b) En el desarrollo, como un instrumento que apoya a los estudiantes a comprender el significado de los contenidos.
- c) En la evaluación, como medio para la evaluación formativa. Admite conocer las ideas de los estudiantes, para corregir las fallas de relación de los conceptos.

Los aspectos fundamentales de los mapas conceptuales admiten que el docente pueda usarlo para:

- a) Diseñar una esquematización inicial del tema o de la unidad, ayudando así a los estudiantes aporten nuevos conocimientos.
- b) Establecer unas demarcaciones en los conceptos y relaciones del tema que se va a realizar en clase. El mapa conceptual facilita al profesor, y también facilita en la comprensión de los estudiantes.
- c) Diseñar un punto de vista completa al finalizar el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

También la principal aplicación de los mapas conceptuales es en la enseñanza, en las diversas etapas del aprendizaje como: planeación, desarrollo y evaluación, permite conocer las ideas de los estudiantes, para corregir los errores de la relación de los conceptos.

Además, el docente con la aplicación de los mapas conceptuales puede realizar una presentación inicial del tema o de la unidad, facilitando así que los estudiantes agreguen los nuevos conocimientos a un esquema previo, permite establecer unos límites en los conceptos y relaciones del tema que se va a realizar en clase.

### **2.7 Mapa conceptual como estrategia de enseñanza**

Según Bravo y Vidal (2007), la aplicación del mapa conceptual permite al docente a establecer los conceptos más importantes y que ayudaran al estudiante al aprendizaje de los nuevos temas. Este esquema ayuda al docente para organizar los contenidos y determinar una secuencia más adecuada.

Según Aguilar (2006) el proceso de construcción del mapa conceptual implica, para quien lo elabora, relacionar la información nueva con el conocimiento previo, las relaciones posibles entre conceptos dependen del dominio de conocimiento, de la información y/o material de aprendizaje.

Ontoria (1994) indica que el mapa conceptual aporta como organizador previo y para la exposición en clase. Se utiliza para los conceptos más generales de un tema, sirve como un puente entre los conocimientos previos del estudiante y el nuevo material a aprender.

Continuando con el texto anterior, se puede considerar que el mapa conceptual, como estrategia de enseñanza, permite al docente a establecer los conceptos

más importantes. Este esquema ayuda al docente para organizar los contenidos y determinar una secuencia más adecuada.

Con el mapa conceptual el docente considera los conceptos más generales de un tema, sirve como un puente entre los conocimientos previos del estudiante y el nuevo material a aprender por parte del estudiante.

### **2.8 El mapa conceptual como herramienta de aprendizaje**

Según Aguilar (2006) el mapa conceptual ayuda a pensar y aprender, es por ello que un mapa conceptual no es un esquema acabado, sino la muestra de un momento del proceso de aprendizaje.

Ausubel, Novak y Hanesian (1980), es una herramienta de aprendizaje gráfica para la organización y representación del conocimiento con el fin de proporcionar una mayor comprensión y asimilación sobre el tema de estudios.

Por lo tanto, al construir el mapa conceptual el estudiante deberá relacionar la nueva información con sus conocimientos previos, las relaciones que considere de los conceptos dependerán del dominio del conocimiento, información o material de aprendizaje.

### **2.9 Ventajas del uso del mapa conceptual**

Ontoria (1994) ayuda al estudiante a aprender y ayuda a los docentes para organizar los contenidos para un aprendizaje.

Ontoria (1994) el diseño de mapas conceptuales permite el progreso de ambos hemisferios del cerebro, desarrollando con ello los procesos del pensamiento abstracto y los psicomotrices, donde se complementan, considerando que estos fomentan también el desarrollo de la memoria, la reflexión, el espíritu crítico y la creatividad.

## **2.10 Los números racionales**

### **2.10.1 Números racionales**

Betina (2005), los números racionales conocido como fracción es considerado como parte-todo donde se expresa la relación cuantitativa entre dos cantidades, donde una es considerada como todo y la otra cantidad como parte.

El número racional se puede representar como el cociente de dos números enteros, numerador y denominador donde este debe ser distinto de 0.

### **2.10.2 Clasificación de los números racionales**

Lexus (2008) clasifica a los números racionales en:

#### *2.10.2.1* Por la comparación de sus términos

- a) Fracción propia: el numerador es menor que el denominador. Su valor de dicha fracción es menor que la unidad.

- b) Fracción impropia: el numerador es mayor que el denominador. Su valor de la fracción impropia es mayor que 1.

#### 2.10.2.2 Por sus denominadores

- a) Fracción ordinaria o común: es aquella fracción donde el denominador es diferente a una potencia de 10.
- b) Fracción decimal: es la fracción donde su denominador es una potencia de 10.

#### 2.10.2.3 *De acuerdo a la comparación de los denominadores de varias fracciones*

- a) Fracciones homogéneas: las fracciones tienen igual denominador.
- b) Fracciones heterogéneas: las fracciones tienen diferente denominador.

#### 2.10.2.4 *De acuerdo a los divisores de sus términos*

- a) Fracción irreducible: es irreducible si los términos de la fracción son primos entre sí.
- b) Fracción reductible: es reductible si los términos de la fracción tienen divisores comunes diferentes de la unidad.

#### 2.10.2.5 *Fracción equivalente: las fracciones equivalentes tienen el mismo valor, pero sus términos son diferentes.*

### **2.11 Aprendizaje de los números racionales**

Mendoza (2009) menciona en su artículo el cuerpo del número racional, en la revista *Matemática Digital*, menciona que los números racionales incluyen los decimales. La enseñanza de los números racionales se debe realizar con casos reales prácticos para lograr el aprendizaje significativo.

Herrera (2011) manifiesta, en su artículo propuesta para mejorar una educación con valores que hizo público en su revista *Didáctica de la Matemática*: donde se establece el uso de los números racionales o fracciones se representa en la recta numérica de diferentes formas, pero en realidad son iguales, puede ser expresado por gráficos, dibujos menores y mayores que la unidad.

Según Tutuy (2011), el aprendizaje de los números racionales es el proceso donde el estudiante aplica y resuelve problemas de la vida cotidiana, con el uso de métodos de los números racionales, mejora la comunicación, desarrolla su razonamiento, logra mayor confianza, flexibilidad y perseverancia.

Finalmente, se puede decir que los números racionales permiten solucionar problemas de la vida cotidiana, aplicando sus propiedades, considerando el procedimiento para la solución operacional.

### **2.12 Técnicas de aprendizaje de los números racionales**

Flores (2011) considera las técnicas de aprendizaje de los números racionales: demostrativa, observación, comparativa, memoria, resolución de problemas y técnica de opinión.

Según Verdejo (2000) al identificar los errores, problemas e inconvenientes en el aprendizaje de los estudiantes, es cuando al docente le permite el crear instrumentos para su análisis y seguimiento.

Esto es un reto para el docente, no solo debe tener conocimiento de un área o el contenido de un libro, además debe manejar estrategias o técnicas para mejorar el aprendizaje del estudiante en los números racionales, como también en otros temas.

### **2.13 Principios metodológicos del aprendizaje de los números racionales**

De acuerdo con Gil (2008), el aprendizaje de los números racionales parte de los conocimientos previos que posee el estudiante donde le permite facilitar el aprendizaje.

Por otra parte, el estudiante aprende los elementos abstractos del número racional, en varias ocasiones en su vida diaria ha tenido problemas relacionados a él, de tal manera que el aprovechamiento de estos elementos vendría a ser el conocimiento previo ideal para la construcción de conocimientos con distinto grado de dificultad y nivel de abstracción.

#### **2.14 Aspecto didáctico del número racional**

Mancera (1992) menciona: Uno de los inconvenientes en el aprendizaje de las fracciones es que el símbolo  $\frac{x}{y}$  donde  $x, y \in Z, y \neq 0$ , puede representar un cociente, un número racional, un operador, etc. En el sentido inverso, el concepto de fracción puede representarse como un cociente de enteros o una expresión decimal.

Obando (2013) menciona, que las fracciones tienen en los procesos de control un elemento importante para su conceptualización, entonces se hace necesaria una referencia explícita, desde la óptica de la matemática de cantidades, al tipo de unidad y de magnitud sobre los que se realizan los procesos de medición a partir de los cuales se establecen las fracciones y, por ende, a las relaciones entre unidad aritmética y geométrica.

Por lo mencionado líneas arriba, se considera las medidas, las fracciones decimales, los números decimales no enteros, los cocientes, algunos tipos de razones, la recta numérica, entre otros, encuentran en la relación parte-toda una fuente importante para iniciar su proceso de conceptualización.

#### **2.15 Dificultades del aprendizaje de los números racionales**

Para De León (1998), la dificultad del aprendizaje de los números racionales se debe a la pobreza conceptual motivada por definir las fracciones a partir del fraccionamiento de la unidad, como un solo número, de allí que tienen

dificultades para la equivalencia entre ellas, una fracción es una pareja de números.

Siegler et al (2010) entender fracciones es una de las más importantes habilidades que deben desarrollarse en el plan de estudios de matemática y es esencial para comprender otras áreas de la matemática. Sin embargo, las fracciones han demostrado ser muy difíciles de entender para la mayoría de estudiantes del mundo.

### **2.16 El rol creativo del docente al enseñar los números racionales**

Sequera (2007) en su tesis doctoral manifiesta que es muy importante el rol creativo del docente en la enseñanza de los números racionales como también en otros temas de las matemáticas, la creatividad inspira entusiasmo, alegría, curiosidad; permite al estudiante como al docente que estén activos durante las clases.

El mismo autor manifiesta también que es importante que el docente cada día sea creativo para que los estudiantes sientan esa sensación de querer aprender cada día más y más.

En resumen, la creatividad devuelve la vida tanto al acto de enseñar como al acto de aprender.

### **2.17 Utilidad de los números racionales**

Godino, Batanero y Font (2003) los números racionales son muy importantes para el procesamiento y comentario de situaciones de la vida cotidiana. Diariamente escuchamos en los medios de comunicación noticias donde las cantidades son: porcentajes, probabilidades, razones, fracciones, etc.

Por lo tanto, la utilidad de los números racionales se dará cada día de nuestras vidas, algunos ejemplos de la utilidad de los números racionales son: indicadores económicos y sociales, las tasas de interés, los descuentos, predicción del clima, añadir proporciones de ingredientes en una torta, etc.

### **2.18 Los mapas conceptuales y las matemáticas**

Siendo los mapas conceptuales una herramienta muy utilizada en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través del cual, se organizan, expresan las ideas, se comprende y clasifican los conceptos, además de establecer proposiciones que permiten desarrollar algoritmos.

El mapa conceptual se constituye en un método eficaz para el desarrollo de habilidades cognoscitivas y deductivas, que aportan en la identificación y abordaje de problemas de la vida real.

Pérez (2006) señala que la elaboración de mapas en el aula desarrolladas con estrategias didácticas del docente permite el desarrollo cognitivo del

estudiante que se orienta a un desarrollo cognitivo que implica un desarrollo del pensamiento.

El mismo autor continúa con su aporte y refuerza la idea de la actuación del rol del docente, enfatizada por la aplicación de mapas conceptuales permite una intervención cognitiva.

El trabajo intelectual que el docente realiza al elaborar los mapas conceptuales conjuntamente con sus estudiantes, va identificando las etapas de percepción, representación y conceptualización, consideradas por Roman (1988) como etapas básicas del aprendizaje.

Es así que cuando se fomenta la percepción, representación y conceptualización en este orden, se desarrolla el pensamiento inductivo, luego el docente podrá presentar los mapas o construir éstos con sus estudiantes y promover los procesos del pensamiento inductivo, partiendo de lo general a lo particular (Ausubel 1976).

La aplicación de los mapas conceptuales en el aprendizaje de las matemáticas es entendida por el docente como el desarrollo de capacidades y destrezas, contribuye a desarrollar los procesos cognitivos del estudiante, la puesta en marcha de los procesos deductivos e inductivos aspectos implícitos en las matemáticas.

Según Ruiz-Primo (2000), un mapa conceptual en matemática es aquel en que lo que se representa son conceptos matemáticos y relaciones entre estos conceptos que dan lugar a proposiciones matemáticas, que sirven a su vez para definir el concepto matemático en su relación con otro, como para establecer entre conceptos susceptibles de ser demostradas o probadas.

Una importante técnica en el medio didáctico poderoso para organizar información, sintetizar y presentar de manera gráfica en la enseñanza de las matemáticas, que permite relacionar los componentes, logrando la comprensión que garantiza en el estudiante un aprendizaje efectivo.

Pareja (2010) explica en cuanto a las estrategias de aprendizaje, la dimensión de codificación, se puede identificar con el uso de diversos mecanismos que usan los estudiantes durante el proceso de aprendizaje, que consiste en un procesamiento profundo y complejo. que a partir de los saberes previos se procesa e integra la nueva información.

Sobre la estrategia de aprendizaje codificación (Parada, 2017), el estudiante realiza con mayor tiempo y esfuerzo este aprendizaje para asegurar la información de la memoria de corto plazo a largo plazo.

Es precisamente en este nivel de adquisición del aprendizaje de las matemáticas que se consideran las habilidades de mnemotecnia, elaboración

y organización que influyen más en la integración de la información en la memoria a largo plazo.

## **CAPITULO III**

### **SISTEMA DE HIPÓTESIS**

#### **3.1 Hipótesis general**

Los Mapas Conceptuales mejorará significativamente el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016.

#### **3.2 Hipótesis específicas**

H.E.01. Existe un nivel bajo en el pretest de los Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en el grupo control y el experimental en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

H.E.02. Existe un nivel alto en el pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes del grupo experimental de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

H.E.03. Existen diferencias significativas entre el pre-test y post-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI-SAN RAMÓN- 2016.

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Tipo y nivel de la investigación**

##### **4.1.1 Tipo de investigación**

La investigación es del tipo experimental, según el autor Arias (2012), puntualiza: La investigación experimental es un tratamiento que se somete a conjunto de personas a determinadas condiciones y estímulos (variable independiente), para analizar los efectos que se promueven (variable dependiente). Este tipo de investigación se aplicó en el proyecto de investigación.

##### **4.1.2 Nivel de investigación**

El nivel de investigación es cuantitativo.

Según Sampieri (2014) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de información y análisis de datos para probar hipótesis que han sido establecidas, se puede tener un esquema de comportamiento a partir del análisis estadístico y la medición numérica.

#### **4.2 Diseño de la investigación**

El diseño es: cuasi-experimental:

Según Palella y Martins (2010), definen: La Investigación cuasi-experimental:

Trabaja con grupos que no se seleccionan al azar estos grupos ya están formados.

Existe manipulación de la variable independiente a todos los grupos con el fin de ver efectos en la variable dependiente. (Grupos no equivalentes) con Pre y Post Test.

La estrategia de aprendizaje de los mapas conceptuales se aplica al grupo experimental y la enseñanza tradicional al grupo control. El esquema es el siguiente:

Dónde: GE : Grupo experimental

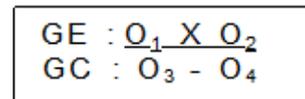
GC : Grupo Control

O1 y O3 : Prueba de entrada o pre test

O2 y O4 : Prueba de salida o post test.

X : Aplicación del programa de los mapas  
Conceptuales

\_\_\_\_\_ : Tratamiento.



### 4.3 Población y muestra

#### 4.3.1 Población

Está compuesta por estudiantes de estudios generales, del SENATI San Ramón.

Tabla 1: *Distribución de la población de los estudiantes de estudios generales*

<b>Sección</b>	<b>Sub/total</b>
A	23
B	20
<b>Total</b>	<b>43</b>

Fuente: SINFO – SENATI

#### 4.3.2 Muestra

La muestra se obtendrá con un conocimiento intencional no probabilístico disponible, no obedece a la probabilidad, sino de las características y causas relacionadas de la Investigación (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Tabla 2: *Distribución de la muestra de los estudiantes de estudios generales*

<b>GRUPO/SECCIÓN</b>	<b>SUB</b>	<b>%</b>
	<b>TOTAL</b>	
EXPERIMENTAL – A	23	53.5
CONTROL – B	20	46.5
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.0</b>

Fuente: SINFO SENATI

## 4.4 Definición y operacionalización de las variables y los indicadores

### 4.4.1 Operacionalización de variables

**Tabla 3: Variable dependiente: Aprendizaje de los números racionales**

Definición conceptual	Dimensiones	Definición de la dimensión	Indicador
Según Tutuy (2011) El aprendizaje de los números racionales es el proceso mediante el cual es estudiante interpreta, genera procedimientos que se servirán para resolver problemas de la vida cotidiana, para ello debe utilizar técnicas y fórmulas mediante la aplicación de métodos apropiados que involucren datos y contraejemplos, que utilice números racionales, desarrolle comunicación, razonamiento, conexiones matemáticas, manifestación de confianza, flexibilidad y perseverancia.  Según Gil (2008), el aprendizaje de los números racionales parte de los conocimientos previos que posee el estudiante pues esto le permite facilitar el aprendizaje y a la vez se motiva.	Interpreta	Explica o aclara el significado de algo, especialmente un texto que esta poco claro.	Jerarquización de los números racionales.
	Procedimientos	Es un método de ejecución o pasos a seguir, en forma secuenciada y sistemática, en la consecución de un fin.	Reconoce las partes de los números racionales.
	Conexiones matemáticas	Es la unión de conceptos, conocimientos matemáticos.	Reconoce las propiedades de los números racionales.  Infiere los números racionales para realizar las operaciones de: Adición, sustracción, multiplicación, división, etc.

Fuente: Elaboración propia

## 4.5 Técnicas e instrumentos

### 4.5.1 Técnica: observación.

Para la variable independiente se aplicó el programa: “Mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales”, el cual se desarrolló en 10 sesiones.

#### **4.5.2 Los instrumentos:**

Como instrumento se utilizó un cuestionario o prueba de rendimiento de 20 preguntas tanto para el pre test y post test, el cuestionario considera tres dimensiones, la dimensión interpreta con 7 ítems, para la dimensión procedimientos constituye de 7 ítems y para la dimensión conexiones matemáticas constituye de 6 ítems.

##### *4.5.2.1 Validez y confiabilidad*

Para la validez de la prueba de rendimiento se realizó a través del criterio de jueces, quienes verificaron cada ítem, la operacionalización de la variable y los objetivos planteados en la investigación. Teniendo algunas observaciones que permitieron mejorar y determinar que el instrumento presente alta validez.

##### *4.5.2.2 La confiabilidad del instrumento*

Para Carrasco (2009) la confiabilidad es la cualidad o propiedad de un instrumento de medición que al utilizar una o más veces a la misma persona o grupos de personas en periodo de tiempo diferente se obtendrá el mismo resultado.

La confiabilidad del instrumento se realizó con el método de Kuder-Richardson. KR-20. Se aplicó una prueba piloto a 21 estudiantes, el instrumento KR-20 se aplica para prueba de ítems dicotómicos cuando las respuestas son correctas e incorrectas.

$$r_n = \frac{n}{n-1} \times \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

Donde:

$r_n$  : coeficiente de confiabilidad

$n$  : número de ítems que contiene el instrumento

$V_t$  : varianza total de la prueba

$\sum pq$ : sumatoria de la varianza individual de los ítems.

Los resultados encontrados después de la aplicación del instrumento al grupo piloto, conformado por 21 estudiantes para establecer el nivel de confiabilidad, están comprendidos por niveles. (ver tabla 4)

Tabla 4: *Valores de los niveles de confiabilidad*

Valores	nivel de confiabilidad
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Hernández R., Fernández, C., y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación científica*. México: Mac Graw Hill. México.

Luego de los cálculos en el instrumento, se obtuvo 0.736, el cual se tiene un nivel excelente confiabilidad, motivo por el cual se aplicó el instrumento en la investigación.

#### 4.5.2.3 La validez:

Sabino (1992), afirma con respecto a la validez:

“Para que una escala pueda considerarse como capaz de aportar información objetiva debe reunir los siguientes requisitos básicos: validez y confiabilidad” (p. 154).

Con respecto a la validez del instrumento los expertos consideraron que el instrumento tiene una validez del 97% de acuerdo al coeficiente de validación de V de Aiken (Ver tabla 5)

Tabla 5: *Coficiente de validación: V de Aiken*

ITEM	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Promedio	Diagnóstico
ítem 1	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 2	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 3	1	1	0.8	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 4	1	1	0.6	0.87	Aprobado por mayoría
ítem 5	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 6	0.8	1	1	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 7	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 8	1	1	0.8	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 9	1	1	0.8	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 10	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 11	1	1	0.8	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 12	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 13	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 14	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 15	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 16	0.8	1	1	0.93	Aprobado por mayoría
ítem 17	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 18	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 19	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
ítem 20	1	1	1	1.00	Aprobado por unanimidad
Promedio V Aiken				0.97	

Fuente: Ficha de validación

#### **4.6 Plan de análisis**

Se aplicó la media, mediana, desviación estándar y T de Student para demostrar la diferencia de ambos grupos.

Además, se utilizó la estadística descriptiva con tablas y figuras, para demostrar la hipótesis se realizó a través de la estadística inferencial, todo ello con el programa SPSS. Con la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, se establece el tipo paramétrico.

#### **4.7 Consideraciones éticas**

En el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

El proyecto se ha presentado al CIE de la UPOCH para su evaluación y aprobación, para ser ejecutado en la institución.

Se solicitó la aprobación por parte de la institución a través de un formato autorizado, la información se utilizó únicamente para el estudio, respetando la aplicación del proyecto.

Se respetó las opiniones de los estudiantes de ambos grupos y se les informó la importancia de este programa en la educación técnica y en sus estudios.

Los nombres de los estudiantes y la información que se obtuvo, se utilizaron en forma confidencial y con fines netamente académicos.

#### **4.8 Aplicación del programa basado en mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales**

La aplicación de los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales está dirigido al grupo de 23 estudiantes de estudios generales (grupo experimental) del SENATI San Ramón, quienes participaron en un proceso de capacitación de mapas conceptuales, mediante el cual se les instruyó sobre el diseño, análisis y jerarquía. Así también se les dio espacios para sus comentarios, diálogos y construcción del organizador de conocimiento, estimulando nuevos hábitos de estudio y aprendizaje fomentando para desarrollar ejercicios de números racionales.

La metodología de cada sesión de aprendizaje fue teórica y práctica, se desarrolló en 10 sesiones de aprendizaje utilizando diversas estrategias y recursos metodológicos tales como: papelotes, plumones, manual de Matemática I, ppt, mapas conceptuales, tarjetas metaplan, software aplicativo (Power Point, CmapTool, etc.).

## CAPITULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Descripción de los procedimientos realizados para el análisis descriptivo y demostraciones de hipótesis

Para la descripción de los resultados generales en el pre y post test de los grupos control y experimental se han categorizado los resultados (20 ítems) para efectos del análisis descriptivo en las categorías: Muy bueno, bueno, regular, bajo y muy bajo, según el detalle del baremo siguiente.

*Tabla 10: Baremo total*

<b>Categorías</b>	<b>Puntajes</b>
Muy bueno	17 a 20
Bueno	14 a 16
Regular	11 a 13
Bajo	06 a 10
Muy bajo	00 a 05

Fuente: Elaboración propia

De otro lado, para la descripción de resultados a nivel de las tres dimensiones: interpreta (07 ítems), procedimientos (07 ítems) y conexión matemática (06 ítems), se han categorizado los resultados para efectos del análisis descriptivo en las categorías: bueno, regular y bajo, según el detalle de los baremos siguientes.

Tabla 11: Baremos para dimensiones interpreta y procedimientos (7 ítems)

<b>Categorías</b>	<b>Puntajes</b>
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12:

*Baremo para dimensión conexión matemática (06 ítems)*

<b>Categorías</b>	<b>Puntajes</b>
Bueno	05 a 06
Regular	03 a 04
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

### **5.1.1 Resultados de la medición del aprendizaje de los números racionales, pre test y post test de los grupos control y experimental**

A continuación, se describen los resultados obtenidos en el pre test y post test de los grupos control y experimental, información referida a la medición del aprendizaje de los números racionales de matemática básica. (Tabla 13).

Tabla 13

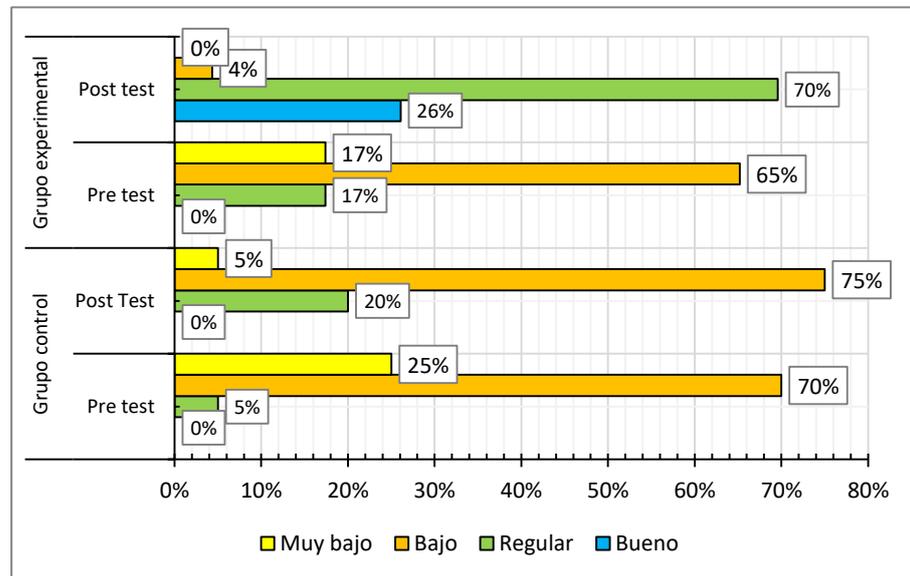
*Resultados comparativos del pre test y post test de los grupos control y experimental*

Categorías	Grupo control				Grupo experimental			
	Pre test	%	Post test	%	Pre test	%	Post test	%
Muy bueno	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Bueno	0	0%	0	0%	0	0%	6	26%
Regular	1	5%	4	20%	4	17%	16	70%
Bajo	14	70%	15	75%	15	65%	1	4%
Muy bajo	5	25%	1	5%	4	17%	0	0%
Total	20	100%	20	100%	23	100%	23	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes

La información contenida en la tabla 13 muestra a un grupo control con un marcado predominio del bajo dominio de los números racionales tanto en el pre test (70%) y post test (75%); frente a un grupo experimental que en la primera toma de información evidencia mayormente un grupo de bajo (65%) y muy bajo (17%) dominio de los números racionales, quienes sin embargo, en la segunda toma de datos evidencian mejoras, al lograr mayoritariamente, un regular (70%) y buen dominio (26%) de los número racionales. Este resultado positivo puede atribuirse al tratamiento realizado al grupo experimental, consistente en el empleo de los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza de este tema.

La figura siguiente muestra de manera gráfica las características más resaltantes obtenidas en el pre y post test de los grupos control y experimental.



*Figura 2.* Resultados comparativos del pre y post test en la medición del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica.

Fuente: Tabla 13

Puede apreciarse antes de la aplicación del tratamiento, la prevalencia de las bajas categorías en lo referido al conocimiento de los números racionales: 65% en el pre test del grupo experimental, 70% y 75% en el pre test y post test respectivos del grupo control, sin embargo, luego de la aplicación del tratamiento consistente en los mapas conceptuales, sobresalen las categorías regular (70%) y bueno (26%), en el post test del grupo control.

### 5.1.2 Estadísticos del pre test y post test en la medición del aprendizaje de los números racionales, en los grupos control y experimental

La siguiente tabla muestra los estadísticos descriptivos hallados en el pre test y post test de los grupos control y experimental (Tabla 10).

Tabla 14

*Estadísticos descriptivos del pre test y post test de los grupos control y experimental.*

Estadísticos	Grupo control		Grupo experimental	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Media aritmética	6.95	8.80	7.83	12.52
Desviación	2.132	1.965	2.477	1.500
Muestra	20	20	23	23

Fuente: Tabla 10

Puede apreciarse promedios mayormente bajos en el pre y post test del grupo control y pretest del grupo experimental, sin embargo, se aprecia como único promedio aprobatorio (12.52) presente en el post test del grupo experimental, grupo que al mismo tiempo ostenta la más baja dispersión o desviación estándar ( $s=1.500$ ) frente a las desviaciones de los otros grupos. Para determinar la existencia de diferencias significativas entre dichos promedios en el siguiente apartado se realizan las pruebas de hipótesis correspondientes a fin de dar respuesta a las hipótesis planteadas, motivo de la presente investigación.

## 5.2 Análisis descriptivos por dimensiones

### 5.2.1 Dimensión interpreta

Resumiendo, a continuación, se muestran los resultados comparativos logrados en la dimensión interpretación, de los grupos control y experimental.

Tabla 15

*Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión interpreta, pre test y post test de los grupos control y experimental*

Categorías	Dimensión interpreta Grupo Control				Dimensión interpreta Grupo Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	0	0%	0	0%	0	0%	2	9%
Regular	9	57%	14	70%	13	57%	20	87%
Bajo	11	43%	6	30%	10	43%	1	4%
Total	20	100%	20	100%	23	100%	23	100%

Fuente: Tablas 06, 07, 08 y 09

Se evidencia en los resultados obtenidos que, los estudiantes de los grupos control y experimental, previamente de la aplicación del tratamiento, explican o aclaran el significado de los enunciados matemáticos, mayormente de manera regular, según el 57% del pre test y 70% del post test del grupo control, o en su defecto presentan una baja interpretación de dichos enunciados, según el 43% del pre test y 30% del post test del grupo control.

Equivalentes resultados se obtienen también en el pre test del grupo experimental donde destacan las categorías regular (57%) y baja interpretación (43%).

Sin embargo, se evidencia en el post test del grupo experimental una mejora considerable de la interpretación al llegar al nivel regular e interpretación en el 87% de los casos y buena interpretación en otro 9%.

### 5.2.2 Dimensión procedimientos

Referente a la dimensión procedimientos, se muestran los resultados resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 16

*Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión procedimientos, pre test y post test de los grupos control y experimental*

Categorías	Dimensión procedimientos Grupo Control				Dimensión procedimientos Grupo Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%
Regular	2	10%	4	20%	12	52%	17	74%
Bajo	18	90%	16	80%	11	48%	5	22%
Total	20	100%	20	100%	23	100%	23	100%

Fuente: Tablas 06, 07, 08 y 09

Se manifiesta en los resultados obtenidos que, los estudiantes de los grupos control y experimental, antes de la aplicación del tratamiento, ejecutan operaciones matemáticas (secuenciada y sistemática)

mayormente demostrando un bajo dominio procedimental, según el 90% del pre test y 80% del post test del grupo control.

Similares resultados se obtienen también en el pre test del grupo experimental donde destacan las categorías de regular (52%) y baja (48%) capacidad procedimental.

Sin embargo, es en el post test del grupo experimental donde se evidencia una mejora considerable del aspecto procedimental al llegar al nivel regular en el 74% de los casos y buena interpretación en otro 9%.

### 5.2.3 Dimensión conexión matemática

Por último, las evidencias captadas en la dimensión conexión matemática, son mostradas de forma resumida en la tabla siguiente.

Tabla 17

*Cuadro comparativo de resultados categorizados de la dimensión conexión matemática, pre test y post test de los grupos control y experimental*

Categorías	Dimensión conexión matemática Grupo Control				Dimensión conexión matemática Grupo Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	3	15%	7	35%	1	4%	15	65%
Regular	8	40%	11	55%	12	52%	8	35%
Bajo	9	45%	2	10%	10	43%	0	0%
Total	23	100%	20	100%	23	100%	23	100%

Fuente: Tablas 06, 07, 08 y 09

Se aprecia en los datos obtenidos que, los estudiantes de los grupos control y experimental, antes de la aplicación del tratamiento, hacen uso de conceptos y conocimientos matemáticos, fundamentalmente de manera irregular (45%) o regular (40%), según el pre test y; regular (55%) según el post test del grupo control.

Análogos resultados se obtienen, según el pre test del grupo control donde se evidencia un regular dominio de estos conocimientos en el 52% de casos o bajo dominio según otro 43% de casos.

Sin embargo, es en el post test del grupo experimental donde se evidencian mejoras regulares del dominio de estos conocimientos (35%) junto a un buen dominio expresado por el 65% restante.

### **5.3 Pruebas de normalidad**

Para las contrastaciones de hipótesis se ha trabajado con la diferencia de medias y prueba de “t” estudiante a un 95% de nivel de confianza, previamente realizando la prueba de Shapiro Wilk de normalidad, por tratarse de muestras menores a 50 datos.

Para llevar adelante las pruebas paramétricas de hipótesis, se precisa que las distribuciones sigan una distribución normal, por ello previo a las demostraciones de las hipótesis se han planteado las respectivas hipótesis nula y alterna, a fin de comprobar si la información captada sigue o no una distribución normal.

Planteamiento de hipótesis nula y alterna:

H<sub>0</sub>: las calificaciones de los estudiantes siguen una distribución normal.

H<sub>1</sub>: las calificaciones de los estudiantes no siguen una distribución normal.

Tabla 18  
*Indicadores de normalidad de los cuestionarios de entrada y salida de los grupos control y experimental*

Test	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Post GC	,154	20	,200*	,975	20	,859
Post GE	,242	23	,001	,921	23	,072
Pre GC	,191	20	,054	,939	20	,230
Pre GE	,135	23	,200*	,962	23	,515

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Tabla 06, 07, 08 y 09.

Puede observarse que la distribución de datos obtenidos en el pre test y post test de los grupos control y experimental, siguen una distribución normal, con valores de probabilidad (prueba de Shapiro Wilk) iguales a: 0,859 (post test grupo control); 0,072 (post test grupo experimental); 0,230 (pre test grupo control) y 0,515 (pre test grupo experimental), los cuales garantizan el empleo de los estadísticos media y desviación estándar, como referentes comparativos para la prueba de hipótesis con el empleo de la

estadística paramétrica y haciendo empleo de la diferencia de medias con la distribución “t” de Student.

## 5.4 Análisis inferencial

### 5.4.1 La hipótesis general a contrastar es la siguiente:

Los Mapas Conceptuales mejoran significativamente el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016.

Para la demostración de esta hipótesis, se parte de la premisa que, antes de la aplicación del tratamiento, los grupos control y experimental evidenciaban un bajo conocimiento sobre los números racionales, sin embargo, luego de la aplicación del programa de los mapas conceptuales al grupo experimental, esta evidencia mejoras, tal como se demuestra en la siguiente prueba.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El promedio del aprendizaje de los números racionales, entre el pre test y post test del grupo experimental, no difieren significativamente, luego de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”.

$$H_0: \underline{x}_1 = \underline{x}_2$$

H<sub>1</sub>: El promedio del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, entre el pre test y post test, del grupo experimental, difieren significativamente, luego de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”.

$$H_0: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

Si probabilidad (Sig.)  $\leq 0.05$  se rechaza Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Si probabilidad (Sig.)  $> 0.05$  se acepta Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Tabla 19

*Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar, antes y después de la aplicación de los mapas conceptuales, en el grupo experimental.*

Estadísticos	Pre test	Post test
Media aritmética	7.83	12.52
Desviación estándar	2.477	1.500
Muestra	23	23

Fuente: Tabla 08 y 09

Tipo de prueba: bilateral

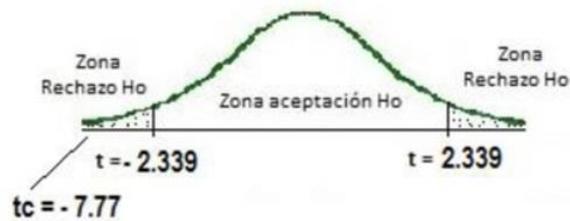
Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Tabla 20

*Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre y post test del grupo experimental.*

Par para prueba de hipótesis	Gl	t	Valor p
Par 1 Pre test grupo experimental & Post test grupo experimental	36	-7.77	,000

Fuente: Tabla 19



Decisión estadística: Al obtenerse un “t” crítico igual a  $-7.77$  (ubicado en la zona de rechazo) y obtenerse un “p” valor igual a  $0.000$  se rechaza la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un  $95\%$  de nivel de confianza que, el mejor promedio obtenido en el post test, sobre el aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, es producto de la aplicación del tratamiento consistente en el empleo de los mapas conceptuales, los cuales contribuyen significativamente en la mejora del aprendizaje de dicho tema en matemática. Este hallazgo ayuda a confirmar la hipótesis general planteada en el principio de la investigación.

#### **5.4.2 Primera hipótesis específica a contrastar**

La primera hipótesis específica a diferir es la siguiente:

Existe un nivel bajo en el pretest de los Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en el grupo control y el experimental en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

H<sub>0</sub>: El promedio del bajo aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test de los grupos control y experimental, no difieren significativamente, antes de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”.

$$H_0: \underline{x}_1 = \underline{x}_2$$

H<sub>1</sub>: El promedio del bajo aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test de los grupos control y experimental, difieren significativamente, antes de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”.

$$H_0: \underline{x}_1 \neq \underline{x}_2$$

Si probabilidad (Sig.)  $\leq 0.05$  se rechaza Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Si probabilidad (Sig.)  $> 0.05$  se acepta Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Tabla 21

*Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del pre test de los grupos control y experimental, antes de la aplicación de los mapas conceptuales.*

<b>Estadísticos</b>	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo experimental</b>
Media aritmética	6.95	7.83
Desviación estándar	2.132	2.477
Muestra	20	23

Fuente: Tabla 06 y 08

Tipo de prueba: bilateral

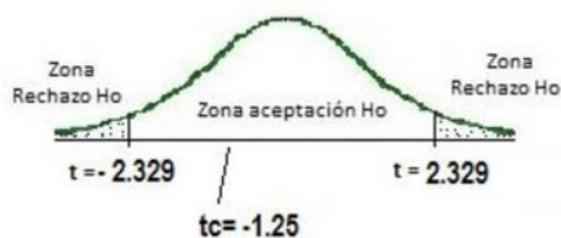
Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

**Tabla 22**

*Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre test de los grupos control y experimental.*

Par para prueba de hipótesis	Gl	t	Valor p
Par 1 Pre test grupo control & Pre test grupo experimental	40	-1.25	0,218

Fuente: Tabla 21



Decisión estadística: Al obtenerse un “t” crítico igual a -1.25 (ubicado en la zona de aceptación de la  $H_0$ ) y ser el valor “p” igual a 0.218 se acepta la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los promedios del bajo aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test de los grupos control y experimental, no difieren significativamente, antes de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”. Este hallazgo favorece a confirmar la primera hipótesis específica planteada al principio de la investigación.

### 5.4.3 Segunda hipótesis específica a contrastar

La segunda hipótesis específica a diferir lo siguiente:

Existe un nivel alto en el pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes del grupo experimental de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El promedio del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el post test de los grupos control y experimental, no difieren significativamente, luego de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales” en el grupo experimental.

$$H_0: \underline{x}_1 = \underline{x}_2$$

$H_1$ : El promedio del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el post test de los grupos control y experimental, difieren significativamente, luego de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales” en el grupo experimental.

$$H_0: \underline{x}_1 \neq \underline{x}_2$$

Si probabilidad (Sig.)  $\leq 0.05$  se rechaza Hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si probabilidad (Sig.)  $> 0.05$  se acepta Hipótesis nula ( $H_0$ ).

Tabla 23

*Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del post test de los grupos control y experimental, luego de la aplicación de los mapas conceptuales en el segundo grupo.*

Estadísticos	Post test Grupo control	Post test Grupo experimental
Media aritmética	8.80	12.52
Desviación estándar	1.965	1.500
Muestra	20	23

Fuente: Tabla 07 y 09

Tabla 24

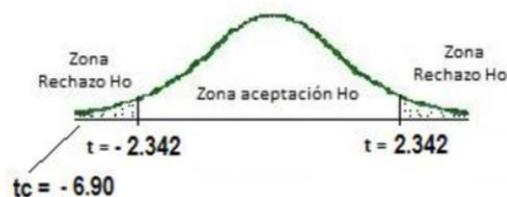
*Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el post test de los grupos control y experimental, luego de la aplicación del tratamiento.*

Par para prueba de hipótesis	GI	t	Valor p
Par 1 Post test Grupo control & Post test Grupo experimental	35	-6.90	,000

Fuente: Tabla 23

Tipo de prueba: bilateral

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.95$



Decisión estadística: Al obtenerse un “t” crítico igual a -6.90 (ubicado en la zona de rechazo) y obtenerse un “p” valor igual a 0.000 se rechaza la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, el mejor promedio obtenido en el post test del grupo experimental, frente al post test del grupo control, es producto de la aplicación del tratamiento al grupo experimental,

el cual contribuye significativamente en la mejora del aprendizaje de dicho tema en matemática. Este hallazgo contribuye a confirmar la segunda hipótesis específica planteada al inicio de la presente investigación.

#### **5.4.4 Tercera hipótesis específica a contrastar**

La tercera hipótesis específica a diferir es la siguiente:

Existen diferencias significativas entre el pre-test y pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI-SAN RAMÓN- 2016.

Dado que ya fue demostrado que, existen mejoras, luego del tratamiento en el grupo experimental (hipótesis general), en la siguiente prueba se demostrará lo ocurrido entre el pre test y post test del grupo control, para descartar la posibilidad de que la mejora obtenida en el grupo experimental sea debido a otros factores ajenos a los mapas conceptuales.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El promedio del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test y post test del grupo control, no difieren significativamente.

$$H_0: \underline{x}_1 = \underline{x}_2$$

H<sub>1</sub>: El promedio del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test y post test del grupo control, difieren significativamente.

$$H_0: \underline{x}_1 \neq \underline{x}_2$$

Si probabilidad (Sig.)  $\leq 0.05$  se rechaza Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Si probabilidad (Sig.)  $> 0.05$  se acepta Hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Tabla 25

*Resultados comparativos de los estadísticos media aritmética y desviación estándar del pre test y post test del grupo control.*

Estadísticos	Pre test	Post test
Media aritmética	6.95	7.83
Desviación estándar	2.132	2.477
Muestra	20	20

Fuente: Tabla 06 y 07

Tipo de prueba: bilateral

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

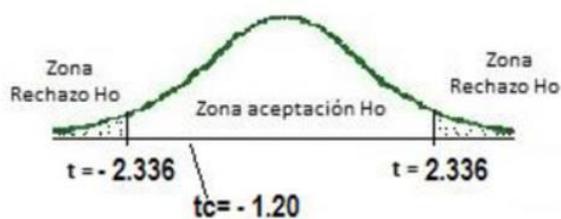


Tabla 26

*Resultado de la prueba de hipótesis de diferencia de medias, entre el pre test y post test del grupo control.*

Par	Para prueba de hipótesis	Gl	t	Valor p
1	Pre test grupo control & Post test grupo control	37	-1.20	0,236

Fuente: Tabla 25

Decisión estadística: Al obtenerse un “t” crítico igual a -1.20 (ubicado en la zona de aceptación de la  $H_0$ ) y ser el valor “p” igual a 0.236 se acepta la hipótesis nula, por lo cual, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los bajos promedios del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test y post test del grupo control, no difieren significativamente, en los dos momentos de la toma de datos. Este hallazgo contribuye a confirmar aún más la tercera hipótesis específica planteada al inicio de la presente investigación.

## **CAPITULO VI**

### **DISCUSIÓN**

De acuerdo a la hipótesis general, los Mapas Conceptuales mejoran significativamente el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016. Mediante la aplicación de la T de Student se realizó la comparación de medias aritméticas, obteniéndose “p” valor igual a 0.000 se confirma con un 95% de nivel de confianza que, el mejor promedio obtenido en el post test del grupo experimental, es producto de la aplicación del tratamiento consistente en el empleo de los mapas conceptuales. Este hallazgo ayuda a confirmar la hipótesis general planteada.

Además, estos resultados son similares a los encontrados por los estudios de: Ramos y Reyes (2017) en su revista de investigación educativa: Mapas conceptuales en educación matemática a nivel universitario, presenta la influencia de los organizadores gráficos de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje en los estudiantes universitarios, donde relacionan conceptos de diferentes temas de las matemáticas, implementa una metodología distinta para

este nivel. Esta investigación tiene como muestra a estudiantes en formación docente de una universidad de Chile de un curso obligatorio.

Los estudiantes diseñaron mapas conceptuales sobre los fundamentos de la didáctica, matemática y la elaboración de sesiones de aprendizaje y manifestaron su motivación al crear nuevos diseños. Consideraron tres aspectos fundamentales: la jerarquía, diferenciación sucesiva y reconciliación integradora. Mediante los resultados acreditan mejorar el aprendizaje de forma progresiva y el procedimiento de diferentes conceptos referentes al aula y algunos cambios en la ubicación de los conceptos claves de la formación de los docentes y la unión de nuevos conceptos, haciendo más claro los mapas elaborados.

Asimismo, Alvarez (2016), en su tesis denominado Los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo de las funciones trascendentes de matemática, en la facultad de educación de la Universidad Nacional de Cajamarca. El diseño investigativo que desarrollo es cuasiexperimental, utilizó como muestra de estudio a los estudiantes de dos secciones del II ciclo de la Facultad de Educación, conformadas en total por 75 estudiantes. En los resultados mediante la “t” de Student, se encuentra contrastes significativos ( $p < 0.05$ ), confirmando las evaluaciones de los estudiantes sometidos al estudio, con un nivel de jerarquía del 5% verificados; con la perspectiva Prueba de Friedman.

Por su parte Medina (2013), en su tesis: efecto del uso de los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza en el desarrollo de conceptos y el aprovechamiento en funciones de las matemáticas en el curso Precálculo en una universidad particular. El estudio fue establecido con métodos mixtos, en la parte cuantitativa se aplicó un pretest y un post test, y en la parte cualitativa. Una vez obtenido los resultados, se concluye que el uso de los mapas conceptuales es eficiente y eficaz comparado por la enseñanza tradicional, donde los estudiantes lograron mejorar su aprendizaje en la asignatura.

Asimismo, Pérez (2011) en su investigación sobre: Mapa conceptual como herramienta para mejorar el aprendizaje empleó el modelo cuasi-experimental, cuyo propósito fue exponer a los estudiantes una herramienta eficaz en el aprendizaje como lo es el mapa conceptual. La población que se tuvo fue de 108 estudiantes entre quince y dieciséis años de edad, en el grupo se tuvieron sesenta y dos mujeres y cuarenta y seis varones. Al final se deduce que los docentes usan los organizadores gráficos en el aula, para fomentar el aprendizaje significativo.

Según la primera hipótesis específica, existe un nivel bajo en el pre-test de los Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en el grupo control y el experimental en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016. Mediante la aplicación de la T de Student se obtuvo "p" valor 0.218 se acepta la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los promedios del bajo

aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test de los grupos control y experimental, no difieren significativamente, antes de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”. Este hallazgo favorece a confirmar la primera hipótesis específica planteada.

Estos resultados son similares a los encontrados por los estudios de:

Coronado (2016), en su tesis de grado: Dificultades que se encuentran en el cálculo de las operaciones con Números Racionales en estudiantes de Primero Básico en los Institutos Nacionales de Educación Básica de Malacatán, San Marcos. La investigación tuvo carácter cuasi-experimental donde se consideró un grupo experimental y grupo control, utilizando los métodos gráfico y tradicional para la resolución de problemas con números racionales. Se realizó un análisis inferencial, con validación de puntajes t Student, comparando las medias de los grupos sujetos del proceso de investigación, el nivel de confianza de la prueba fue de  $\alpha = 0.05$ , nivel que permitió validar las hipótesis planteadas.

Los estudiantes en general: No identifican las múltiples representaciones que tiene un número racional, no distinguen una fracción como una razón, como la cantidad de veces que “está” una cantidad en otra, y por consiguiente para relacionar fracciones equivalentes con proporciones, verificar procedimientos y/o propiedades, y en consecuencia justificar sus respuestas. Todas estas

dificultades actúan como obstáculos cognitivos para la comprensión de los números racionales como objeto de estudio y por consiguiente de los números reales.

Según la segunda hipótesis, existe un nivel alto en el pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes del grupo experimental de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016. Mediante la aplicación de la T de Student se obtuvo “p” valor igual a 0.000, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, el mejor promedio obtenido en el post test del grupo experimental, es producto de la aplicación del tratamiento al grupo experimental, el cual contribuye significativamente en la mejora del aprendizaje de dicho tema en matemática. Este hallazgo contribuye a confirmar la segunda hipótesis específica planteada al inicio de la presente investigación.

Además, estos resultados son similares a los encontrados por los estudios de:

Rivera (2013) en su tesis: Efecto de los mapas conceptuales como estrategia en el desarrollo de conceptos (conceptualización) y en el aprovechamiento en matemáticas del tema funciones en un curso de Pre cálculos realizado en la Universidad Privada Metropolitana, el principal objetivo en esta tesis es fijar el efecto del uso de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza en la creación de conceptos, que representan el concepto basado en el aprovechamiento de las matemáticas sobre el tema de función, en estudiantes de un curso de pre cálculo. De esta investigación se obtiene las siguientes

conclusiones: El uso de los mapas conceptuales mejoró el aprovechamiento al grupo experimental, notando ser más determinados al estudiar los conceptos, relacionar con ideas fundamentales y sintetizar información que ayudo a optimizar el concepto de función.

Asimismo, Rubio (2013) en su proyecto de investigación en la Universidad Nacional de Colombia, denominada “Los Mapas Conceptuales como estrategia para la Enseñanza Aprendizaje de los gases”, determinó las conclusiones:

La aplicación de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje permitió mejorar su desempeño a los estudiantes en las competencias del área de ciencias naturales-química. Los Mapas conceptuales a través de esquemas y redes conceptuales ayuda al estudiante para que pueda desarrollar un aprendizaje significativo, también ayuda al docente para mejorar el grado de comprensión e interpretación que logran los estudiantes en sus conocimientos.

En la tercera hipótesis específica, existen diferencias significativas entre el pre-test y post-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI-SAN RAMÓN- 2016. Mediante la aplicación de la T de Student, se obtuvo el valor “p” igual a 0.236 se acepta la hipótesis nula, por lo cual, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los bajos promedios del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test y post test del grupo control, no difieren significativamente, en los dos

momentos de la toma de datos, mientras que en el grupo experimental si existe una diferencia significativa. Este hallazgo contribuye a confirmar aún más la tercera hipótesis específica.

Estos resultados son similares a los encontrados por los estudios de:

Como también, Delgado (2015), en su tesis de grado: Mapa conceptual como herramienta para el aprendizaje de los números racionales. La investigación se desarrolló con estudiantes del sexto magisterio del Instituto Nacional Diversificado (INED) de Guatemala. El principal objetivo fue demostrar que el mapa conceptual facilitaría el aprendizaje de los números racionales. Se estudió los datos con la "t" de Student, donde más del 80% de los estudiantes conocían la existencia de los mapas conceptuales y dos tercios (67,86%), lo usaban antes de realizar el proyecto. Pero sólo la mitad (48,81%) lo utilizaron al inicio del proyecto. Finalmente, en la tesis se demuestra la validez en el aprendizaje de los números racionales el uso de los mapas conceptuales.

Asimismo, Pérez (2006) en su tesis: Mapas Conceptuales y Aprendizaje de las Matemáticas, menciona la importancia que tiene los mapas conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es una herramienta que permite el éxito del aprendizaje significativo, constructivo y por descubrimiento, desde el enfoque de Ausubel, Piaget y Bruner. Finalmente se obtuvo los resultados estadísticamente del grupo experimental y grupo control en dicho resultado se observaron resultados significativos sólo en el grupo experimental para un nivel de confianza del 99% entre pre y post.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES**

Al término de la investigación se arribaron a las siguientes conclusiones:

7.1 Se determinó los efectos de los Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016, donde la aplicación del programa el uso de mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales mejoró significativamente. De acuerdo con la prueba paramétrica t Student evidenció un valor de significación obtenida  $p = 0.000$  por lo que rechazamos la hipótesis nula.

7.2 El aprendizaje tuvo un nivel bajo de los números racionales antes de la aplicación del programa mapas conceptuales a través de un pre-test al grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016. Los resultados según la prueba paramétrica de t de Student se obtuvo un valor “p” igual a 0.218 se acepta la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los promedios del bajo aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test de los grupos

control y experimental, no difieren significativamente, antes de la aplicación del tratamiento “los mapas conceptuales”.

7.3 Existe un nivel alto en el pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes del grupo experimental de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.

En los resultados obtenidos con un valor de “p” valor igual a 0.000 donde se rechaza la hipótesis nula, por consiguiente, se confirma con un 95% de nivel de confianza, que contribuye significativamente en la mejora del aprendizaje de los números racionales con el uso de los mapas conceptuales.

7.4 Existe diferencias en el aprendizaje de los números racionales entre el pre-test y post-test del grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016. De acuerdo a los resultados obtenidos el valor “p” igual a 0.236 se acepta la hipótesis nula, por lo cual, se confirma con un 95% de nivel de confianza que, los bajos promedios del aprendizaje de los números racionales del curso de matemática básica, evidenciados en el pre test y post test del grupo control, no difieren significativamente, en los dos momentos de la toma de datos, mientras que en el grupo experimental si existe diferencias significativas.

## **CAPITULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda lo siguiente:

1. Implementar talleres a los docentes en estrategias de aprendizaje el uso de los mapas conceptuales, en la asignatura de matemáticas, en los estudiantes del SENATI, el cual permitirá mejorar la comprensión de los términos o conceptos y, por ende, el nivel de aprendizaje.
2. Utilizar la técnica de los mapas conceptuales en la asignatura de matemáticas por aporte cognitivo en el procesamiento de la información y por el modelo de organización y orden todos ellos interconectados.
3. Recomendar futuras investigaciones sobre la aplicación de los mapas conceptuales en esta asignatura por los efectos positivos encontrados en esta investigación, por el aporte esquemático y estructurado que se desarrolla hacia un aprendizaje significativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación- Introducción a la metodología científica*. Caracas - República Bolivaria de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.

Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas

Bravo, G. (2010). “*El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas*”. Habana 4, CP 10400, Cuba., Habana 4, CP 10400, Cuba. , Cuba.

Delgado, M. (2015). *Mapa conceptual como herramienta para el aprendizaje de los números racionales*. Asunción.

Esteban, P. (2006). *Los mapas conceptuales en las fases de aprendizaje del modelo educativo Van Hiele*. Costa Rica.

Flores, P. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Gil, F. (2008). *Historia y didáctica de los números*. JAEN - ESPAÑA: ÍTTAKUS.

- Gonzales, F. (1992). Los Mapas Conceptuales de J.D NOVAK como Instrumento para la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Investigación y Experiencias didácticas*, 158.
- Herrera, J. (2011). Propuesta para fortalecer una educación con valores en ciencia. *Revista didáctica de las matemáticas*, p 17-32.
- Moreno, A y Verdejo, P. (1997). *Conocimiento profesional del profesor de matemáticas. Un acercamiento*. SAEM THALES, Granada: BARCELONA.
- Obando, G. (2003). *La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo*. Colombia: Revista EMA.
- Ontoria, A. ((1996)). *Los mapas conceptuales en el aula*. Buenos Aires Argentina.
- Parada, G., Rimoldi M., Medina M. (2017) Dimensiones del aprendizaje y sus estrategias ACRA (adquisición, codificación, recuperación y apoyo) utilizadas por estudiantes de la Lic. En biología de la Universidad de Guadalajara. *Revista de Pedagogía Crítica*. Diciembre, 2017 Vol.1 No.2, 1-8.
- [https://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Pedagogia\\_Critica/vol1num2/Revista\\_de\\_Pedagog%C3%ADa\\_Cr%C3%ADtica\\_V1\\_N2\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Pedagogia_Critica/vol1num2/Revista_de_Pedagog%C3%ADa_Cr%C3%ADtica_V1_N2_1.pdf)
- Pareja M. (2006) *Uso de los mapas conceptuales como instrumento de evaluación del aprendizaje de los estudiantes de Odontología*.

<https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2010/Kiru2010v7n2/Kiru2010v7n2art5.pdf>

- Pérez, L. (2011). *Mapa conceptual como herramienta para fortalecer el aprendizaje (tesis de Licenciatura)*. Argentina: recuperada en la <http://biblio.url.edu.gt/Tesis>.
- Primo, M. R. (2000). En cuanto al uso de los mapas conceptuales como herramienta de evaluación en la ciencia: Lo que hemos aprendido hasta ahora. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Ramírez, J. (2013). E-Ciencias de la Información *Revista electrónica publicada por la Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información, Universidad de Costa Rica*. Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica.
- Román, M. y Díez, E. (1988) *Inteligencia y potencial de aprendizaje*. Madrid: Cincel.
- Ruiz-Primo, M., (2000). El uso de mapas conceptuales como instrumentos de evaluación del aprovechamiento en ciencias: lo que sabemos hasta ahora. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 2, (1).  
<https://redie.uabc.mx/redie/article/view/16>
- Sampiere, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Stracuzzi, F. M. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas. Venezuela: FEDUPEL.

- Schmalbach, A. G. (2016). *Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales*. Caracas: Universidad Oriente.
- Silva, A. (2017). *Propuesta Didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de los números racionales*. Bogotá.
- Tutuy, G. (2011). *Entorno social del número racional (tesis de licenciatura)*.  
Obtenido de Entorno social del número racional (tesis de licenciatura):  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Delgado-Miguel.pdf>
- UNESCO. (2011). *La UNESCO y la Educación, toda persona tiene derecho a la educación. La UNESCO y la Educación*, 34.
- Vidal, L., Vialart, N. y Ríos, D. (2007) *Mapas conceptuales. Una estrategia para el aprendizaje*. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v21n3/ems07307.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 01

#### 1. Matriz de consistencia

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** Efectos de los Mapas Conceptuales para el Aprendizaje de Números Racionales del curso Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI-SAN RAMÓN-2016.

TÍTULO	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO
Efectos de los Mapas Conceptuales para el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN -2016.	<b>General</b>	<b>General</b>	Variable independiente:	El Diseño es: Experimental  Cuasi-experimental.  Esquema:  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\begin{matrix} GE : O_1 - X - O_2 \\ GC : O_3 - O_4 \end{matrix}</math> </div>
	Determinar los efectos de los Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016.	Los Mapas Conceptuales mejorará significativamente el Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN – 2016.	Mapa conceptual	
<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	Aprendizaje de números racionales.	Donde: GE: Grupo experimental GC: Grupo Control O1 y O3: Prueba de entrada o pre test O2 y O4 : Prueba de salida o post test. X: Aplicación del programa de los mapas conceptuales. _____: Tratamiento.
¿Cuáles son los efectos de los mapas conceptuales para el aprendizaje de los números racionales del curso de Matemática Básica de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN-2016?	O.E.01. Evaluar el aprendizaje de los números racionales antes de la aplicación del programa mapas conceptuales a través de un pre-test al grupo de experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.	H.E.01. Existe un nivel bajo en el pre-test de los Aprendizaje de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en el grupo control y el experimental en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.		

	<p>O.E.02. Evaluar el aprendizaje de los números racionales después de la aplicación del programa mapas conceptuales a través de un post-test al grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.</p>	<p>H.E.02. Existe un nivel alto en el pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes del grupo experimental de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.</p>		
	<p>O.E.03. Evaluar las diferencias en el aprendizaje de los números racionales entre el pre-test y post-test del grupo experimental y de control en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI - SAN RAMÓN - 2016.</p>	<p>H.E.03. Existen diferencias significativas entre el pre-test y pos-test en los aprendizajes de los Números Racionales del curso de Matemática Básica en los estudiantes de Estudios Generales del SENATI-SAN RAMÓN- 2016.</p>		

## ANEXO 02

### 2. Matriz de instrumentos

Variable	Dimensiones	Indicadores	N° de preguntas	Ítems
<p>Aprendizaje de los números racionales.</p> <p>El aprendizaje de los números racionales es el proceso mediante el cual el estudiante interpreta, genera procedimientos, que se servirán para resolver problemas de la vida cotidiana, para ello debe utilizar técnicas y formulas mediante la aplicación de métodos apropiados que involucren datos y contraejemplos, que utilice números racionales, desarrolle comunicación, razonamiento, conexiones matemáticas, manifestación de confianza, flexibilidad y perseverancia.</p>	<p>Interpreta: explica o aclara el significado de algo, especialmente un texto que esta poco claro.</p>	<p>Jerarquización de los números racionales</p>	<p>1,2,3,4,5,6,7</p>	<p>7</p>
	<p>Procedimientos : es un método de ejecución o pasos a seguir en forma secuenciada y sistemática en la consecución de un fin.</p>	<p>Reconoce las partes de los números racionales.</p>	<p>8,9,10,11,12,13,14</p>	<p>7</p>
	<p>Conexiones matemáticas: es la unión de conceptos, conocimientos matemáticos.</p>	<p>Reconoce las propiedades de los números racionales.</p>	<p>18,19,20</p>	<p>3</p>
		<p>Infiere los números racionales para realizar las operaciones de: adición, sustracción, multiplicación y división.</p>	<p>15, 16,17</p>	<p>3</p>

## ANEXO 03

### 3. Instrumento

#### PRUEBA DE RENDIMIENTO DE NÚMEROS RACIONALES

APELLIDOS Y NOMBRES: ..... Fecha: ...../...../ 2017

**INSTRUCCIONES:** Estimado estudiante responder las preguntas sin manchas ni borrones y marcar la alternativa que consideres correcta con un aspa.

- Dadas varias fracciones de igual numerador, es mayor la que tiene ..... denominador.  
a) Mayor    b) menor    c) igual    d) distinto    e) N.A.
- Simplificar una fracción es encontrar otra cuyos términos sean ..... que los de la primera.  
a) Mayores    b) menores    c) iguales    d) 0    e) N.A.
- ¿Cuántas son las fracciones irreducibles con denominador 10 comprendidos entre  $\frac{1}{5}$  y  $\frac{4}{3}$ ?  
a) 30    b) 5    c) 8    d) 4    e) 13
- Colocar los signos  $>$  ó  $<$  según corresponda: a.  $\frac{5}{8} \dots \frac{7}{8}$     b.  $\frac{3}{8} \dots \frac{1}{8}$     c.  $\frac{3}{4} \dots \frac{5}{4}$     d.  $\frac{1}{4} \dots \frac{5}{4}$   
a)  $<, >, <, <$     b)  $<, <, >, <$     c)  $>, >, <, <$     d)  $< > > >$     e)  $< < > >$
- Dividir una barra de aluminio  $10 \frac{1}{8}$ " en 5 partes iguales perdiendo en cada corte  $\frac{1}{32}$ " ¿Qué longitud tendrá cada parte?  
a)  $1 \frac{7}{32}$ "    b)  $1$ "    c)  $2 \frac{5}{32}$ "    d)  $\frac{7}{16}$ "    e)  $\frac{3}{4}$ "
- Un cartero dejó en una oficina  $\frac{1}{8}$  de las cartas que llevaba; en un banco;  $\frac{2}{9}$  del resto y todavía tiene 70 cartas para repartir. ¿Cuántas cartas le dieron para repartir?  
a) 10    b) 108    c) 23    d) 25    e) 19
- Observar el gráfico y teniendo en cuenta los datos, cuál es el diámetro externo de la arandela.  
a)  $1 \frac{5}{8}$ "    b)  $1 \frac{3}{7}$ "    c)  $2 \frac{3}{5}$ "    d)  $1$ "    e)  $1 \frac{3}{8}$ "
- Dadas varias fracciones de igual denominador es mayor la que tiene ..... numerador  
a) Menor    b) mayor    c) igual    d) distinto    e) N.A.
- Una piscina está llena hasta sus  $\frac{2}{3}$  partes. Si sacara 2100 litros quedará llena hasta sus  $\frac{3}{8}$  ¿Cuánto falta para llenarla?  
a) 2400    b) 2700    c) 234    d) 1235    e) 1300
- simplificar una fracción basta dividir ambos términos por un mismo número diferente de cero y diferente de.....  
a) Dos    b) uno    c) un numero negativo    d) primo    e) N.A.

11. ¿Una fracción propia se caracteriza por?
- Tener el numerador menor que el denominador.
  - Tener el numerador mayor que el denominador.
  - Tener el numerador igual que el denominador.
  - Tener denominadores iguales a otras fracciones.
  - Tener denominadores diferentes a otras fracciones.

12. Diseñar un mapa conceptual, teniendo en cuenta el siguiente concepto:

El aprendizaje de los números racionales es el proceso donde el estudiante aplica y resuelve problemas de la vida cotidiana, con el uso de métodos de los números racionales, mejora la comunicación, desarrolla su razonamiento, logra mayor confianza, flexibilidad y perseverancia.

13. Un depósito contiene 38 litros de leche y 18 de agua. Se extrae 15 litros de mezcla. ¿Cuántos litros de leche salen?

- a) 13    b) 15    c) 10    d) 14    e) 5

14. Colocar falso (F) o verdadero (V) según corresponda:

- a.  $4/5 > 3/5$  ( )      b.  $3 > 15/3$  ( )    c.  $2/5 < 3/7$  ( )  
 a) VFF    b) FVF    c) VFV    d) VVF    e) VVV

15. La fracción  $2 \frac{3}{4}$  es equivalente a:

- a) 9    b)  $9/4$     c)  $7/4$     d)  $5/4$     e)  $2/4$

16. Cuando el numerador y denominador son primos entre sí, una fracción..... ser simplificada.

- a) No puede    b) si puede    c) es 0 para    d) es igual al    e) N.A.

17. El equivalente a  $10/3$  es:

- a)  $1 \frac{1}{3}$     b)  $2 \frac{4}{3}$     c)  $1/0$     d) 8    e)  $7/4$

18. ¿Qué fracción representa el área no sombreada?

- a)  $5/7$     b)  $3/4$     c)  $4/7$     d) 3    e)  $1/4$



19. ¿Un agujero de diámetro nuevo diámetro?  $7/8''$  debe ser agrandado en  $5/32''$  más. ¿Cuál será el nuevo diámetro?

- a)  $1 \frac{4}{32}''$     b)  $1 \frac{1}{32}''$     c)  $2''$     d)  $2/64''$     e)  $3/4''$

20. Reducir a un mismo denominador y ordenar de manera creciente las siguientes fracciones:

$3/4; 5/8; 1/16; 3/8$     ---- < ---- < ---- < ----

- a)  $5/8; 3/4; 3/8; 1/16$     b)  $1/16; 3/8; 5/8; 3/4$   
 c)  $3/8; 1/16; 3/4; 5/8$     d)  $1/16; 3/4; 5/8; 3/8$     e) N.A.

"Sólo el esfuerzo y la constancia marcan nuestro andar".

## ANEXO 04

### 4. Lista de jueces expertos

Calificación del Instrumento de la validez de contenido a través de Juicios de expertos

N°	Experto	Especialista	Calificación Instrumento	Cant.
Experto 1	Mg. Martha María Moreno Mayorca	Didáctica de las Matemáticas	Aplicable	1
Experto 2	Mg. Zulma Lesly Surichaqui Limaco	Docencia e investigación Universitaria	Aplicable	1
Experto 3	Mg. Rocío del Carmen Casquillo Machuca	Razonamiento lógico y Comprensión	Aplicable	1
Experto 4	Mg. Adama Amaya Hernan Rivelino	Psicopedagogía – Matemática	Aplicable	1
Experto 5	Mg. Franco Payano Lizardo Fidel	Asesor en Proyectos de tesis	Aplicable	1

## ANEXO 05

### 5. Exoneración del comité de Ética o Consentimiento informado



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
Vicerrectorado de Investigación  
Dirección Universitaria de Investigación,  
Ciencia y Tecnología (DUICT)

#### CONSTANCIA 099 - 05-17

El Presidente del Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité de Ética, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "Efectos de los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales del curso matemática básica en los estudiantes de estudios generales del Senati - San Ramón - 2016".

Código de inscripción : 100365

Investigador principal : Adauto Paucar, Luciano Teofilo Salas Hidalgo, Richard Miguel

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Protocolo de investigación**, versión recibida en fecha 15 de febrero del 2017.
2. **Hoja informativa**, versión recibida en fecha 15 de febrero del 2017.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la Confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador esta exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y solo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **16 de febrero del 2022**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 17 de febrero del 2017.

---

Dra. Frine Samalvides Cuba  
Presidenta  
Comité Institucional de Ética en Investigación

/gso

## ANEXO 06

### CONTENIDO CURRICULAR PROGRAMA “MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES”

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

Curso : Matemática Básica  
Facilitadores :  
LUCIANO ADAUTO PAUCAR  
RICHARD SALAS HIDALGO  
Jefe de CFP : Ing. Emilio Vila De la Cruz  
Carrera : Todas las carreras  
Semestre : I  
Tiempo : 2 horas semanales

#### II. FUNDAMENTACIÓN:

El programa “Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Números Racionales”, tiene la finalidad de mejorar el aprendizaje de los números racionales de los estudiantes del I semestre, donde aprenderán los conceptos, términos y características de los números racionales usando los mapas conceptuales, para que puedan desarrollar ejercicios y problemas de fracciones.

El programa se desarrollará en 2 meses, el docente es quien guiará al estudiante mediante el mapa conceptual sobre los términos y conceptos de los números racionales.

#### III. FASES:

FASES SESIÓN	Información	Orientación dirigida	Explicitación	Orientación libre	Integración
1. PRUEBA DE ENTRADA (PRE TEST) Números racionales: fracciones – elementos.	Comprender el concepto de fracciones.	Selecciona los conceptos y elementos de una fracción.	Separan los conceptos y jerarquizan.	Relacionan los conceptos de fracciones.	Diseña el mapa conceptual sobre fracciones.
2. Clasificación de fracciones.	Identifica las clases de fracciones.	Selecciona las clases de fracciones.	Difiere los conceptos y las jerarquizan.	Relacionan los conceptos de las clases de fracciones.	Diseña el mapa conceptual sobre las clases de fracciones.
3. Conversión de fracción impropia a número mixto y viceversa.	Comprende las diferencias entre la fracción impropia y número mixto.	Selecciona la conversión de fracción impropia a número mixto.	Difiere una fracción impropia a número mixto.	Relaciona los conceptos sobre fracción impropia y número mixto.	Diseña el mapa conceptual sobre conversión de fracción propia

					a número mixto.
4. MCM y MCD de fracciones	Comprende el concepto de MCM y MCD.	Selecciona los conceptos sobre MCM y MCD.	Separan los conceptos y jerarquizan.	Relaciona los conceptos sobre MCM y MCD.	Diseña el mapa conceptual sobre el MCM y MCD.
5. Simplificación De fracciones.	Comprende la simplificación de fracciones.	Selecciona los conceptos sobre simplificación de fracciones.	Separan los conceptos y jerarquizan.	Relacionan los conceptos sobre simplificación de fracciones.	Diseña el mapa conceptual sobre simplificar fracciones.
6. Fracciones equivalentes.	Identifica la equivalencia de las fracciones.	Selecciona los conceptos sobre la equivalencia de fracciones.	Separan los conceptos y jerarquizan	Relacionan los conceptos sobre fracciones equivalentes.	Diseña el mapa conceptual sobre fracciones equivalentes.
7. Homogenización de denominadores o numeradores de fracciones.	Comprende la homogenización de fracciones.	Selecciona los conceptos sobre la homogenización de denominadores o numeradores de las fracciones.	Separan los conceptos y jerarquizan	Relacionan los conceptos sobre la homogenización de denominadores o numeradores de fracciones.	Diseña el mapa conceptual sobre la homogenización de denominadores o numeradores de fracciones.
8. Comparación de fracciones.	Identifica la comparación de fracciones.	Selecciona los conceptos sobre la comparación de fracciones.	Separan los conceptos y jerarquizan.	Relaciona los conceptos sobre la comparación de fracciones	Diseña el mapa conceptual sobre la comparación de fracciones.
9. Fracciones: Adición, sustracción, multiplicación y división.	Identifica las diversas operaciones de fracciones.	Selecciona los conceptos de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones.	Separan los conceptos y jerarquizan.	Relaciona los conceptos sobre las operaciones de fracciones.	Diseña el mapa conceptual sobre la adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones.
10. PRUEBA DE SALIDA. (POST TEST)	Resuelve la prueba de salida (post test)				

**ANEXO 07**

**PLAN DE SESIÓN 01**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

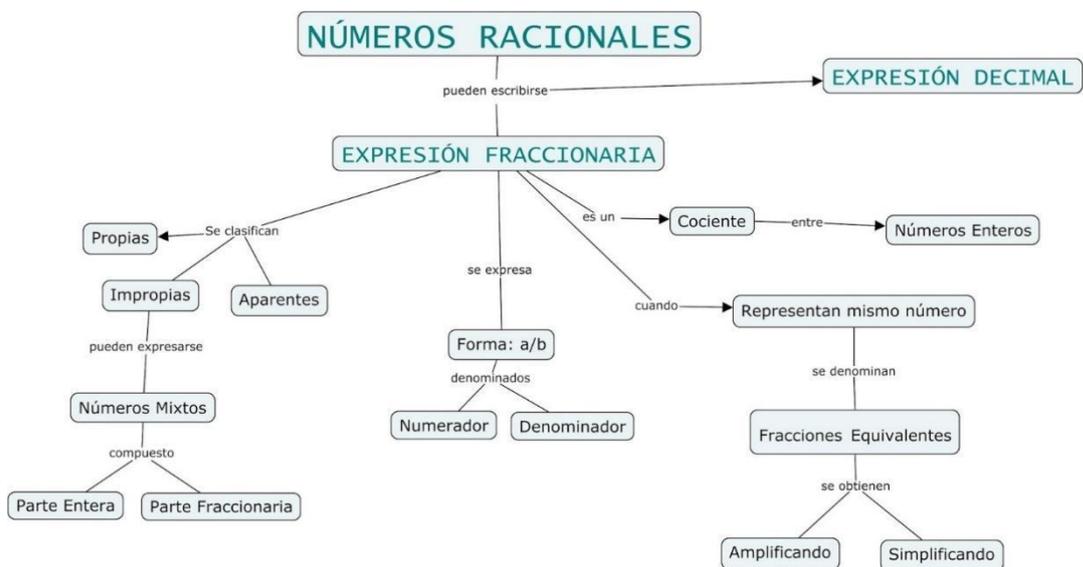
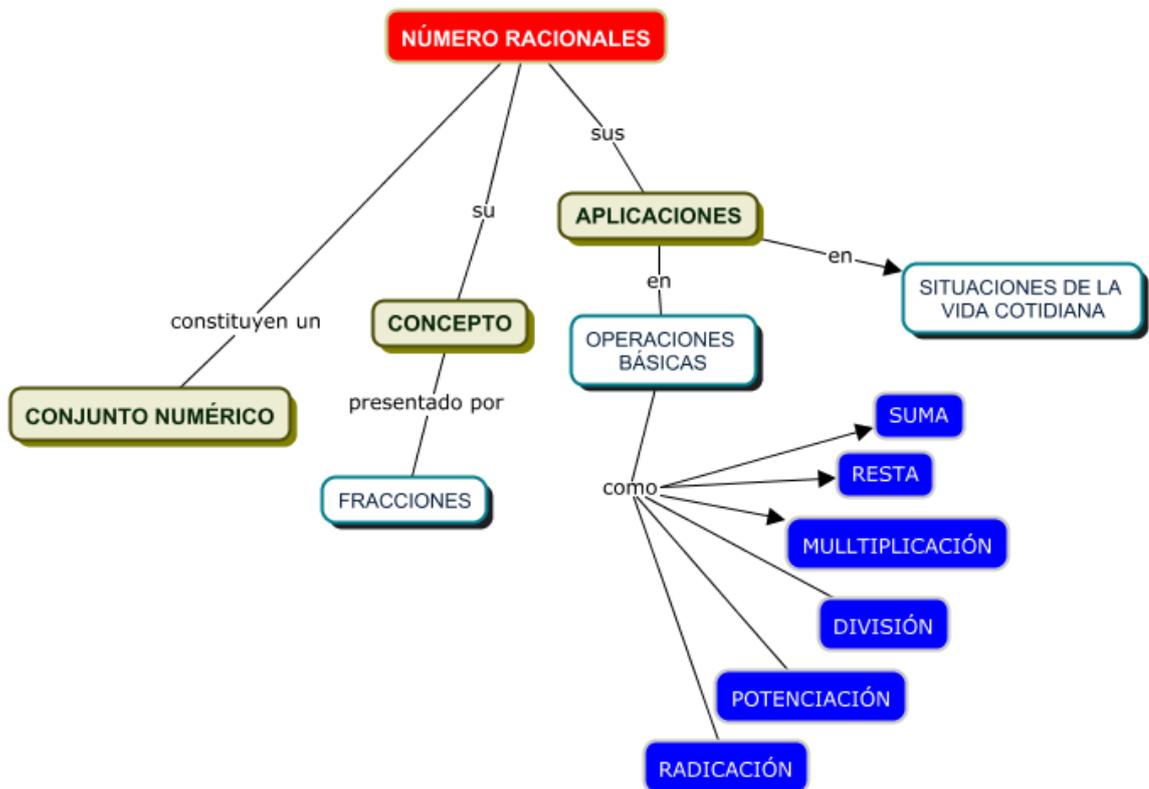
<b>CARRERA</b>	: ESTUDIOS GENERALES	<b>SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I</b>
<b>MATERIA</b>	: MATEMÁTICA	
<b>CURSO</b>	: MATEMÁTICA	
<b>TEMA</b>	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.</b> Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.																																						
<b>Tiempo Planificado en minutos</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PREVENCIÓN DE AYUDAS</b>																																				
<b>15 min</b>	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table border="0"> <tr><td>Experiencia directa</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td align="right">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )																										
Experiencia directa	( )																																					
Experiencia figurada	( x )																																					
Demostraciones	( x )																																					
Visitas educativas	( )																																					
Otros	( )																																					
<b>120 min</b>	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre Test.</li> <li>Números racionales: fracciones - elementos</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table border="0"> <tr><td>Pizarra</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Franelógrafo</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td align="right">( )</td></tr> </table> <b>METODOLOGÍA</b> <table border="0"> <tr><td>Expositiva</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td align="right">( x )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Franelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )
Pizarra	( x )																																					
Transparencias	( )																																					
Diapositivas	( )																																					
Franelógrafo	( )																																					
Materia real demostrativo	( )																																					
Hoja de proceso operacional	( )																																					
Modelos	( )																																					
Textos / Manuales	( x )																																					
Material didáctico escrito	( x )																																					
Pápel grafo	( )																																					
Proyector multimedia	( )																																					
Computadora	( )																																					
Expositiva	( x )																																					
Interrogativa	( x )																																					
Dinámica de grupos	( x )																																					
Demostrativa	( )																																					
Activa	( )																																					
Participativa	( x )																																					
<b>15 min</b>	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<table border="0"> <tr><td>Expositiva</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td align="right">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td align="right">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td align="right">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )																								
Expositiva	( x )																																					
Interrogativa	( x )																																					
Dinámica de grupos	( x )																																					
Demostrativa	( )																																					
Activa	( )																																					
Participativa	( x )																																					

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello



## PLAN DE SESIÓN 02

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Franelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Franelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Franelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO</b> <b>CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

# CLASIFICACIÓN DE LAS FRACCIONES

por

Comparación de sus términos

son

Propias

impropias

el

el

numerador

numerador

es

es

Menor que la unidad

mayor que la unidad

ejemplo

ejemplo

$$a/b < 1 \rightarrow a < b$$

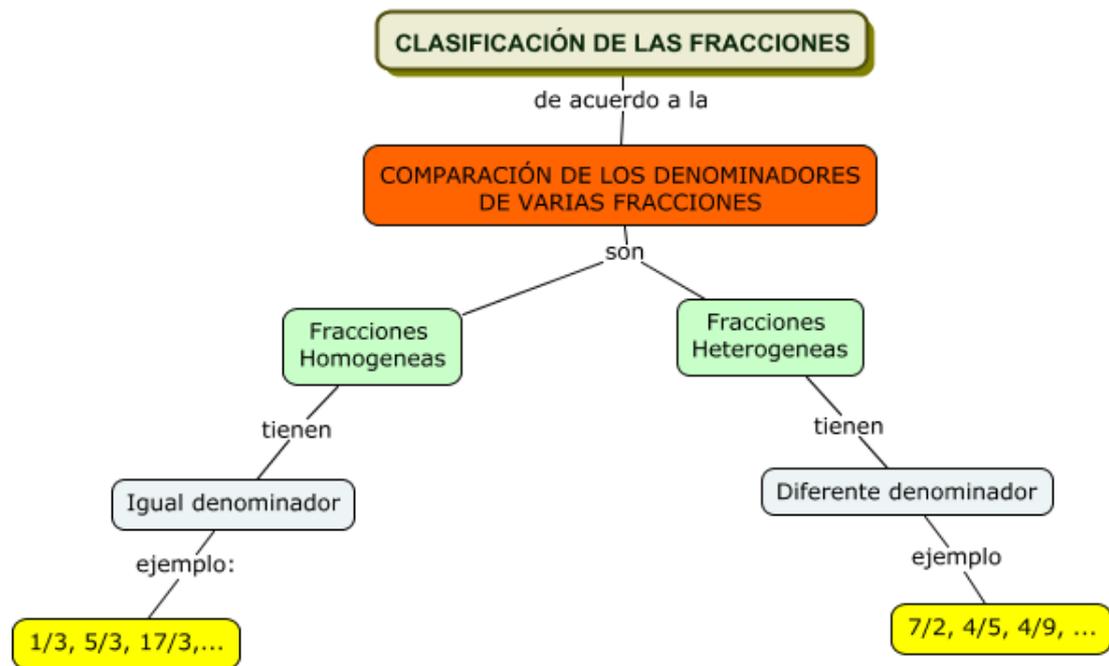
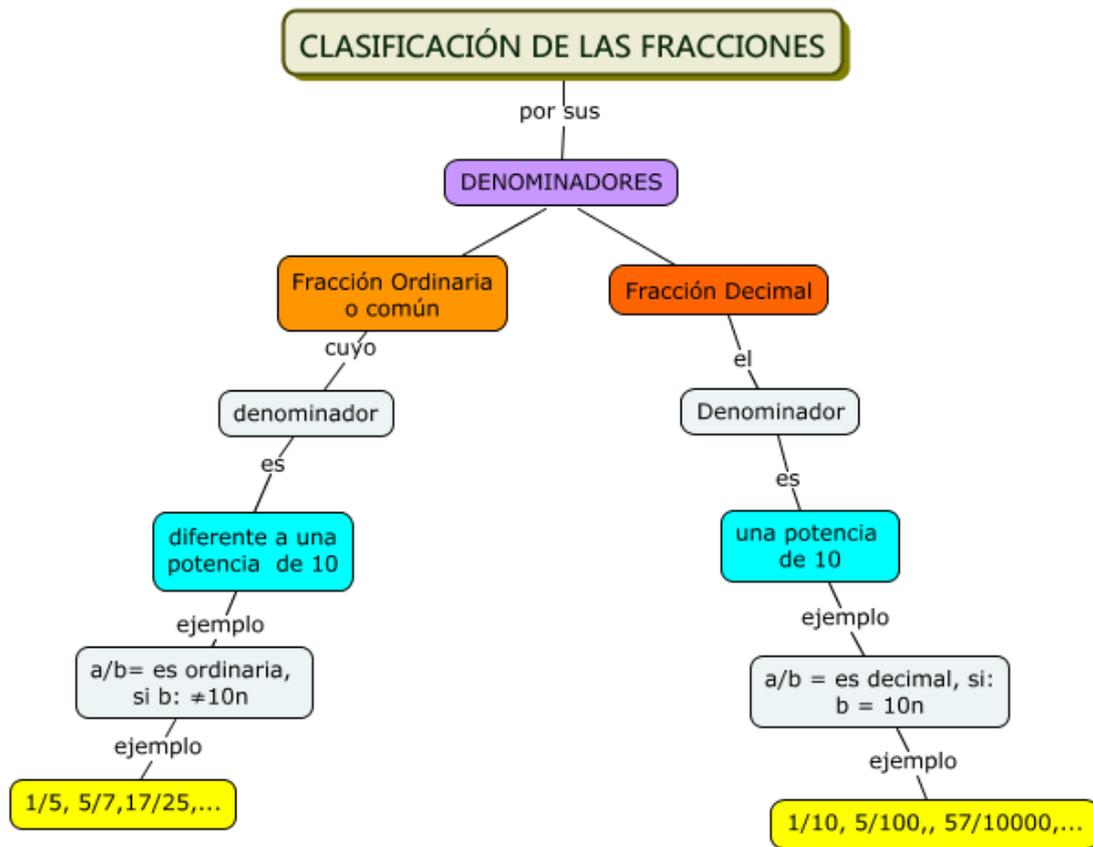
$$a/b > 1 \rightarrow a > b$$

asi como

ejemplo

1/3, 5/7, 17/23, ....

7/2, 4/3, 11/4....



# CLASIFICACIÓN DE LAS FRACCIONES

de acuerdo a los

**DIVISORES DE SUS TÉRMINOS**

son

**Fracción Irreductible**

**Fracción Reducible**

si

si

a/b = irreductible

a/b = es reducible

si

si

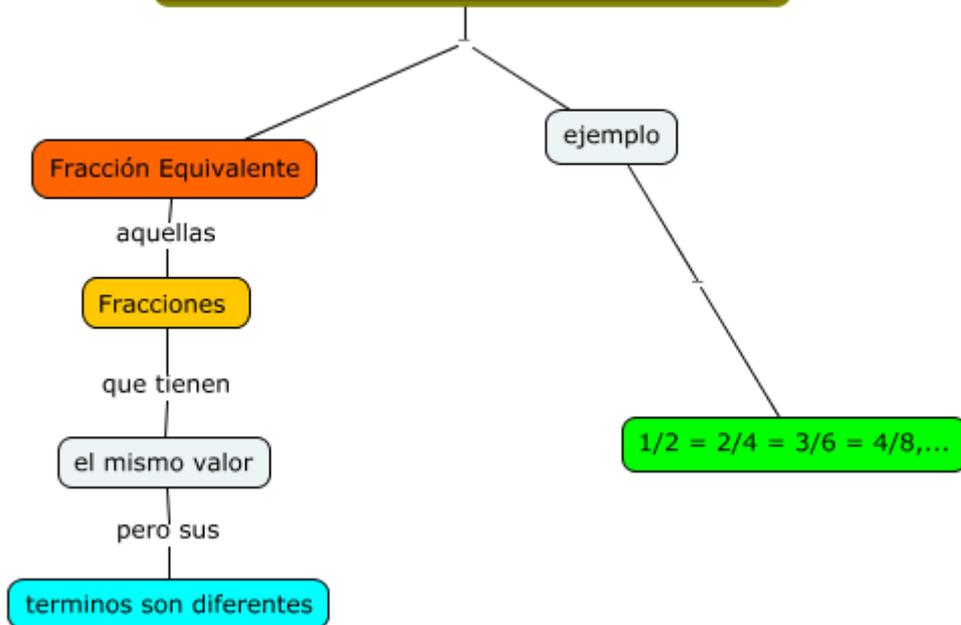
a y b son  
PESI

a y b tienen divisores  
comunes

a parte de

la Unidad

# CLASIFICACION DE LAS FRACCIONES



## **PLAN DE SESIÓN 03**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conversión de fracción impropia a número mixto y viceversa.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Fanelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Fanelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Fanelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

Conversión de una Fracción Impropia a Número Mixto a Fracción Impropia

de

Fracción a número mixto:  
 $b/a = n \ p/b$  ; donde ;  $p < b$

Un Número mixto  
a Fracción

si

$$n \ p/b = n*b + p/b$$

igual

$a/b$  (fracción impropia  
 $p > b$ )

ejemplo

3 2/5 a fracción

igual

17/5

ejemplo

Convertir 17/5

a número

Mixto

igual

3 2/5

## PLAN DE SESIÓN 04

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

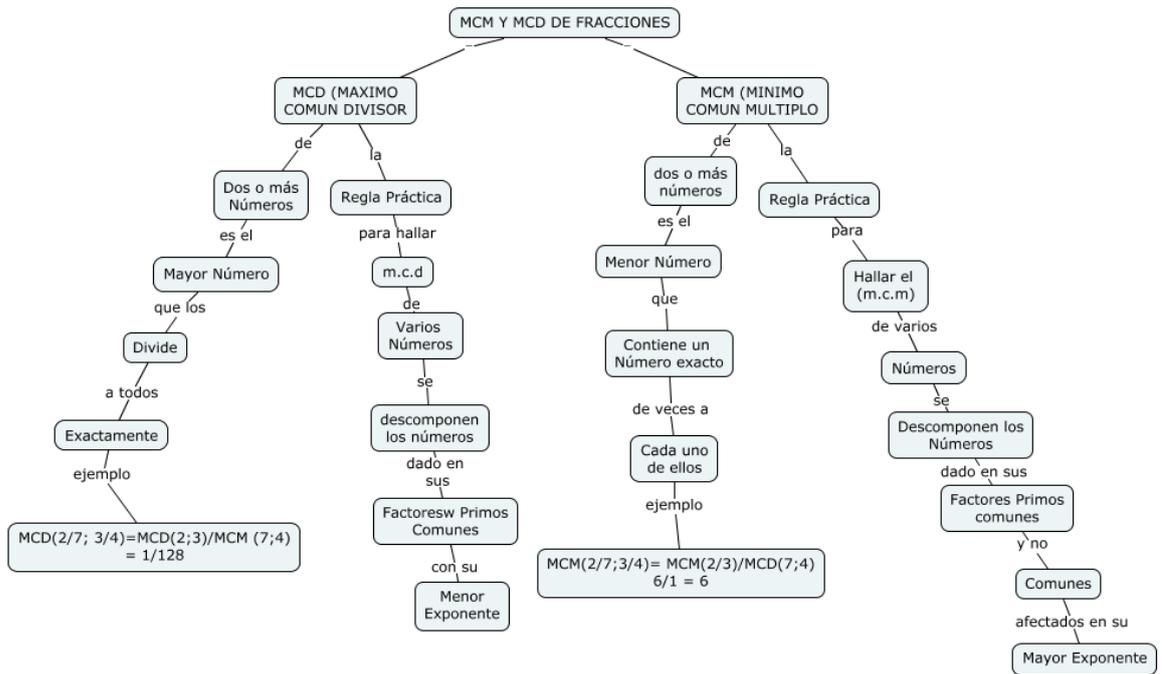
**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educacionales</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> </table>	Experiencia directa	(    )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educacionales	(    )	Otros	(    )														
Experiencia directa	(    )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educacionales	(    )																									
Otros	(    )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MCM y MCD de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Franelógrafo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	(    )	Diapositivas	(    )	Franelógrafo	(    )	Materia real demostrativo	(    )	Hoja de proceso operacional	(    )	Modelos	(    )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	(    )	Proyector multimedia	(    )	Computadora	(    )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	(    )																									
Diapositivas	(    )																									
Franelógrafo	(    )																									
Materia real demostrativo	(    )																									
Hoja de proceso operacional	(    )																									
Modelos	(    )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	(    )																									
Proyector multimedia	(    )																									
Computadora	(    )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO</b> <b>CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	(    )	Activa	(    )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	(    )																									
Activa	(    )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello



## **PLAN DE SESIÓN 05**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simplificación de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Fanelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Fanelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Fanelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO</b> <b>CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

# SIMPLIFICACION DE FRACCIONES

significa

transformarla en otra  
equivalente

que sea

irreductible

es cuando

sus términos  
numerador y denominador

se dividen

Entre su MCD

## PLAN DE SESIÓN 06

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: NÚMEROS RACIONALES: FRACCIONES	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> </table>	Experiencia directa	(    )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	(    )	Otros	(    )														
Experiencia directa	(    )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	(    )																									
Otros	(    )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones equivalentes.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Franelógrafo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápele grafo</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	(    )	Diapositivas	(    )	Franelógrafo	(    )	Materia real demostrativo	(    )	Hoja de proceso operacional	(    )	Modelos	(    )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápele grafo	(    )	Proyector multimedia	(    )	Computadora	(    )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	(    )																									
Diapositivas	(    )																									
Franelógrafo	(    )																									
Materia real demostrativo	(    )																									
Hoja de proceso operacional	(    )																									
Modelos	(    )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápele grafo	(    )																									
Proyector multimedia	(    )																									
Computadora	(    )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">(    )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	(    )	Activa	(    )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	(    )																									
Activa	(    )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

# Fracciones Equivalentes

representan

La misma cantidad

por

Amplificación

Simplificación

se multiplica

se divide

Al numerador y denominador por el mismo número

Numerador y denominador por un divisor en común

ejemplo

ejemplo

$$\frac{1}{2} \xrightarrow[\times 2]{\times 2} = \frac{2}{4} \xrightarrow[\times 2]{\times 2} = \frac{4}{8}$$

$$\frac{24}{32} \xrightarrow[\div 8]{\div 8} = \frac{3}{4}$$

## PLAN DE SESIÓN 07

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: FRACCIONES: ADICIÓN, SUSTRACCIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.	

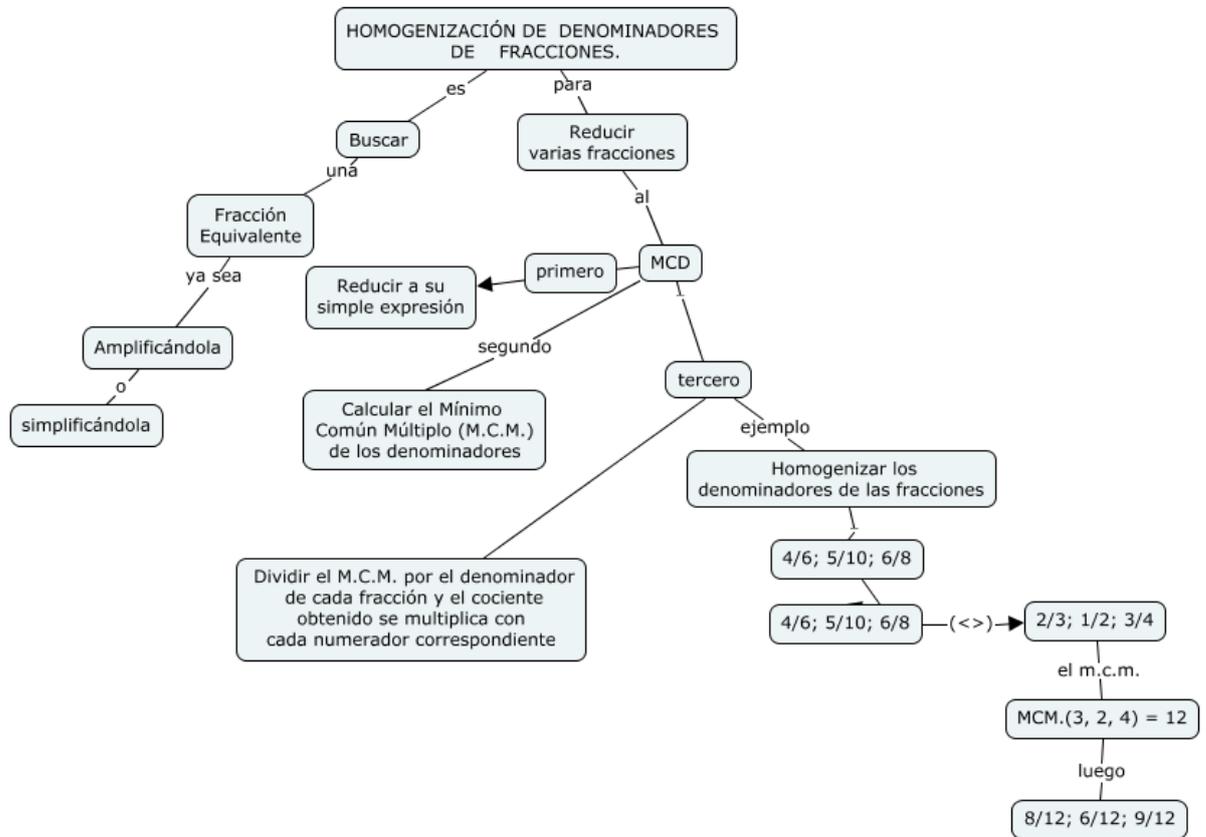
**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Homogenización de denominadores o numeradores, de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Fanelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Fanelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Fanelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello



## **PLAN DE SESIÓN 08**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: FRACCIONES: ADICIÓN, SUSTRACCIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

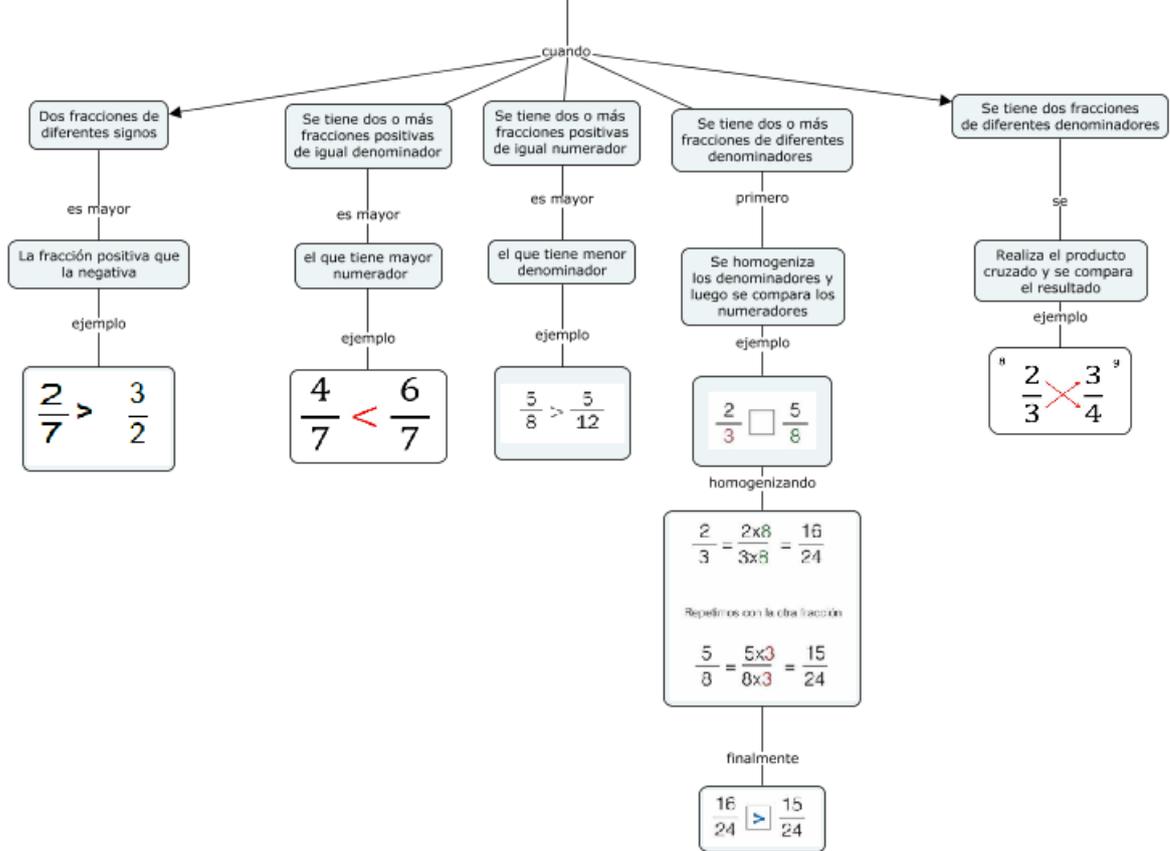
Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Fanelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Fanelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Fanelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

# COMPARACIÓN DE FRACCIONES



## **PLAN DE SESIÓN 09**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: FRACCIONES: ADICIÓN, SUSTRACCIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.	

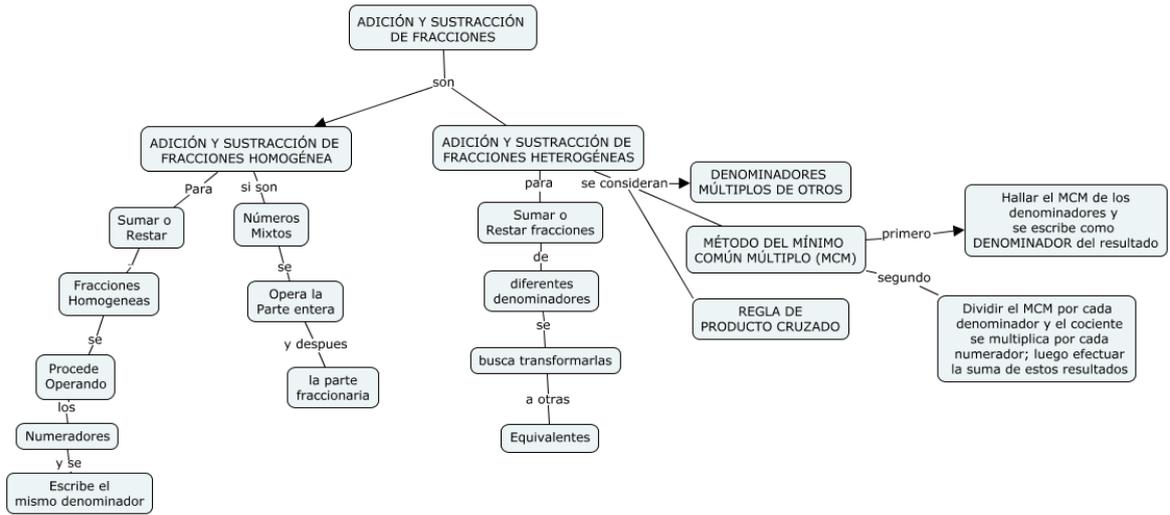
**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones: Adición y sustracción de fracciones.</li> <li>Multipliación y División de fracciones.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Franelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Franelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Franelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello



## **PLAN DE SESIÓN 10**

**INSTRUCTOR/ FACILITADOR: SALAS HIDALGO, RICHARD M. – ADAUTO PAUCAR, LUCIANO**

CARRERA	: ESTUDIOS GENERALES	SEMESTRE /CICLO MODULO OCUPACIONAL : I
MATERIA	: MATEMÁTICA	
CURSO	: MATEMÁTICA	
TEMA	: FRACCIONES: ADICIÓN, SUSTRACCIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN.	

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Los participantes serán capaces de resolver problemas con fracciones.

Tiempo Planificado en minutos	ACTIVIDADES	PREVENCIÓN DE AYUDAS																								
15 min	<b>1) MOTIVACIÓN (DAR A CONOCER OBJETIVOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación sobre la importancia del tema a tratar y sus aplicaciones en situaciones problemáticas.</li> <li>Lluvia de ideas sobre el tema.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Experiencia directa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Experiencia figurada</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostraciones</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Visitas educativas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Experiencia directa	( )	Experiencia figurada	( x )	Demostraciones	( x )	Visitas educativas	( )	Otros	( )														
Experiencia directa	( )																									
Experiencia figurada	( x )																									
Demostraciones	( x )																									
Visitas educativas	( )																									
Otros	( )																									
120 min	<b>2) DESARROLLO DEL TEMA</b> <b>MATEMÁTICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Post test.</li> </ul>	<b>MEDIOS DIDÁCTICO</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Pizarra</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Transparencias</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Diapositivas</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Fanelógrafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Materia real demostrativo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Hoja de proceso operacional</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Modelos</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Textos / Manuales</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Material didáctico escrito</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Pápel grafo</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Proyector multimedia</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> </table>	Pizarra	( x )	Transparencias	( )	Diapositivas	( )	Fanelógrafo	( )	Materia real demostrativo	( )	Hoja de proceso operacional	( )	Modelos	( )	Textos / Manuales	( x )	Material didáctico escrito	( x )	Pápel grafo	( )	Proyector multimedia	( )	Computadora	( )
Pizarra	( x )																									
Transparencias	( )																									
Diapositivas	( )																									
Fanelógrafo	( )																									
Materia real demostrativo	( )																									
Hoja de proceso operacional	( )																									
Modelos	( )																									
Textos / Manuales	( x )																									
Material didáctico escrito	( x )																									
Pápel grafo	( )																									
Proyector multimedia	( )																									
Computadora	( )																									
15 min	<b>3) EVALUACIÓN – ACCIONES DE REFORZAMIENTO</b> <b>CONCLUSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un mapa conceptual sobre el tema tratado.</li> </ul>	<b>METODOLOGÍA</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Expositiva</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Interrogativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Dinámica de grupos</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> <tr><td>Demostrativa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Activa</td><td style="text-align: right;">( )</td></tr> <tr><td>Participativa</td><td style="text-align: right;">( x )</td></tr> </table>	Expositiva	( x )	Interrogativa	( x )	Dinámica de grupos	( x )	Demostrativa	( )	Activa	( )	Participativa	( x )												
Expositiva	( x )																									
Interrogativa	( x )																									
Dinámica de grupos	( x )																									
Demostrativa	( )																									
Activa	( )																									
Participativa	( x )																									

F18-SEN-DIRG-02

REVISADO POR EL JEFE CFP / UO \_\_\_\_\_ FECHA DE ELABORACIÓN:

Firma y sello

## ANEXO 08

Tabla 6: Resultado del Pre test - Grupo Control

TABLA 06. RESULTADOS DEL PRE TEST - GRUPO CONTROL

Sujeto	Interpreta							ST	Procedimientos							ST	Conexión matemática						ST	Puntaje
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20		
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	04
2	0	1	1	1	1	1	0	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	08
3	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	05
4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	04
5	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	3	09
6	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	4	1	0	0	1	0	0	2	07
7	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	04
8	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	4	07
9	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	5	10
10	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	3	06
11	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	3	06
12	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	07
13	0	0	1	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	3	07
14	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	6	12
15	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	06
16	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	2	05
17	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	06
18	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	3	09
19	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	5	10
20	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	07

Fuente: Pre test grupo control

Baremo interpreta

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo procedimientos

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo conexión matem.

Categorías	Puntajes
Bueno	05 a 06
Regular	03 a 04
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Resultados del Post Test - Grupo Control

TABLA 07. RESULTADOS DEL POST TEST - GRUPO CONTROL

Sujeto	Interpreta							ST	Procedimientos							ST	Conexión matemática						ST	Puntaje
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20		
1	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	3	09
2	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	08
3	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	08
4	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	5	10
5	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	6	12
6	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	5	10
7	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	05
8	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	3	09
9	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	6	11
10	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	06
11	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	07
12	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	08
13	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	3	09
14	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	6	13
15	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	08
16	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	07
17	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	08
18	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	5	10
19	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	6	11
20	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	07

Fuente: Post test grupo control

Baremo interpreta

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo procedimientos

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo conexión matemática

Categorías	Puntajes
Bueno	05 a 06
Regular	03 a 04
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Resultados del Pre Test - Grupo Experimental

TABLA 08. RESULTADOS DEL PRE TEST - GRUPO EXPERIMENTAL

Sujeto	Interpreta							ST	Procedimientos						ST	Conexión matemática						ST	Puntaje		
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19			20	
1	1	1	0	1	0	1	0	4	1	1	1	0	1	1	0	5	0	1	1	0	0	1	3	12	
2	0	1	0	1	1	1	0	4	1	0	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	0	0	2	09	
3	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	2	05	
4	1	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	4	0	1	1	1	0	0	3	11	
5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	02	
6	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0	2	07	
7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	05	
8	1	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	1	0	3	08
9	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	5	0	1	0	0	0	0	1	08	
10	0	1	0	0	1	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	1	1	4	09
11	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	03	
12	1	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	0	0	4	12	
13	1	1	0	1	1	1	0	5	1	0	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	0	3	11	
14	1	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	5	10	
15	1	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	06	
16	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	1	3	1	1	1	0	0	0	3	08	
17	0	1	0	0	1	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	1	4	09	
18	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	0	4	07	
19	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	4	08	
20	1	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	1	1	0	1	3	09	
21	0	1	0	1	1	1	0	4	0	1	0	0	1	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	08	
22	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	0	0	2	07	
23	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	3	06	

Fuente: Pre test grupo experimental

Baremo interpreta

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo procedimientos

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo conexión matem.

Categorías	Puntajes
Bueno	05 a 06
Regular	03 a 04
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Resultados del Post Test - Grupo Experimental

Tabla 09. RESULTADOS DEL POST TEST - GRUPO EXPERIMENTAL

Sujeto	Interpretó							ST	Procedimientos						ST	Conexión matemática						ST	Puntaje	
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19			20
1	0	1	0	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	6	13
2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	4	1	1	1	1	1	1	6	12
3	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	6	11
4	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0	1	1	1	0	0	4	1	1	1	0	0	1	4	15
5	0	1	1	1	1	1	0	5	1	1	0	1	1	1	0	5	1	1	1	1	1	1	6	16
6	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	6	13
7	0	1	1	0	1	0	1	4	1	1	0	1	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1	6	14
8	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	6	12
9	1	1	1	1	0	1	0	5	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	0	1	0	4	15
10	0	0	1	1	1	1	1	5	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1	1	1	0	0	4	12
11	0	0	0	1	1	1	1	4	0	1	1	0	1	0	0	3	1	1	0	0	1	0	3	10
12	0	1	1	0	1	1	1	5	1	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	0	1	5	14
13	1	1	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	5	11
14	1	1	0	1	1	1	0	5	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	6	13
15	1	1	0	1	0	0	1	4	0	1	0	1	1	0	0	3	0	1	1	1	0	1	4	11
16	1	1	1	0	1	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	5	12
17	1	1	0	1	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	0	0	4	11
18	1	1	1	1	0	1	0	5	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	0	4	12
19	1	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	1	5	12
20	1	0	1	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	4	1	1	0	1	0	0	3	11
21	1	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	1	5	12
22	1	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	1	5	12
23	1	1	1	1	1	1	0	6	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	6	14

Fuente: Post test grupo experimental

Baremo interpretación

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo procedimientos

Categorías	Puntajes
Bueno	06 a 07
Regular	03 a 05
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

Baremo conexión matemática

Categorías	Puntajes
Bueno	05 a 06
Regular	03 a 04
Bajo	00 a 02

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 10. RESULTADOS CONSOLIDADOS DEL PRE TEST Y POST TEST - GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL**

Sujeto	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	Pre test	Categoría	Post test	Categoría	Pre test	Categoría	Post test	Categoría
1	04	Muy bajo	09	Bajo	12	Regular	13	Regular
2	08	Bajo	08	Bajo	09	Bajo	12	Regular
3	05	Muy bajo	08	Bajo	05	Muy bajo	11	Regular
4	04	Muy bajo	10	Bajo	11	Regular	15	Bueno
5	09	Bajo	12	Regular	02	Muy bajo	16	Bueno
6	07	Bajo	10	Bajo	07	Bajo	13	Regular
7	04	Muy bajo	05	Muy bajo	05	Muy bajo	14	Bueno
8	07	Bajo	09	Bajo	08	Bajo	12	Regular
9	10	Bajo	11	Regular	08	Bajo	15	Bueno
10	06	Bajo	06	Bajo	09	Bajo	12	Regular
11	06	Bajo	07	Bajo	03	Muy bajo	10	Bajo
12	07	Bajo	08	Bajo	12	Regular	14	Bueno
13	07	Bajo	09	Bajo	11	Regular	11	Regular
14	12	Regular	13	Regular	10	Bajo	13	Regular
15	06	Bajo	08	Bajo	06	Bajo	11	Regular
16	05	Muy bajo	07	Bajo	08	Bajo	12	Regular
17	06	Bajo	08	Bajo	09	Bajo	11	Regular
18	09	Bajo	10	Bajo	07	Bajo	12	Regular
19	10	Bajo	11	Regular	08	Bajo	12	Regular
20	07	Bajo	07	Bajo	09	Bajo	11	Regular
21					08	Bajo	12	Regular
22					07	Bajo	12	Regular
23					06	Bajo	14	Bueno
Prom.	6.95		8.80		7.83		12.52	
Desv. Est.	2.132		1.965		2.477		1.500	

Fuente: Tablas 06, 07, 08 y 09

Baremo total

Categorías	Puntajes
Muy bueno	17 a 20
Bueno	14 a 16
Regular	11 a 13
Bajo	06 a 10
Muy bajo	00 a 05

Fuente: Elaboración propia