

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MAPA CONCEPTUAL COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES

(Estudio realizado en el Instituto Nacional Diversificado, INED, Nuevo San Carlos Retalhuleu)".

TESIS DE GRADO

MIGUEL ANGEL DELGADO JACINTO
CARNET 20111-09

QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MAPA CONCEPTUAL COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES

(Estudio realizado en el Instituto Nacional Diversificado, INED, Nuevo San Carlos Retalhuleu)".

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
MIGUEL ANGEL DELGADO JACINTO

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. OTILIA AIDA BOJ GARCÍA DE ALVARADO

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ERICK AGUILAR ALVARADO

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

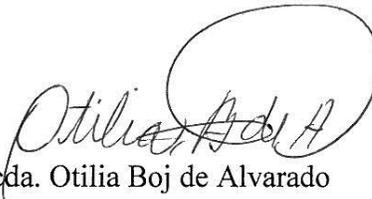
Quetzaltenango, 6 de noviembre de 2014

Msc.
Bessy Ruiz Barrios
Coordinadora Facultad de Humanidades
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango.

Respetable Licda.

Por este medio me dirijo a usted para informarle, que según oficio No001-2014-alur con fecha 27 de septiembre de 2014, fui nombrada asesora de la tesis titulada: "MAPA CONCEPTUAL COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES" (Estudio realizado en el Instituto Nacional Diversificado INED Nuevo San Carlos Retalhuleu). Del estudiante MIGUEL ANGEL DELGADO JACINTO, con carnet no. 2011109 de la carrera de Licenciatura en la enseñanza de la matemática y física. Considero que el trabajo realizado cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Rafael Landívar, campus de Quetzaltenango, para la elaboración de trabajos de investigación, por lo que SOLICITO respetuosamente sea nombrado revisor de fondo.

Atentamente


Licda. Otilia Boj de Alvarado
Asesora.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 05868-2015

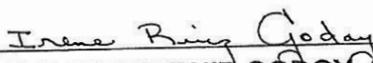
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante MIGUEL ANGEL DELGADO JACINTO, Carnet 20111-09 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05231-2015 de fecha 26 de marzo de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"MAPA CONCEPTUAL COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES (Estudio realizado en el Instituto Nacional Diversificado, INED, Nuevo San Carlos Retalhuleu)".

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 13 días del mes de abril del año 2015.


MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

 Universidad
Rafael Landívar
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

Agradecimiento

A mi Madrina:

Msc. Bessy Ruíz (Coordinadora de la Facultad de Humanidades) Le agradezco haberme facilitado siempre los medios suficientes durante esta etapa. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia, para guiar mis pasos en la realización de este trabajo. Pido al Señor le siga acompañando para que pueda servir siempre con sabiduría.

A mis Compañeros

de Trabajo y Estudio:

Le agradezco su solidaridad, cariño, ayuda, disponibilidad y comprensión. Gracias y que Dios les bendiga siempre.

Al Centro Educativo

Instituto de Educación

Diversificada:

Gracias a la Directora y a toda la comunidad educativa por la oportunidad que me brindaron de poder realizar el trabajo de campo en tan prestigioso centro. Le pido a Dios que siempre les mantenga en esta actitud solidaria y de servicio a la comunidad.

Dedicatoria

A Dios: Que es el centro de mi vida y me ha acompañado con su gracia y sabiduría en este camino de superación humana, e intelectual y de compromiso solidario con la gente.

**A mi Madre
y Hermanos
y Hermanas:**

Gracias porque sé que siempre me tuvieron presente en sus oraciones, por su apoyo, su comprensión, pero sobre todo por su amor incondicional.

A mi Comunidad:

A cada una de los hermanos de mi congregación por sus oraciones, en especial a la Comunidad de Aldea Jerez Nuevo san Carlos, por su cariño y apoyo que me animaron a seguir siempre adelante.

A mí Asesora de Tesis

Msc. Aída Otilia

Boj García:

Le doy gracias a Dios por su vida, y le agradezco por haberme aceptado para realizar esta tesis bajo su dirección. En este camino de superación he podido sentir su apoyo incondicional; su confianza y capacidad para guiarme en el trabajo han sido un aporte invaluable e inolvidable.

Índice

	Pág.
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Mapa conceptual.....	8
1.1.2 Reseña histórica.....	8
1.1.3 Elementos del mapa conceptual.....	9
1.1.4 Componente del mapa conceptual.....	10
1.1.5 Características distintivas.....	10
1.1.6 Uso de los mapas conceptuales.....	11
1.1.7 Cómo construir un mapa conceptual.....	12
1.1.8 Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje.....	13
1.1.9 Los mapas conceptuales como técnica de evaluación.....	14
1.1.10 Tipos de mapas conceptuales.....	14
1.1.11 El mapa conceptual como experiencia participativa en el aula.....	15
1.1.12 El mapa conceptual como técnica cognitiva.....	15
1.1.13 Ventajas del uso del mapa conceptual.....	16
1.1.14 Ventajas que tiene el uso del mapa conceptual en el docente.....	16
1.1.15 Uso del mapa conceptual en el área de Matemáticas.....	16
1.1.16 Mapa conceptual como estrategia metodológica.....	17
1.2 Aprendizaje de los números racionales.....	18
1.2.1 Definición.....	18
1.2.2 Principios metodológicos del aprendizaje de los números racionales.....	18
1.2.3 Técnicas de aprendizaje de los números racionales.....	18
1.2.4 Dificultades que se presentan en el aprendizaje de los números racionales.....	20
1.2.5. Material didáctico utilizable en el aprendizaje de los números racionales.....	20
1.2.6. Perfil del docente facilitador de la enseñanza de los números racionales.....	21
1.2.7 El rol creativo del docente en la enseñanza de los números racionales.....	22
1.2.8 Utilidad de los números racionales.....	23
II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
2.1 Objetivos.....	25

2.1.1	Objetivo general.....	25
2.1.2	Objetivos específicos.....	26
2.2	Hipótesis.....	26
2.3	Variables.....	26
2.4	Definición de variables.....	26
2.4.1	Definición conceptual.....	26
2.4.2	Definición operacional.....	27
2.5	Alcances y limites.....	28
2.5.1	Alcances.....	28
2.5.2	Limitantes.....	28
2.6	Aportes.....	28
III	MÉTODO.....	29
3.1	Sujetos.....	29
3.2	Instrumentos.....	29
3.3	Procedimiento.....	30
3.4	Tipo de investigación, diseño y metodología.....	31
IV	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	34
V	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
VI	CONCLUSIONES.....	46
VII	RECOMENDACIONES.....	47
VIII	REFERENCIAS.....	48
IX	ANEXOS.....	51

Resumen

El aprendizaje significativo de los números racionales es una de las dificultades más grandes que encuentra el estudiante en casi todos los niveles educativos. En el Currículo Nacional base se han implementado una serie de estrategias didácticas novedosas, una de ellas es el mapa conceptual. El objetivo de la presente investigación es demostrar la forma en que los mapas conceptuales facilitan el aprendizaje y la aplicación de los números racionales a los estudiantes del ciclo diversificado.

La investigación se llevó a cabo con los estudiantes de sexto magisterio del Instituto Nacional Diversificado (INED) del municipio de Nuevo San Carlos, Retalhuleu, en la evaluación inicial y se obtuvo como nota más baja 5 puntos y nota más alta de 65 puntos, después ello fueron sometidos a un proceso de aprendizaje de los números racionales por medio del uso del mapa conceptual, donde se finalizó con la misma evaluación con resultados que van desde 65 puntos, a 100 puntos.

Por lo anterior, se recomienda a los docentes, hacer uso de los mapas conceptuales como herramienta funcional para el aprendizaje de los números racionales u otras ramas de la ciencia en los cuales podrían ser de utilidad.

Por otra parte también se recomienda a los estudiantes, hacer uso de esta herramienta novedosa que son los mapas conceptuales ya que genera un aprendizaje significativo para su formación como futuros profesionales, importante que siempre que adquiera un conocimiento numérico hacer uso de estos instrumentos como motivación en el mismo. También como cualquier otro lector de tesis como de este tipo al igual de otras clases de tesis.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Matemática siempre ha sido un verdadero desafío para los docentes. En cada época de la historia han surgido grandes pensadores que han tratado de darle solución al reto en cuestión, sin embargo, pese al adelanto de la tecnología y al mejoramiento de los métodos didácticos, aún son muchas las dificultades a vencer.

El campo de los números racionales no es la excepción del problema que se aborda. Muchas son las técnicas y recursos que se han aplicado para vencer los obstáculos, pero aún queda mucho por hacer. Desmotiva observar cómo después de aplicar diversos métodos, existan estudiantes que logran memorizar los algoritmos de las operaciones solo antes y hasta el día de la prueba, lo que pone en duda la efectividad de los métodos empleados.

Previo a cualquier acción, se presentan algunos enfoques que especialistas han dado al problema. Como lo relacionado a los conocimientos, nociones epistemológicas e históricas sobre los números racionales y por supuesto, un análisis de prudente profundidad acerca del uso, construcción y aplicaciones de los mapas conceptuales.

En este trabajo de investigación se propone el uso de los mapas conceptuales como una estrategia constructivista para lograr resultados efectivos y perdurables en los estudiantes. Se aplica la versatilidad de estos constructos didácticos como una plataforma para generar en los estudiantes verdadera significación en el estudio de los números racionales.

Para el efecto, el grupo de control se somete primero a metodología tradicional, basada en la memoria y reproducción mecánica de los algoritmos; posteriormente el grupo es abordado de nuevo en la misma temática pero mediante el uso de los mapas conceptuales, de manera tal que cada estudiante pueda generar su propio esquema de aprendizaje basado en los conceptos que dan vida a este campo de estudio.

Para llevar el análisis de los datos se empleó la prueba “t de Student”, la cual aplica para investigaciones de naturaleza cuasi-experimental, por medio de la cual se tiene la capacidad de

evaluar la validez de la hipótesis y así mismo determinar los niveles de confianza con los cuales puede ser aceptada.

Se aportó estrategias nuevas para poder hacer más accesible el conocimiento de la operatividad y aplicabilidad de los números racionales mediante el uso de mapas conceptuales.

Ante la importancia y trascendencia del uso del mapa conceptual y la eficacia que tiene como herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje varios autores opinan:

Moreira (2005) en el artículo Mapas conceptuales y aprendizaje significativo publicado en la revista chilena Educación científica expresa: Este es un instrumento para desarrollar aprendizaje significativo, y facilita la coherencia entre lo que se piensa. Debe tenerse claro que los mapas conceptuales siempre presentan un orden lógico. Esta herramienta es directa en su forma de desarrollar o crear las partes que la forman y deben presentar una forma ascendente o descendente. Puede ser muy flexible pero siempre hay que utilizarla de manera ordenada. Los mapas conceptuales son una forma de facilitar el aprendizaje pues le permiten al docente obtener un resultado eficaz y significativo y le permiten alcanzar un orden lógico en el aprendizaje. El mapa conceptual es una estrategia del constructivismo teórico donde se plasma una idea conceptual y la solución de casos, aplicación a la vida diaria o simplemente ejemplificar la solución de la ciencia para mejorar los aprendizajes; también pueden aplicarse en diferentes campos de la vida, como por ejemplo, los temas y subtemas, en el área numérica puede ser de mucha utilidad porque se puede verificar el alto grado de aprendizaje de los estudiantes utilizándola como herramienta de evaluación. Una característica importante del mapa conceptual es su flexibilidad, permite que el estudiante llegue a crear su propio estilo y diseño siempre y cuando no se desvíe de los temas que aborda.

Asimismo Tamayo (2006) en el artículo Teoría del mapa conceptual publicado en la revista Plasticidad y restauración neurológica manifiesta: El mapa conceptual es una herramienta eficiente en el aprendizaje ya que permite trabajar con cooperación en el docente al igual que el docente. Este ordenador gráfico a diferencia de otros permite adquirir un aprendizaje ordenado y coherente de conceptos de un tema al desarrollarlo teóricamente. Pues también es distinto a

otras herramientas porque establece sus elementos que la fortalecen de manera estándar, lo flexible del uso de esta estrategia es que los diseños dependen de la necesidad de desarrollar cualquier tema; pretende que el conocimiento llegue a percibirse de manera jerárquica en el cerebro y aplicarlo en la realidad de la persona, esta herramienta más allá de lo ordenado tiene una relación bastante importante con la Pedagogía, al implementar este instrumento en el nivel superior permitiría enlazar conceptos amplios de la vida real. En el área de Matemática no es tan utilizado como en otras áreas del conocimiento. Lo que se pretende es sugerir el uso de esta herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje y también en el conjunto de los números racionales; por tanto se dice que el mapa conceptual es una guía o camino que indica un punto o bien una idea abstracta del conocimiento. Esto facilita el proceso enseñanza aprendizaje de los números racionales, ya que permite partir de conocimientos previos y también a tener una jerarquización de las operaciones, tanto en el ámbito cotidiano como en su preparación académica.

También Ávila (2006) en la tesis Técnicas de estudio y aprendizaje efectivo cuyo estudio fue de tipo descriptivo, se planteó el objetivo: que el estudiante conozca diferentes tipos de técnicas de estudio para elegir la que más se adapte a sus aptitudes pues de ello depende el éxito y la formación académica y personal del mismo. El instrumento para recolectar la información consistió en una encuesta que contó con 10 preguntas cerradas, con un universo de 1035 estudiantes, de sexo femenino y masculino comprendidos entre las edades de quince y diecisiete años de edad. Por tanto se concluye que el uso de las técnicas de estudio generan aprendizaje efectivo cualesquiera de las áreas de conocimiento; se pueden intermediar diversas alternativas de corrección o perfeccionamiento de los resultados y decidir entre aquellas que sean más convenientes desde el punto de vista objetivo. Su principal recomendación fue que el estudiante conozca diferentes tipos de técnicas de estudio para elegir la que más se adapte a sus aptitudes ya que de ello depende el éxito y formación académica y personal del mismo.

Por su parte Serrano, Ruiz y Romera (2010) en el artículo Competencia lingüística y dominio pre conceptual trabajando mapas conceptuales en educación infantil, publicada en la revista de educación 353 explica: que el uso de esta estrategia permite que todo lo que se piense puede generar un nuevo aprendizaje al formar frases, letras y palabras; esta herramienta se

caracteriza por su jerarquización que es descendente y sus elementos son bien comunes por ejemplo: conectores, proporciones, enlaces y otros. Algo muy importante y eficaz en el uso de este instrumento es plantear ejemplos del tema desarrollado para producir un aprendizaje significativo. El uso de figuras y líneas para integrar el conocimiento ayuda a la jerarquización de conceptos y los enlaces creados con las líneas brindan una estructura con características geométricas que ayudan al estudio de la ciencia, a comprimir el conocimiento, y el uso posterior para retroalimentar o como punto de partida para ampliar algún tema específico. Los mapas son de suma importancia pues permiten identificar los conceptos claros del tema, de manera que el estudiante aprehenda conceptos claros y ordenados, y al mismo tiempo aplicarlos en su vida cotidiana, que es lo que pretende la nueva corriente pedagógica.

En tanto que Pérez (2011) en la tesis Mapa conceptual como herramienta para fortalecer el aprendizaje utilizó el modelo cuasi-experimental, se trazó como objetivo proponer a los estudiantes el mapa conceptual como una herramienta eficaz en el aprendizaje. Este estudio lo ejecutó con un cuestionario de 5 ítems de opción múltiple y luego una evaluación final por medio del mapa conceptual y una mesa redonda. Con un universo de 108 estudiantes comprendido entre las edades de quince y dieciséis años, de los cuales fueron sesenta y dos mujeres y cuarenta y seis hombres. Concluye que los docentes poseen conocimiento de suma importancia al utilizar herramientas como los organizadores gráficos dentro del aula, para fomentar el aprendizaje significativo en los estudiantes. Recomienda que para el uso adecuado de los mapas conceptuales utilicen figuras como elipses y óvalos para generar más visualización para el lector.

Cantos (2011) en el artículo Mapas conceptuales de la revista Aprendizaje de la Geometría mediante mapas conceptuales explica: los mapas conceptuales proporcionan un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica indudablemente en el aprendizaje de conocimientos por medio de conceptos. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, y sitúa los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. Permiten tener coherencia en el aprendizaje en todas las áreas de conocimiento. También genera una

organización lógica del conocimiento cuya estructura facilita seguir el orden lógico de la aplicación y conceptualización del aprendizaje, toman como referencia que las proposiciones sean claras y precisas con lenguaje sencillo para una mejor comprensión. Como se menciona anteriormente sobre el mapa conceptual su uso no ha sido el adecuado pues ha sido deficiente tanto para el discente como para el facilitador del proceso educativo, y en el área de Matemática un gran porcentaje desconoce el manejo de este instrumento por lo que se pretende implementar esta técnica como guía para generar aprendizaje significativo en el estudiante cuando lo aplique en su quehacer cotidiano o laboral.

Otro aporte importante es el de Tomas (2012) en la tesis Organizadores gráficos y su incidencia en el aprendizaje significativo con un estudio descriptivo, donde se planteó el objetivo: identificar las ventajas de aprendizaje que tienen el discente en la utilización de organizadores gráficos. Utilizó boletas que consistieron en 15 preguntas para docentes y otra para dicentes, donde se ejecutó con un universo de 395 estudiantes y 56 docentes de ambos sexos. Se concluyó que el uso de organizadores gráficos le permite al dicente poner en práctica sus habilidades tanto cognitivas como lúdicas lo cual genera aprendizaje significativo. Recomienda el uso adecuado de estas estrategias para que el aprendizaje sea eficaz.

Referente a los números racionales, existen autores que comentan lo siguiente:

Campos (2005) en la tesis Propuestas de contenidos programáticos y metodológicos de Matemática para el ciclo de educación complementaria del nivel primaria área urbana, la cual fue desarrollada de manera descriptiva con el objetivo: plantear aplicaciones algorítmicas en la adición, sustracción, multiplicación y división con números racionales, aplicó una prueba objetiva de diagnóstico con una muestra de 323 educandos que representan el 61% de los 531 educandos que egresaron de las 14 escuelas urbanas estatales en el ciclo escolar 2004. Concluye que un alto porcentaje de estudiantes no puede resolver operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división con números racionales. Recomienda que todo docente debe utilizar el material didáctico adecuado para la enseñanza de los números racionales con sus respectivas propiedades, teoremas, corolarios, métodos y técnicas que se utilicen para tener dominio eficaz de las operaciones básicas con números naturales, con

fracciones y con decimales para que el estudiante egrese del nivel primario, con un dominio propio de este campo numérico.

En tanto que Salazar (2009) en el artículo Formación de conjunto de números racionales publicado en la Revista técnica número doce de la Facultad de Ingeniería URL. Guatemala, enfatiza que: debe tenerse claro que el estudio de los números racionales es indispensable en el que-hacer humano por eso su aprendizaje debe ser significativo para que reconozca las diferentes reglas, teoremas, propiedades para verificar, observar y aplicarlos a la cotidianidad. Sin descuidar la abstracción de cómo se escriben los números racionales pues representan la comparación entre dos expresiones de números naturales o enteros. Para el estudio de estos números se deben tener algunos aspectos muy conocidos como por ejemplo distinguir un número racional en el conjunto de números, ya que cada uno de ellos presenta diferentes características, pues existen números racionales puros y mixtos. Existen deficiencias en los docentes pues no dominan el uso de la recta numérica muchos menos el plano cartesiano. También debe distinguirse que en una expresión racional no debe existir el divisor cero ya que esto implica una indeterminación en estos tipos de números. En la vida cotidiana, en la actividad laboral y social. El docente debe dominar diversos métodos de enseñanza para facilitar a los estudiantes el aprendizaje de los números racionales y evitar caer en el acomodamiento que lleva a la improvisación.

También Mendoza (2009) en el artículo El cuerpo del número racional, en la revista Matemática Digital, explica que el grupo de los números racionales es un grupo numérico amplio y se relaciona con otros grupos numéricos como los decimales que también son indispensables por el papel que juegan dentro de los números racionales. El proceso enseñanza aprendizaje de los números racionales se ha desarrollado muy frecuentemente de manera abstracta; sin embargo toda el área numérica debe aprenderse de manera significativa por medio del uso de materiales concretos y semi-concretos para que tenga sentido real el aprendizaje.

Uno de los paradigmas tradicionales actualmente es el aprendizaje de los números racionales ha sido de manera teórica y cognitiva. Los números racionales ayudan a resolver operaciones

que den como resultado no exactos, dicho en otras palabras divisiones que forman parte de la unidad, un número racional posee sus propias partes como denominador y denominador ya que su aprendizaje es dificultoso para el dicente, por lo que la enseñanza debe ser clara desde los primeros grados del nivel primario, implica que el docente debe cumplir con una especialidad que le ayude en la enseñanza y el análisis crítico de los casos y así el discente pueda adquirir técnicas, métodos y procedimientos adecuados, claros y concisos para obtener un aprendizaje de manera significativa. Es indispensable hacer uso de este grupo de números en nuestra vida cotidiana cuando se come, juega y convive en la sociedad.

También Escolano y Gairín (2011) en el artículo Modelos de enseñanza de los números racionales en el nivel primaria de la revista Iberoamericana de educación Matemática explica: los números racionales están compuestos de dos términos que forman una expresión, y son numerador y denominador, donde el último no puede ser cero. Para el aprendizaje se debe conocer los conceptos claros de un entero, donde un número racional es toda expresión de una cantidad menor a la unidad. Es indispensable aprenderse las propiedades de cada cantidad o número racional; así como las operaciones respectivas. También un número racional se relaciona con otras áreas numéricas como por ejemplo el porcentaje, división, una proporción y una razón, para el aprendizaje se desarrolla en forma de división de la unidad, pues existen aplicaciones de grupo numérico a la vida cotidiana o real, por ejemplo dividir en partes un pastel, una cartulina, una pieza metal entre otros. Por tanto, los números racionales son útiles en el quehacer del docente y dicente en el aula y en la vida cotidiana. Para su aprendizaje debe utilizar recursos apropiados y preparados previamente; y que puedan participar todos los discentes lo que en muchos centros educativos no se ha puesto en práctica, lo que permitirá un mejor aprovechamiento en el aprendizaje de los números racionales. Su aprendizaje es indispensable ya que cada instante de la vida se aplica un número racional, cuando se come, juega; entonces su aprendizaje debe ser ordenado, ejemplificado y aplicado a la realidad; lo cual no se ha llevado cabo en las aulas donde se aprenden números racionales. También pretende que el estudiante llegue a crear o construir de una manera distinta un número racional de manera sea agradable y satisfactorio y genere una forma de facilitar el aprendizaje del mismo.

Por último Herrera (2011) en el artículo Propuesta para fortalecer una educación con valores en ciencias publicada en la revista Didáctica de la Matemática: explica que el uso de los números racionales o sea fracciones pueden representarse de diferentes maneras en la recta numérica ya que su significado implica lo mismo, los números racionales en su escritura puramente abstracta, expresa una aplicación a la realidad y puede ser expresado en dibujos, gráficas, tanto expresiones menores a la unidad como mayores a la unidad. También las fracciones se pueden representar de diferentes formas sin que pierdan su valor relativo y expresarse con gráficas. Pues con los números racionales ha permitido resolver problemas de la vida real, aplicar sus respectivas propiedades y corolarios, pasos de resolución tanto operacional como problemas o aplicaciones de la misma. En cálculo operacional se manifiestan cantidades o expresiones de fracciones mixtas, lo cual es derivado del uso de cantidades enteras y fracciones simples. El uso de esta rama de las Matemáticas y su aprendizaje por su utilidad en la vida cotidiana se compara con otras ramas de la misma como por ejemplo decimales periódicos, cocientes o divisiones, razones, proporciones y porcentajes.

1.1 Mapas conceptuales

1.1.1 Definición

Santoyo (2008): afirma que el mapa conceptual es un organizador gráfico cuya jerarquía de los conceptos permite hacer un análisis deductivo (se parte del concepto principal) o bien, un análisis inductivo.

1.1.2 Reseña histórica del uso de los mapas conceptuales

De acuerdo con Trial (2006) el desarrollo de los mapas conceptuales se llevó a cabo alrededor de 1972, mientras Joseph Novak realizaba sus investigaciones en la Universidad de Cornell. Fue en ese lugar en donde Novak se dedicó a dar seguimiento y a comprender la forma en que se llevan a cabo los cambios en los niños en lo que se refiere al aprendizaje de las ciencias.

Durante la investigación, los científicos entrevistaron a gran cantidad de niños, encontrándose con la dificultad de reconocer los cambios específicos que suceden en el proceso de

comprensión de los conceptos científicos en ellos. El programa de investigación se fundamentó en los estudios de la Psicología del Aprendizaje de David Ausubel (1963; 1968; Ausubel et al., 1978)

Lo más importante de las ideas de Ausubel es el descubrimiento de que el aprendizaje se realiza a través de la asimilación de conceptos nuevos y proposiciones que se articulan en una estructura conceptual y proposicional que previamente ha adquirido el estudiante. A esta estructura basal también se le conoce como estructura cognitiva del individuo. Lo anterior generó la necesidad de representar gráficamente la comprensión conceptual de los niños, lo que dio lugar al surgimiento de los mapas conceptuales.

De esta manera surgió una novedosa herramienta no solo para uso en investigación, sino también para muchos otros usos.

1.1.3 Elementos de los mapas conceptuales

De acuerdo con Novak citado por Jiménez (2010) en todo mapa conceptual deben estar presentes los elementos siguientes:

- a. Conceptos: Imágenes mentales, abstracciones que expresadas verbalmente indican regularidades, características comunes, de un grupo de objetos o acontecimientos.
- b. Proposiciones: Son unidades semánticas conformadas por dos o más conceptos relacionados por palabras adecuadas con el significado. Es una unidad semántica con carácter de juicio ya que afirma o niega algo.
- c. Palabras de enlace: Son los términos que unen los conceptos para formar una unidad de significado, por ejemplo, en la proposición “el limón es un fruto”, los conceptos “limón” y “fruto” están unidos por la palabra de enlace “es” que permite tener un juicio que tiene sentido y puede determinarse como verdadera o falsa.

De lo anterior puede inferirse que la ausencia de alguno de estos elementos en la construcción de un mapa conceptual o el mal uso de los mismos daría lugar a una estructuración de conocimiento deforme y de ninguna utilidad; por lo que, es menester elegir cuidadosamente

cada uno de los elementos de tal manera que las relaciones entre sí lleven al ordenamiento racional del contenido tratado. Debe cuidarse también que las palabras de enlace sean lo suficientemente significativas para que establezcan las relaciones que se requieren.

1.1.4 Componentes del mapa conceptual

Para elaborar un mapa conceptual se hace uso de los elementos siguientes:

a. Elipses: Las que pueden ser sustituidas por cualquier otra figura geométrica, dentro de los cuales serán representados los conceptos.

b. Líneas rectas: Se usan para relacionar los conceptos. Cada una de ellas es interrumpida por las palabras de enlace. En el caso de que dos o más conceptos se encuentren en el mismo nivel de jerarquía se usan líneas con flechas para representar el enlace cruzado.

1.1.5 Características distintivas de los mapas conceptuales

Como características distintivas pueden enumerarse la jerarquización, la selección y el impacto visual.

a. Jerarquización: Para Soto citado por López (2010), los conceptos deben disponerse según el orden de importancia o de inclusión. Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura del gráfico. No debe olvidarse que en el mapa conceptual un concepto debe aparecer una sola vez. En caso de que las relaciones entre conceptos sean cruzadas se debe terminar con una flecha. Los ejemplos se sitúan en el último lugar y no se enmarcan.

b. Selección: Los mapas conceptuales constituyen la síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. A pesar de ello, previo a diseñar un mapa es necesario elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Así mismo se debe tener mayor cuidado en la claridad si se va a utilizar como recurso de apoyo en una exposición que cuando se utiliza como una estrategia particular. De cualquier manera, es preferible hacer mapas con diversos niveles de generalidad. Uno presenta el panorama global de una materia o tema y otros se centran en partes o sub temas más global.

c. Impacto visual: Según Novak citado por Soto (2011), un mapa conceptual debe ser conciso y mostrar las relaciones entre las ideas principales de un modo sencillo y llamativo, y aprovechar la reconocida capacidad humana en la representación visual. Se sugiere que para mejorar el impacto visual se escriban los términos conceptuales con letras mayúsculas y se enmarquen con elipses u óvalos ya que tienen mayor impacto visual que otras figuras geométricas de líneas rectas.

1.1.6 Usos de los mapas conceptuales

De acuerdo con Ontoria (2004) dentro de los usos que puede darse a los mapas conceptuales se enumeran los siguientes:

a. Instrumento de representación de conocimientos: Al usar los mapas se posibilita organizar la información contenida en determinada área del conocimiento, de forma que la información sea de fácil comprensión.

b. Instrumento de exploración del conocimiento previo: Por ser una herramienta de tendencia constructivista, su elaboración es de gran utilidad para diagnosticar los conocimientos previos del estudiante, antes de llevar a cabo el desarrollo de un contenido nuevo.

c. Medio de confrontación de saberes: En este sentido, el mapa conceptual permite que el estudiante compare su diseño cognitivo en relación a un tema específico con diversas propuestas lógicamente relacionadas.

d. Parámetro de medición de comprensión: La ilustración del contenido de un mapa conceptual por un estudiante, puede considerarse como el indicador de la comprensión de un tema de conocimiento.

e. Instrumento para determinar la aproximación de la estructura cognitiva del discente: En este tipo de herramienta, el uso del mapa es tan utilizada para determinar las fortalezas y debilidades del aprendizaje, tanto individual como grupal.

f. Instrumento didáctico: Su versatilidad le hace idóneo para el desarrollo de cualquier temática. Por otro lado, puede ser elaborado tanto por estudiantes como por el docente, luego las comparaciones necesarias así como ajustes y mejoras.

g. Herramienta de comprensión de la estructura de un contenido: Cuando se logra la clasificación jerárquica de los conceptos, así como las relaciones entre ellos de diversos temas de conocimiento.

1.1.7 Como construir un mapa conceptual

De acuerdo con Bernardo, López y Aguilar, (2011) para llevar a cabo la elaboración de un mapa conceptual, se pueden utilizar círculos, cuadros, o cualquier figura que tenga más claridad en su presentación, que se relacionen con el complemento de los conceptos por medio de conectores entre los elementos se pueden mencionar líneas o flechas, tanto rectas como quebradas. Con ellos el aprendizaje previo genera nueva información no permite que el aprendizaje sea memorístico en el desarrollo de cualquier tema.

Lo primero que debe hacerse para llevar a cabo la construcción de un mapa conceptual es partir de un tema de fácil comprensión para la persona que elabora el mapa. Considerar que las partes de los mapas dependen de la forma y lugar en los cuales se usarán, es necesario saber cuándo el mapa representará un texto, un experimento, una conferencia, una interrogante, entre otros. Lo anterior genera un escenario adecuado que permite identificar la jerarquía de los conceptos en el mapa. Se sugiere así mismo, delimitar adecuadamente el tema a esquematizar para los principiantes a fin de no crear confusiones.

Es recomendable, previo a llevar a cabo la realización del mapa conceptual, generar una pregunta de enfoque, la cual con claridad explica el problema o tema que el mapa va a representar. Lo anterior añadirá rigor al mapa, ya que el mismo responde a la pregunta que le generó.

Realizados los pasos anteriores, es necesario llevar a cabo la identificación y clasificación jerárquica de los conceptos que se incluirán en el mapa. Aunque no hay reglas específicas, se

recomienda la inclusión de quince a veinticinco conceptos a fin de no saturar el esquema. La clasificación debe realizarse por categorías, desde la de mayor inclusión hasta la de menor.

Aunque la realización de la lista no es concluyente, es una base para comenzar a esbozar el mapa. Esta lista viene a ser una especie de estacionamiento del cual se toman los conceptos a medida se sepa dónde colocarlos adecuadamente. Algunos de ellos permanecerán en el estacionamiento mientras se encuentra la frase de enlace que los relacione con otros conceptos.

Hecho lo anterior puede hacer el mapa sobre la superficie de una mesa usando hojitas adheribles o realizarlo directamente en la computadora usando el programa *CmapTools*. La primera técnica permite mover los conceptos de tal manera que se establezcan las mejores relaciones sin necesidad de borrar nada.

La ventaja del uso del software (*CmapTools*) es que al realizar un movimiento de un concepto, también se mueve la frase de enlace. Así mismo, es posible la construcción del mapa con dos o más personas presentes para determinar con mayor certeza el ordenamiento de los conceptos. Lo anterior es extensible al resto de estudiantes del salón o cualquier comunidad alrededor del mundo cuando el trabajo se realiza a través de la nube. Todo esto puede hacerse en forma sincrónica (en el salón de clases o a la misma hora en una clase en línea) o en forma asincrónica, ajustándose a los horarios de ingreso a la red de los estudiantes.

1.1.8 Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje

De acuerdo con Pozo citado por Ontoría (2004) está bien definido que las corrientes de Psicología son necesarias para adquirir el aprendizaje y se inclina cada vez más a la acción y reacción entre los instrumentos de aprendizaje, los docentes reconocen cada día más que el trabajo que realizan no solo consiste en transmitir información al discente sino emplear métodos y técnicas para que el proceso enseñanza aprendizaje pueda ser eficaz y significativo.

1.1.9 Los mapas conceptuales como técnica de evaluación

Según Ontoria (2004) para el área analítica, es conocida como un proceso elemental interno, por tanto las diferentes formas de realizar la evaluación no deben restringirse en el discente en las actitudes que manifiesta. Por cual es posible deducir que los mapas conceptuales son eficaces en el uso para comprobar el aprendizaje obtenido en el proceso educativo en el docente como docente. Se concluye que esta herramienta o estrategia es de gran utilidad para verificar el grado de conocimientos adquirido por el estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje.

1.1.10 Tipos de mapas conceptuales

Reyes, Trino, Fontal y Contreras (2004) refiere que de acuerdo al uso que se les dé es posible clasificar los mapas conceptuales de la manera siguiente.

- a. Los mapas procedimentales: Son útiles para destacar una estrategia de operación en un área determinada del conocimiento. Las preguntas de enfoque de este tipo de mapas pueden ser: ¿Qué se puede observar? ¿Cuál es la meta? ¿Cuáles son los pasos a definir?

Este mapa introduce la totalidad de pasos que el estudiante debe resolver al iniciar el curso. En cada paso queda definida la forma en que interactúan el docente y el estudiante, así como el análisis, la evaluación, la toma de decisiones y la forma en que se retroalimentará el proceso de tal manera que se alcancen los objetivos planificados.

- b. Mapas generales: Engloban la totalidad de un tema, de una técnica o de una práctica particular, de tal manera que en el esquema aparezcan las ideas más relevantes que van a ser estudiadas.
- c. Mapas específicos: Contienen datos específicos acerca de mediciones instrumentales y manejo de información en alguna práctica.

1.1.11 El mapa conceptual como experiencia participativa en el aula

Molina citado por Ontoria (2004) explica que el docente es el sujeto que debe motivar al estudiante para que exprese sus dudas durante la construcción del mapa conceptual para que genere interés por parte del alumno.

El mapa conceptual puede enlazarse con procedimientos de manera que pueda ser participe en diferentes direcciones de métodos, de tal forma que el discente pueda utilizarlo y realice discusiones constructivas conforme lo que el docente explique.

También Novak y Gowin citados por Ontoria (2004) expresan que el uso de mapas conceptuales es de utilidad para que los estudiantes comprendan el rol que les corresponde como tales, a la vez determina con claridad las acciones que al maestro corresponden. Por otra parte, son de gran utilidad para fomentar la cooperación estudiante-maestro en una lucha por vencer acciones que carecen de significado, en donde la victoria se asume cuando los aprendizajes devienen en verdadera significatividad.

1.1.12 El mapa conceptual como técnica cognitiva

De acuerdo Novak y Gowin citado por Ontoria (2004) explica algunas técnicas cognitivas sobre el uso del mapa conceptual.

a. el mapa conceptual es una herramienta poderosa que permite al estudiante adquirir nuevos conocimientos y al docente generar nuevas formas de ordenar los instrumentos a ejecutar en el proceso enseñanza aprendizaje.

b. También el mapa conceptual es aplicado como método y se puede determinar como guía o camino para aprender de una mejor manera para memorizar el significado de los instrumentos a trabajar de manera específica y general de algún tema o de algún área de conocimiento.

c. El mapa conceptual es también conocido como recurso ya que se puede utilizar como organizador gráfico que permite conocer la diversidad de significados del tema a desarrollar, su presentación o estructura.

1.1.13 Ventajas del mapa conceptual

De acuerdo con Ontoria (2004), algunas ventajas elementales sobre el uso del mapa conceptual son:

- a. Permite que el docente fije la mirada y la atención sobre el desarrollo de algún tema y toma como referencia para el aprendizaje.
- b. Permite simplificar el tema con un grado de recordatorio en el estudiante.
- c. Esta técnica es flexible ya que se puede practicar muchas veces hasta determinar el desarrollo concreto, completo sobre los diversos conceptos del mismo.
- d. Genera un conocimiento nuevo y eficaz en el discente lo cual permite enlazar conocimiento previo con lo nuevo, también juega un papel muy importante que permite ordenar los conceptos que se explican o desarrollan.

1.1.14 Ventajas del uso del mapa conceptual

Ontoria (2011) expresa algunas ventajas que tienen el uso del mapa conceptual.

- a. Permite conocer o relacionar conocimientos anteriores para adquirir nuevos del tema a desarrollar o enseñar.
- b. Permite que la persona que construya un mapa observen algún concepto desarrollado en el mapa conceptual esté mal ubicado durante la explicación de dicho tema.
- c. La eficacia de estrategia es que puede funcionar como instrumento evaluativo hacia el docente y el mismo docente sobre los temas desarrollados en el proceso enseñanza aprendizaje ya que genera confianza y tranquilidad en el estudiante para medir su aprendizaje.

1.1.15 El uso del mapa conceptual en el área de Matemática

De acuerdo con Pérez (2006), en el aprendizaje de la matemática los mapas conceptuales pueden ser usados de la forma siguiente:

- a. Organizadores de conceptos generales: Pueden usarse para determinar la jerarquía de los conceptos generales de un contenido en forma específica o de los contenidos en general, de tal manera que se puedan establecer los conocimientos previos para cada área de aprendizaje, así como las relaciones entre los mismos.

b. Planificadores de desarrollo de contenidos: En este sentido, los mapas conceptuales orientan los procesos en cuanto a las actividades necesarias y las contingentes en el desarrollo de un contenido específico. Generan rutas de aprendizaje más convenientes, identificando el desarrollo lógico.

c. Algoritmo: El mapa conceptual puede utilizarse para indicar la secuencia de pasos necesarios para resolver una operación o para llevar a cabo el planteamiento del proceso que solucione un problema.

e. Herramienta de evaluación: El mapa conceptual puede ser utilizado para evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes, tanto a nivel conceptual como algorítmico.

f. Herramienta de retroalimentación: Una vez llevado a cabo el proceso de evaluación, el mapa conceptual puede utilizarse para reforzar las áreas cuya comprensión es aún deficiente. Lo anterior es aplicable tanto a los conceptos básicos como a los procesos de resolución de problemas.

1.1.16 Mapa conceptual como estrategia metodológica

Ontoria (2011) dice que las estrategias metodológicas son todas aquellas técnicas que permiten identificar los principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación didáctica, la ejecución y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, el uso mapas conceptuales como estrategia metodológica proporciona relaciones entre los conceptos, obliga a mostrar conocimientos previos, crea entornos de enseñanza aprendizaje mucho más significativos al incorporar organizadores previos. La presentación de procesos a través de mapas conceptuales ayuda a organizar la información que puede ser trabajada de forma no lineal mostrando posibles secuencias a seguir por los alumnos a través de los contenidos.

1.2. Aprendizaje de los números racionales

1.2.1 Definición

De acuerdo a Tutuy (2011), 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 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.

1.2.2. 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 pues esto le permite facilitar el aprendizaje y a la vez se motiva.

Por otra parte, es necesario hacer énfasis en la tendencia general de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de lo concreto a lo abstracto, aplicando el principio de correlación con la realidad, el cual consiste en que las primeras nociones que el estudiante adquiere en relación con los números racionales son precisamente emanadas de su realidad contextual. Previo a que el estudiante adquiriera las nociones abstractas del número racional, en numerosas ocasiones ha entrado en contacto con él, de tal manera que el aprovechamiento de esta noción vendría a ser el conocimiento previo ideal para la construcción de conocimientos con distinto grado de dificultad y nivel de abstracción.

1.2.3. Técnicas de aprendizaje de los números racionales

Flores (2011) enumera las siguientes técnicas de aprendizaje de los números racionales.

a. Técnica demostrativa: Esta técnica es el procedimiento más deductivo y puede asociarse a cualquiera otra técnica de enseñanza cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica, lo que fue estudiado teóricamente. De un modo general, no obstante, la demostración es un instrumento para comprobar la veracidad de

afirmaciones verbales la cual se realiza mediante materiales concretos que representen las operaciones enseñadas.

b. Técnica de observación: En esta técnica el proceso del conocimiento utiliza los órganos de los sentidos del ser humano. Es sensorial, lógica y práctica. Requiere de condiciones físicas y psicológicas aceptables. Observar significa fijar atentamente los sentidos hacia un objeto o fenómeno del conocimiento.

c. Técnica comparativa: Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una solución por semejanza. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Es fundamentalmente la forma de razonar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades.

d. Técnica de memoria: busca que los estudiantes realicen actividades de aprendizaje que le lleven a almacenar, reconocer y/o reproducir información de rutina o de procedimientos. Su fin es promover que los estudiantes aprendan a aplicar procedimientos estandarizados o algoritmos de comprensión o entendimiento. También es parte del propósito que los estudiantes transformen versiones de la información, la organicen y la relacionen con otra. Finalmente, decidan qué procedimientos se pueden aplicar a nuevos problemas.

e. Técnica de resolución de problemas: la finalidad es que los alumnos desarrollen destrezas para resolver problemas, identifiquen datos e incógnitas, que organicen, relacionen con procedimientos conocidos, seleccionen estos procedimientos y los apliquen, además que interpreten el resultado.

f. Técnica de opinión: El fin es promover que los estudiantes examinen sus preferencias. Permite conducir al docente a diseñar secuencias de enseñanza o actividades que encausen el conocimiento informal del niño hacia la consecución de los objetivos involucrados. Así, es importante el conocimiento del profesor de las relaciones entre el conocimiento de las Matemáticas y el conocimiento de distintos modos de representación pues influyen en las características de las tareas de enseñanza, en la interacción didáctica en las aulas y en el

significado que él o ella da a las producciones de sus alumnos. Lo anterior constituye un reto, pues el docente debe de conocer no solamente los contenidos de su libro de texto con sus técnicas incluidas sino también el manejo de técnicas alternativa y formar racionales de contextualización de los mismos.

1.2.4. Dificultades que se presentan en la enseñanza de los números racionales

Según Verdejo, (2000) el conocimiento de los obstáculos, errores y dificultades permite al profesor determinar cuáles serán los conceptos que van a tener una especial dificultad, pero también permite el diseño de instrumentos para su diagnóstico y tratamiento.

a. Método: La metodología empleada por el docente, sea esta inductiva, deductiva, analógica o de otra naturaleza, si no se aplica con la coherencia necesaria puede ser el factor que incida negativamente en el aprendizaje de los números racionales.

b. Interpretación de las fracciones: La identificación de la fracción con una cantidad es un obstáculo para interpretar y manejar la fracción como razón, y para el número racional.

c. Equivalencia de fracciones: Surge debido al manejo simultáneo de diversos sentidos de fracción y de equivalencia, y otras veces por los problemas originados ante la transitividad del signo igual.

d. La representatividad: la introducción temprana del cálculo algorítmico que puede provocar confusiones en su manejo. Estos equívocos también se pueden producir por la similitud entre las notaciones de los números naturales y las fracciones. En este sentido se puede considerar que las operaciones aprendidas con los números naturales son un obstáculo para las operaciones realizadas con racionales ya que, por ejemplo, la multiplicación no significa siempre un aumento de la cantidad.

1.2.6. Material Didáctico utilizable en la enseñanza de los números racionales

De acuerdo con Datta (2013), en la enseñanza de los números racionales es posible el empleo de los siguientes materiales didácticos.

a. Materiales en soporte de papel: En la enseñanza de los números racionales pueden utilizarse carteles, hojas sueltas de colores, papel reciclable, etc. Siempre que pueda ser manipulado de tal manera que se convierta a fracciones.

b. Materiales en soporte tecnológico: En este caso, se hace uso de programas de computación especializados que en forma interactiva muestran las diferentes relaciones entre números fraccionarios.

c. Materiales en otros soportes: En este caso, el material didáctico puede estar formado por juguetes, trozos de madera, pajillas, etc. Por otra parte, es posible también el uso de alimentos tales como pizzas, tortillas, panes, frutas, etc. También es posible el uso de recipientes conteniendo granos, arena u otros materiales para llevar a cabo demostraciones, graduando previamente dichos recipientes en las fracciones con las que se desea trabajar.

1.2.7. Perfil del docente como facilitador en el proceso de la enseñanza de los números racionales.

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2010), el docente de matemáticas se distingue por sus conocimientos para afrontar con solvencia académica los procesos de enseñanza de la disciplina en una adecuación a los distintos niveles del sistema educativo. De acuerdo a lo anterior, debe presentar el perfil siguiente:

a. Que posean una sólida capacitación Matemática, abierta a los requerimientos planteados por la ciencia y la tecnología actuales e interesadas en resolver los problemas pedagógico-didácticos que surjan de la enseñanza de la Matemática en los distintos niveles.

b. Que accedan a los conocimientos matemáticos sin parcializar el saber, con interés científico, humanístico, social, estético y ético.

c. Que posean conocimientos de la Matemática y sus aplicaciones para un mejor desarrollo de la enseñanza.

- d. Con disponibilidad continua para acceder a conocimientos de aspectos epistemológicos y pedagógicos que orientan los procesos de enseñanza y de aprendizaje teniendo en cuenta los objetivos de cada nivel de la enseñanza en el sistema educativo formal.
- g. Actitud reflexiva y capacidad para colaborar en investigaciones educativas vinculadas al campo de la enseñanza de la matemática.
- h. Interés para acceder al perfeccionamiento y actualización permanentes, y a la posibilidad de vincularse y enriquecerse en el contacto con profesionales y especialistas de su área o de otras áreas del saber.
- i. Capacidad para el análisis crítico de las problemáticas pedagógicas y socioculturales que se generan en la escuela y la atraviesan en todas sus dimensiones.
- j. Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de diferentes tecnologías.
- k. Capacidad de intervención en diferentes dimensiones institucionales asumiendo lo institucional como construcción social y curricular.

1.2.7.1. El rol creativo del docente en la enseñanza de los números racionales

Según Martín (1991) citado por Sequera (2007) Los indicadores de la personalidad creativa de un docente de matemática son la originalidad, flexibilidad, fluidez, elaboración, análisis, síntesis, apertura mental. Comunicación, sensibilidad para los problemas, redefinición y nivel de inventiva.

Resulta de vital importancia el perfil creativo del docente en la enseñanza de los números racionales (y de todos los tópicos matemáticos) porque la creatividad inspira entusiasmo, alegría, curiosidad; permite al estudiante como al docente que se cansen menos; ya que cada día es un acto de creación; por parte del maestro hay ilusión en ver como reaccionaran sus alumnos ante una nueva propuesta y en recoger respuestas de los alumnos; porque por parte de

los alumnos hay interés por saber con qué cosa nueva aparecerá el docente o qué propuesta innovadora el mismo alumno presentará al profesor. En resumen, la creatividad devuelve la vida tanto al acto de enseñar como al acto de aprender.

2.8. Utilidad de los números racionales

Tutuy (2011) explica las diferentes utilidades que pueden presentar los números racionales en el contexto.

- a. Como operador comparación parte-todo: En este sentido el uso del número racional implica la identificación de la unidad, la realización de divisiones y la idea del área.
- b. Cómo cociente: En donde m/n se refiere a una operación de división indicada y m y n números naturales. (Enteros)
- c. Razón: En este sentido m/n representa una relación entre dos cantidades.
- d. Fracción medidora: Aquí el racional describe una cantidad o un valor de magnitud por medio de otro.
- e. Indicador de un porcentaje: Por ejemplo, cuando se habla de mezclas se establece una relación de cantidades tal es el caso del 3% el cual se representan en relación a un todo como $3/100$.
- f. Probabilidad: Tienen una representación en forma de fracción y sin embargo el uso es distinto, tal es el caso de que el valor de la probabilidad no excede a uno. Por ejemplo $P(m/n)$ representa la probabilidad de obtener m éxitos de n eventos.
- g. Representación de una como tasa: m/n es una cantidad que resulta de la relación de dos cantidades, por ejemplo:
 - a. Velocidad = distancia/tiempo
 - b. Aceleración = velocidad / tiempo

g. Como inverso operador multiplicador: en este sentido, cuando se despeja en las ecuaciones se dice: Lo que está multiplicando pasa del otro lado del signo igual dividiendo. Sin embargo no es correcto decir esto sino se debe interpretar la operación como la inversa de la multiplicación.

II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es común que los estudiantes demuestran poco o ningún interés en el aprendizaje de los números racionales, lo cual se traduce en aprendizajes superficiales y de poca significación, lo cual es detectado en los procesos de evaluación.

Lo anterior puede ser producto de varios factores entre los cuales pueden enumerarse a) las aptitudes personales de cada estudiante; b) las diferencias en las formas de aprender; c) la manifestación de otro tipo de inteligencia diferente a la inteligencia lógico matemática, (verbal, kinésica, musical, interpersonal, intrapersonal, entre otras.); d) la actividad docente en lo referente a los métodos y técnicas empleados; e) el contexto sociocultural; f) la contextualización del currículo, entre otras.

Actualmente, la didáctica de las ciencias ha avanzado notablemente y genera para los docentes nuevas herramientas que en alguna manera logra mejoras. Tal es el caso del uso de diferentes organizadores gráficos que generan estructuras cognitivas lo más parecidas a la forma natural de aprender del cerebro humano.

Como es de suponerse, la temática de la enseñanza de los números racionales supone el conocimiento de una serie de conceptos básicos sobre ellos y la necesidad de llevar a cabo la conceptualización de ciertos procedimientos para que las nuevas estructuras cognitivas posean sentido en sí mismas y puedan ser relacionadas con los conocimientos previos, actividad que bien podría llevarse a cabo mediante la aplicación adecuada de los mapas conceptuales. Considerado todo lo anterior, se plantea la pregunta siguiente: ¿Cómo se relaciona la utilización de los mapas conceptuales con el aprendizaje de los números racionales?

2.1 Objetivos

2.1.1. Objetivo General:

- A. Determinar la relación del uso de los mapas conceptuales con el aprendizaje de los números racionales.

2.1.2 Objetivos específicos:

- a) Identificar si los estudiantes utilizan mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales.
- b) Verificar los conocimientos y habilidades que poseen los estudiantes en el tema de los números racionales.
- c) Comparar los resultados obtenidos antes y después de aplicar la estrategia del mapa conceptual.
- d) Proponer estrategias que faciliten el aprendizaje de los números racionales

2.2. Hipótesis

H_1 El uso de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los números racionales mejora el aprendizaje de los estudiantes

H_0 El uso de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los números racionales no mejora el aprendizaje de los estudiantes.

2.3. Variables

- a. Mapa conceptual
- b. Aprendizaje de los números racionales

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual

Mapa Conceptual: Santoyo (2008): afirma que el mapa conceptual es un organizador gráfico cuya jerarquía de los conceptos permite hacer un análisis deductivo (se parte del concepto principal) o bien, un análisis inductivo.

Aprendizaje de los números racionales:

De acuerdo Tutuy (2011), el aprendizaje de los números racionales es el proceso mediante el cual el estudiante interpreta, formula y resuelve problemas de la vida cotidiana utilizando técnicas y fórmulas al aplicar métodos apropiados que involucran datos y contraejemplos que

utilice números racionales, que desarrolle comunicación, razonamiento, conexiones matemáticas, manifestación de confianza, flexibilidad y perseverancia.

2.4.2. Definición operacional

Las variables se operaron a través de pre test, y post test aplicado a un grupo de 24 estudiantes del Instituto de Educación Diversificado del municipio de Nuevo San Carlos Retalhuleu.

Variables	Indicadores	Preguntas	Instrumentos	Responsable
Mapa conceptual	Partes del mapa conceptual. Palabras de enlace. Proposiciones. Característica del mapa conceptual. Como Selectividad. Impacto visual.	¿Qué tipo de mapas conceptuales utilizan en el centro educativo? ¿Qué beneficios tiene el uso de los mapas conceptuales	Prueba Pre-proceso de 10 ítems. Prueba Post-proceso de 10 ítems. Entrevista de 8 preguntas a estudiantes.	Docente
Aprendizaje de los números racionales	Jerarquización. Partes de los números racionales. Propiedades de los números racionales. Operaciones de los números racionales	¿Quiénes estudian los números racionales? ¿En dónde se aplica los números racionales?		Docente

2.5 Alcances y límites

2.5.1. Alcances

La investigación se realizó con 24 estudiantes de sexto magisterio de educación primaria del Instituto Nacional de Educación Diversificada sector público del municipio Nuevo San Carlos, Retalhuleu. Con esta investigación se logró la aplicación del Mapa Conceptual como estrategia didáctica para el aprendizaje de los números racionales de tal manera que se observaron cambios significativos la aprehensión de los contenidos desarrollados.

2.5.2 Limitantes

Entre las limitante observadas en el estudiante antes de ser sometidos al proceso de enseñanza aprendizaje mediante el uso del mapa conceptual tenía poco conocimiento sobre esta estrategias al haber implementado esta herramienta no poseían interés por aprender, por otra parte también afecto la suspensión de clase durante la implementación del mapa conceptual Poco uso del mapa conceptual en su formación profesional. Entre las actitudes negativas observadas también en el estudiante fueron negarse al desarrollo de graficas o ilustraciones mediante el uso del mapa conceptual, Al no mostrar interés por razonar para generar conceptos para el desarrollo de temas de conocimiento.

2.6 Aporte

La investigación fue de utilidad para descubrir de qué manera los mapas conceptuales pueden ser utilizados como herramientas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los números racionales. Con este trabajo se provee a los maestros del Instituto Nacional de Educación diversificada de la Cabecera Municipal de Nuevo San Carlos, Retalhuleu de estrategias básicas para lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes que tienen a su cargo en el área de los números racionales. Finalmente, podrá ser de utilidad para cualquier profesional de la educación que se preocupe por mejorar su labor docente en el campo numérico estudiado.

III MÉTODO

3.1 Sujetos

Los sujetos de la investigación fueron veinticuatro estudiantes de sexto magisterio sección E comprendida entre las edades de dieciocho y veintitrés años de edad, del Instituto de Educación diversificada Nuevo San Carlos, Retalhuleu. En su mayoría poseen un rendimiento académico deficiente, los sujetos son de diferente área rural y urbana, de sexo femenino y masculino, con recursos económicos bajos.

3.2 Instrumentos

En la investigación se aplicaron dos pruebas de diez ítems cada una, las cuales fueron aplicadas en forma de pre test y post test respectivamente a los sujetos de investigación, todos ellos estudiantes de sexto magisterio sección E del Instituto Nacional de Educación Diversificada INED, Nuevo San Carlos, Retalhuleu.

Las pruebas pre y post se elaboraron dentro del modelo de selección simple, sin embargo, se solicitó a los estudiantes dejar constancia de sus procedimientos. Para el efecto, cada respuesta que se sugiera deberá estar fundamentada en alguna forma de proceder del estudiante. Solamente una de las respuestas fue correcta lo que permitió determinar los enfoques de resolución de los estudiantes así como los conocimientos previos fundamentales que faltaban para el aprendizaje en estudio.

Las pruebas estuvieron conformadas por situaciones problemáticas relativas a los números racionales y presentaron los niveles de dificultad en forma ascendente y fueron calificadas en forma porcentual de 1 a 100, que analizo no solamente las respuestas sino también los procedimientos empleados por los estudiantes para su obtención. Esto se realizó para obtener el grado de conocimiento que poseía el estudiante antes de utilizar los mapas conceptuales y también después de ejecutar este instrumento mencionado anteriormente.

Para llevar a cabo la comprobación de la hipótesis se realizó una segunda evaluación en la cual se emplearon mapas conceptuales previamente elaborados para llevar a cabo la resolución de

los mismos, los resultados sirvieron para verificar la existencia de una relación significativa entre el aprendizaje de los números racionales y el uso de los mapas en cuestión.

También se realizaron entrevistas a los mismos sujetos, conformadas de ocho preguntas que enfoque técnica, estrategias en la enseñanza y aprendizaje y de conocimientos previos con respecto a los mapas conceptuales y números racionales, los resultados obtenidos del discente, sirvieron para tener mayor información y una mejor interpretación y comprensión de los datos que se obtengan.

3.3 Procedimiento

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

a. Selección y aprobación del tema:

El tema nació de la problemática que existe en el Instituto Nacional de Educación Diversificada de Nuevo san Carlos Retalhuleu. Se realizaron dos sumarios con problemas formulados de tal manera que partieran de la menor a la mayor dificultad. Todo esto se realizó con el apoyo de los docentes como director del centro educativo.

b. Fundamentación teórica

Se realizó la investigación correspondiente para construir los antecedentes del estudio y marco teórico de las investigaciones al consultar libros, revistas tesis, y algunos diccionarios de suma importancia para desarrollar el presente estudio.

c. Selección de la muestra:

Los sujetos de estudio fueron 24 estudiantes de sexto magisterio del Instituto Nacional de Educación Diversificada. Los estudiantes en cuestión constituyen el total de la población.

Elaboración del instrumento:

En la presente investigación se aplicaron dos pruebas de diez ítems cada una en forma de pre y post-test respectivamente. Las pruebas se elaboraron con los contenidos correspondientes de la temática de los números racionales y se utilizó bibliografía apropiada al grado y contexto de los estudiantes.

f. Aplicación del instrumento:

La aplicación de los instrumentos se llevó a cabo en las aulas correspondientes del centro educativo objeto de estudio con la finalidad de generar confianza en los sujetos de estudio.

g. Tabulación de resultados:

Los datos se organizaron en tablas de frecuencias simples debido al reducido número de sujetos de estudio. Los estadísticos obtenidos fueron analizados mediante el procedimiento

Estadístico denominado “T de Student” el cual sirvió para determinar la relación entre el uso de los mapas conceptuales y el aprendizaje de los números racionales.

h. Discusión de resultados:

Los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y el proceso estadístico correspondiente, fueron analizados y confrontados con los antecedentes, la fundamentación teórica propuesta y las entrevistas del mismo estudiante de tal manera se pudieron evidenciar la validez de la hipótesis y la consecución de los objetivos de la investigación.

i. Conclusiones y recomendaciones:

Estas se obtuvieron del análisis de la discusión de los resultados realizada. Así mismo, se brindan algunas aclaraciones del uso de esta estrategia utilizada en el trabajo de campo de la investigación.

j. Entrega final del proyecto:

Al haber culminado con todos los capítulos del desarrollo de la tesis se procedió a la entrega del proyecto final o tesis final.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

De acuerdo con Piloña (2014), la investigación cuantitativa es aquella que coloca en primer lugar la actividad investigativa al aplicar el método deductivo. Se da mayor importancia a la recolección con instrumentos que faciliten el acopio, el ordenamiento, la codificación, operatividad y el análisis estadístico de los mismos. Se fundamenta en observaciones, ideas,

preguntas o hipótesis que se espera probar durante la investigación para llevar a cabo la generalización y difusión de los datos.

En cuanto al diseño, según Hernández, Fernández y Baptista (2006), la investigación cuasi experimental es aquella en la que se trabaja con un solo grupo. Se aplica una prueba previa al tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y se finaliza con la aplicación de la prueba posterior a dicho tratamiento. El propósito fundamental de este diseño de investigación es comprobar, la relación causal entre los fenómenos empíricos. Por lo anterior, permite estudiar hechos, establecer leyes y comprobar hipótesis.

Para el efecto se llevó a cabo la investigación con un solo grupo de sujetos pero en dos momentos diferentes para garantizar su validez interna. El grupo se formó asegurándose que ninguno de los sujetos hubiera recibido con anterioridad un tratamiento que utilice los procedimientos cuya efectividad se trataba de probar, en este caso, el uso de los mapas conceptuales.

Una vez seleccionado el grupo de estudio, este fue sometido al aprendizaje de los números racionales mediante la forma algorítmica tradicional. Al finalizar dicha práctica, fueron evaluados con una de las pruebas mencionadas con anterioridad; posteriormente, el mismo grupo fue sometido a un proceso de enseñanza que involucró el uso de los mapas conceptuales, midiendo los resultados al final con la prueba números dos, procediendo luego a la tabulación y análisis estadístico de los resultados para verificar la validez de nuestra hipótesis.

En cuanto al proceso de análisis de datos pares, este se realizó por medio de las herramientas de análisis de datos en el programa Excel.

Lima (2013) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial y final, y obtener mediciones principales, la que corresponde al

“antes” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar la efectividad de los mapas conceptuales

Se establece la media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$

Se establece la desviación típica o estándar para la diferencia entre el tiempo uno y el tiempo dos.

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación y la evaluación final después de su aplicación.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

Grados de Libertad: $N - 1$

Interpretación: Si $t \geq T$ o $-t \leq -T$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, y comprobar estadísticamente su efectividad.

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1

Estudiantes de sexto Magisterio Sección E del Instituto Nacional Diversificada INED Nuevo San Carlos, Retalhuleu.

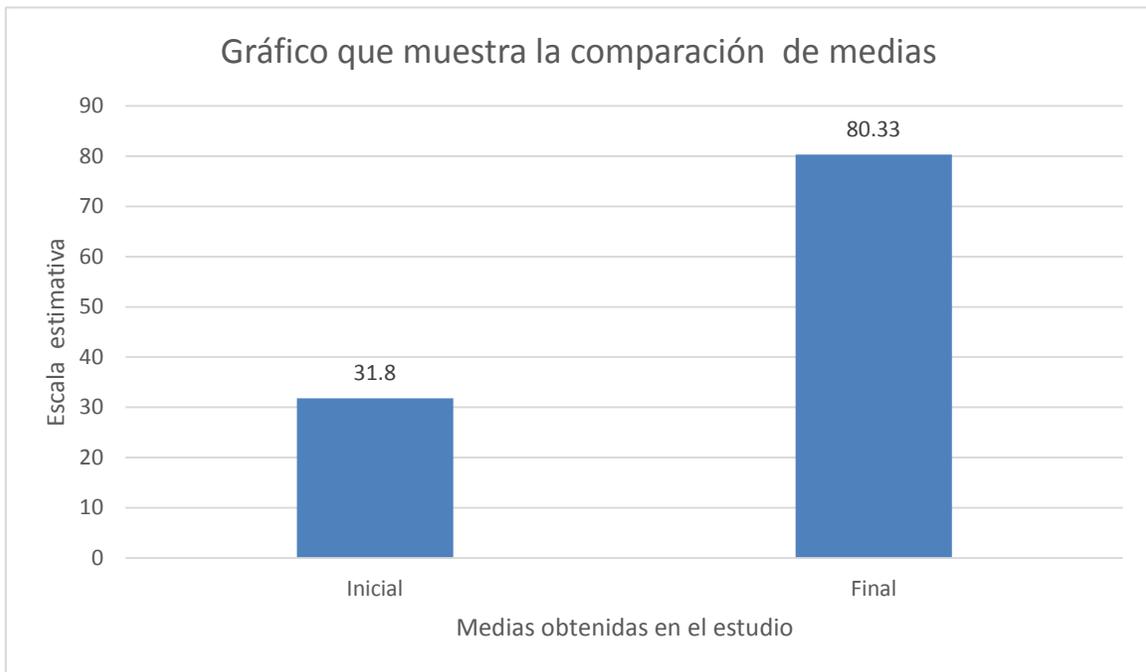
No. Estudiantes	Resultados Iniciales	Resultados Finales	Diferencia
1	15	80	60
2	35	75	35
3	20	75	55
4	30	75	45
5	40	70	30
6	25	95	70
7	20	65	45
8	25	60	35
9	50	90	40
10	25	90	75
11	50	80	30
12	40	85	45
13	65	90	25
14	45	98	53
15	30	100	70
16	25	80	55
17	30	80	50
18	30	80	50
19	40	75	35
20	10	65	55
21	5	70	65
22	20	95	75
23	45	90	50
24	30	80	50

Fuente: Resultados obtenidos de la aplicación del Pre y Post Test. Septiembre 2014.

Es interesante observar que en todos los casos, evaluación en el puntaje obtenido por los estudiantes en inicial fue mejorado en gran escala en la evaluación final, desde 25 puntos más hasta 75 puntos.

Gráfica 1

Comparación entre la evaluación inicial y la evaluación final.



Fuente: Medias aritméticas de resultados iniciales y finales. Septiembre 2014.

Lista de Cotejo
 Instituto Nacional Diversificado NUEVO San Carlos
 Sexto Magisterio Sección "E"

Nombre del docente: Miguel Angel Delgado Jacinto Fecha: 12 al 25 de septiembre de 2014

Tema tratado: Aprendizaje de los números por medio del mapa conceptual

No. Estudiante	Atención a las indicaciones del docente		Sigue indicaciones		Realiza los ejercicios y gráficas que sugiere el docente.		Uso y manejo de conceptos del tema.		Contenido y estética del mapa conceptual.		Dominio del tema por medio del uso del Mapa Conceptual		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		X		
11	X		X		X		X		X		X		
12	X		X		X		X		X		X		
13	X		X		X		X		X		X		
14	X		X		X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		X		
16	X		X		X		X		X		X		
17	X		X		X		X		X		X		
18	X		X		X		X		X		X		
19	X		X		X		X		X		X		
20	X		X		X		X		X		X		
21	X		X		X		X		X		X		
22	X		X		X		X		X		X		
23	X		X		X		X		X		X		
24	X		X		X		X		X		X		

Tabulación de resultados de la encuesta a estudiantes con respecto a mapas conceptuales y números racionales.

No.	Preguntas	ANTES		DESPUES	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Entiende qué es un número racional?	6	18	23	1
2	¿Con qué otro nombre se le conoce al número racional?	0	24	23	1
3	¿Para qué le sirve el aprendizaje de los números racionales?	0	24	24	0
4	¿Considera que el mapa conceptual puede ser un método efectivo de los números racionales en el aprendizaje?	17	7	24	0
5	¿Sabe construir un mapa conceptual?	1	23	23	1
6	¿Cuáles son las partes de un mapa conceptual?	1	23	22	2
7	¿Cree usted que los mapas conceptuales son una buena estrategia para el aprendizaje de los racionales?	5	19	24	0
8	La utilización de mapas conceptuales ¿le brinda beneficios en el aprendizaje de la matemática?	6	18	24	0

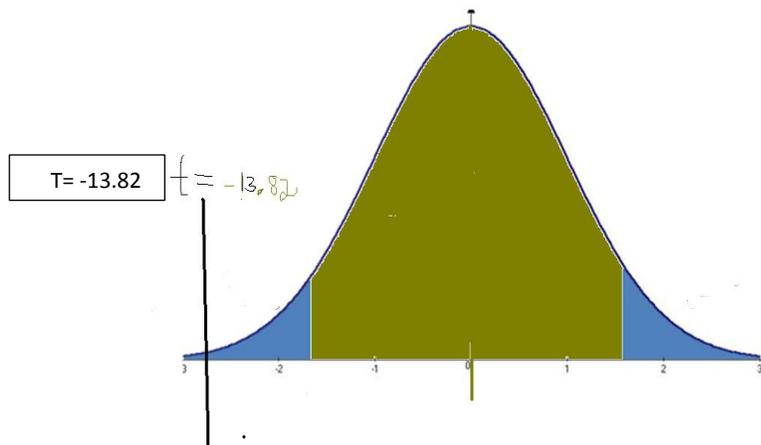
Determinación de la prueba de hipótesis por medio de la herramienta virtual

Prueba t para dos muestras

suponiendo varianzas desiguales

	<i>Pre test</i>	<i>Pos test</i>
Media	31.25	80.95
Varianza	191.8478261	118.5634058
Observaciones	24	24
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	-13.82	
P(T<=t) una cola	6.46061E-18	
Valor crítico de t (una cola)	1.680229977	
P(T<=t) dos colas	1.29E-17	
Valor crítico de t (dos colas)	2.015367574	

Respuesta: Se determina que la H_1 con un alfa 0.5 se acepta por lo cual el uso de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los números racionales mejora el aprendizaje de los estudiantes.



V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las dificultades que los estudiantes presentan en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos relacionados con los números racionales son muchas; por una lado la falta de innovación docente en cuanto a las estrategias, medios y recursos para enseñanza de los mismos, y por otro, la falta de disposición adecuada de un considerable porcentaje de la población estudiantil. Sumadas estas dos variables se desemboca en un aprendizaje mediato que carece de significado y aplicación para los estudiantes y en una frustración creciente para los docentes. Ante esta perspectiva surge la posibilidad de experimentar con el mapa conceptual, una herramienta que en gran manera ha venido a revolucionar la enseñanza en diferentes contextos.

Después de realizar el trabajo de campo se establece:

Moreira (2005) describe al mapa conceptual como un instrumento para desarrollar aprendizajes significativos debido a que facilita la coherencia entre lo que se piensa y lo que se hace. Debe tenerse claro que gran parte de la ventaja de los mapas conceptuales es que siempre presentan un orden lógico. Lo anterior es de gran importancia, ya que utilizándolos en la forma convenientes pueden sustituir a las estructuras algorítmicas tradicionales con esquemas que se asemejan más a las estructuras cognitivas del aprendizaje humano, es decir, poder convertir situaciones problemáticas que involucran números racionales en esquemas conceptuales que faciliten en gran manera su comprensión, solución y evaluación correspondiente.

En consideración a lo anterior se procedió a llevar a cabo el trabajo de campo, en cual, en su primera fase consistió en una encuesta cuya finalidad era medir el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación al uso de los mapas conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de los números racionales. Como resultado de la encuesta en mención se obtuvieron los resultados siguientes.

En primer lugar, de los veinticuatro estudiantes encuestados, solamente uno respondió afirmativamente en cuanto a poseer conocimientos sobre lo que es un mapa conceptual, sus

partes y forma de construcción, mientras que veintitrés negaron poseer dichos conocimientos. Lo anterior pone en evidencia que en la mayoría de los casos, los estudiantes han venido siendo orientados sin que dentro de la estrategia docente medie el uso de mapas conceptuales, o posiblemente haya sido utilizado el mapa conceptual sin que los estudiantes supieran de qué herramienta se trató. Sin embargo, luego del trabajo de campo, los estudiantes son encuestados de nuevo al respecto y en esta ocasión los resultados se invirtieron logrando que veintitrés de los encuestados supieran elaborar un mapa conceptual con el respectivo conocimiento de las partes que lo conforman y el aprendizaje solicitado. Lo anterior implica la consecución del primer objetivo específico que implica la competencia estudiantil de poseer estrategias para la elaboración de mapas conceptuales.

También se preguntó a los encuestados con respecto al uso y beneficio del empleo de los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales, a lo que siete estudiantes opinaron que dicha herramienta podría incrementar el aprendizaje, mientras que diecisiete negaron su posible eficacia. Lo anterior puede entenderse de dos forma diferentes: en primer lugar quienes suponen beneficios no lo hacen en virtud del conocimiento sobre los mapas conceptuales, sino más bien suponiendo que la innovación metodológica podría generar cambios sustanciales; por otro lado, quienes niegan el beneficio lo hacen también en función del desconocimiento de la herramienta y no basados en antecedentes que fundamenten su respuesta. Lo anterior se contrasta con los resultados obtenidos en la encuesta realizada después de la inducción al uso de mapas conceptuales, en la cual realza el hecho que veintitrés estudiantes se pronuncien a favor del uso de mapas conceptuales, luego de haber comprobado sus beneficios, frente a uno que se opone al uso de dichos mapas lo cual podría ser fruto de no haber logrado implementarlos en su proceso de aprendizaje.

En cuanto a los números racionales, indica Salazar (2009) que el estudio de los números racionales es indispensable en el quehacer humano, por lo que su aprendizaje debe ser significativo de tal manera que se reconozca y apliquen las reglas, teoremas y propiedades relativas a los mismos para aplicarlos a la cotidianidad.

Pese a lo anterior, al ser encuestados, veintitrés de los veinticuatro sujetos de la investigación respondieron que no entendían lo qué es un número racional, frente a uno que afirmó poseer conocimiento al respecto. En relación a lo anterior es posible interpretar que el resultado es comprensible si se atiende a que la mayoría de docentes solamente enfatizan el contenido algorítmico de las operaciones con racionales, dejando de lado las bases conceptuales que los sustentan, creando con ello vacíos que luego se convierten en obstáculos significativos para el aprendizaje y dominio de temas más profundos que implican el uso de los números racionales.

De acuerdo con Verdejo (2000), la intervención del docente durante el acto educativo puede estudiarse desde diferentes perspectivas, por ejemplo, desde la concepción conductista, el profesor enseña para que los estudiantes aprendan sin preocuparse de la forma de que se adquiere el conocimiento (o la preocupación es sólo muy indirecta) y se centran en qué aprenden (contenidos), pero descuida el cómo aprenden (procesos cognitivos y afectivos) y sobre todo el para qué aprenden (capacidades y valores utilizables en la vida cotidiana).

En el caso de este estudio, como técnica para recabar información acerca de los conocimientos que los estudiantes poseían sobre los números racionales les fue aplicado un test conformado por diez problemas que involucraban, tanto los conceptos básicos que un estudiante debe poseer sobre los números racionales, como de las operaciones básicas para resolver problemas haciendo uso de este campo numérico. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto los efectos de una enseñanza de carácter conductista, basada en la resolución de operaciones en forma mecánica sin que se tengan ideas básicas de las relaciones numéricas implicadas. La calificación más alta obtenida fue de 65 puntos, frente a la más baja de 5 puntos. Al ser analizados, los resultados demuestran que los estudiantes no alcanzan el perfil mínimo esperado en esta área del conocimiento. Más complejo es aún el resultado si se considera el efecto del azar por haberse aplicado una serie de selección de la respuesta correcta. Cabe añadir, que varias de las respuestas correctas carecían de planteamientos y operaciones que las respaldaran, lo cual pueden interpretarse como efecto de adivinación de las mismas.

Según Gil (2008) la comprensión de la noción de fracción está vinculada a la capacidad de representación del hecho concreto por parte del estudiante, lo cual conduce al docente a

diseñar secuencias de enseñanza o actividades que encausen el conocimiento informal del discente hacia la consecución de los objetivos involucrados. Así, es importante que la preparación del profesor se relacione con el área de las matemáticas y los distintos modos de representación pues influyen en las características de las tareas de enseñanza, en la interacción didáctica en las aulas y en el significado que él o ella da a las producciones de sus estudiantes. Lo anterior constituye un reto, pues el docente debe de conocer no solamente los contenidos de su libro de texto con sus técnicas incluidas sino también el manejo de técnicas alternativas y formar racionales de contextualización de los mismos.

Considerado lo anterior, se sometió al grupo en estudio a un proceso de inducción especial, el cual incluyó en su principio la enseñanza de la naturaleza, uso y construcción de los mapas conceptuales como una alternativa metodológica para el aprendizaje. Se elaboraron mapas conceptuales utilizando diferentes ramas del conocimiento con la finalidad que los estudiantes comprendieran la dinámica de los mismos; se evaluaron los mapas construidos mediante un análisis proposicional para determinar la validez (criterios de verdad o falsedad) de las relaciones establecidas. Posteriormente, al poseer certeza con respecto al dominio de los mapas conceptuales por parte de los estudiantes, se orientó la técnica a la construcción de los esquemas respectivos que involucraran los conceptos básicos de los números racionales, incrementando gradualmente los niveles de dificultad hasta lograr que los estudiantes pudieran representar mediante un mapa conceptual la estructura de un problema planteado y merced de él, deducir los pasos respectivos de su solución. Al finalizar este proceso, se obtuvo la nota de 100 puntos como la más alta, y de 65 puntos la más baja. Se logró por lo tanto, una Media aritmética de 80 puntos, con un total de 19 estudiantes cuya calificación fue igual o superior a la media.

En cuanto al uso de los mapas conceptuales, Novak y Gowin citados por Ontoria (2004) expresan que su uso es de utilidad para que los estudiantes comprendan el rol que les corresponde como tales, a la vez determina con claridad las acciones que al maestro corresponden. Por otra parte, son de gran utilidad para fomentar la cooperación estudiante-maestro en una lucha por vencer acciones que carecen de significado, en donde la victoria se asume cuando los aprendizajes devienen en verdadera significatividad.

Lo expresado por los autores citados en el párrafo anterior se pudo comprobar con las actitudes asumidas por los estudiantes sujetos de estudio. Al ser informados acerca del proceso de inducción muchos de ellos mostraron apatía o desinterés, sin embargo, a medida que el proceso avanzó pudo notarse la gradual diferencia que culminó en una participación casi total. Al descubrir la dinámica de aprendizaje que implican los mapas conceptuales, muchos de ellos se aventuraron a elaborar mapas sobre otras asignaturas, pudiendo comprobar la efectividad de la misma. También se abrieron los espacios para manifestar dudas y dar lugar al docente en el proceso de corrección de los pasos mal encaminados. Al final, los estudiantes demostraron la competencia específica que se había planificado alcanzar y resolvieron los problemas del test ulterior con niveles de exactitud altamente significativos.

De acuerdo con Tutuy (2011), cada cantidad, fraccionaria o decimal, manifiesta aspectos distintos del mismo objeto: el número racional al que se refieren. Será suficiente analizar específicamente las características de utilidad y funcionamiento de cada una de ellas. En la expresión fraccionaria, los números racionales se utilizarán para expresar repartos, medidas (en tanto relaciones entre partes y todos), porcentajes y escalas, y también para tratar relaciones de proporcionalidad. En su expresión decimal, se vincularán al uso de dinero y la expresión de medidas. Estos contextos cooperan a la determinación de relaciones significativas entre números racionales.

Al preguntar a los encuestados acerca del uso y beneficio de los números racionales, se encontró que la totalidad afirmó su desconocimiento al respecto. Esto, como es de esperarse puede atribuirse a la metodología mecanicista tradicional que enfatiza el uso de algoritmos que resuelven operaciones y no en operaciones que pueden resolver problemas de la vida cotidiana. Sin embargo, luego de la inducción respectiva, se preguntó de nuevo a los estudiantes su parecer con respecto al uso y beneficio de los números racionales y se logró que la totalidad de ellos explicaran en forma coherente su respuesta, la cual fue favorable al aprendizaje de los números en cuestión.

Para la comprobación de la hipótesis, se verificó en primer lugar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes en materia de operaciones y solución de problemas con números

racionales y se obtuvo en el pre-test una media aritmética de 31.43, la cual como se observa está muy por debajo del nivel de conocimientos que puede ser aceptado como satisfactorio. Estos estudiantes habían venido aprendiendo sobre los números racionales de la forma tradicional, es decir una mecánica algorítmica de poco significado para ellos. Lo anterior dio como resultado notas deficientes en la primera prueba.

Posteriormente, los sujetos de la muestra fueron sometidos a un proceso de enseñanza que involucró la creación, comprensión y uso de los mapas conceptuales, habiéndose obtenido una media de 80.33 en la resolución de problemas de igual nivel de dificultad que los presentados en el pre-test. Esto sugiere que en efecto, los mapas conceptuales aplicados en la forma debida pueden devenir en una poderosa herramienta didáctica para la enseñanza de los números racionales, incluso se puede vaticinar que el uso constante de los mismos podría generar un cambio sustancial en el aprendizaje de diversos tópicos matemáticos.

Cabe destacar que los mapas conceptuales por si solos no hacen el cambio, se también requiere del entusiasmo y dedicación del docente para cumplir con algunas finalidades como aproximar al alumno a la realidad, motivar las acciones en clase, facilitar el aprendizaje del conocimiento, ilustrar el tema de estudio, auxilia al alumno en fijación del tema, fomenta en el alumno la observación y la experimentación, convertir el proceso enseñanza-aprendizaje en una actividad agradable, activa y principalmente participativa.

En cuanto a la metodología estadística empleada para probar la efectividad de los mapas conceptuales como estrategia activa para la enseñanza de los números racionales y medir la significancia de la diferencia de las medias obtenidas y las varianzas se empleó la T de Student, la cual fue calculada mediante la herramienta Análisis de Datos del programa Microsoft Excel 2010, habiéndose obtenido un valor estadístico igual a 13.82 el cual es mayor que el valor crítico de “t” para dos colas.

Al analizar en su conjunto los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis de investigación (H_1 =El uso de mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los números racionales mejora el aprendizaje de los estudiantes) y se rechaza la hipótesis nula (H_0 = El uso de mapas

conceptuales en el proceso aprendizaje de los números racionales no mejora el aprendizaje de los estudiantes), dentro de un nivel de confianza de un 95%. Por lo tanto, queda demostrado que la implementación del uso de mapas conceptuales constituye una herramienta efectiva para la enseñanza de los números racionales lo cual genera un aprendizaje óptimo de los mismos.

VI. CONCLUSIONES

- El estudio demostró que los estudiantes no utilizaban los mapas conceptuales en el aprendizaje de los números racionales antes de ser sometidos a la experimentación.
- Antes de ser aplicada la metodología de los mapas conceptuales, algunos estudiantes poseían conceptos inconexos sobre los números racionales, mientras que otros carecían de conocimientos previos elementales para llevar a cabo dicho aprendizaje.
- Mediante la comparación de los instrumentos de evaluación se obtuvieron resultados altamente significativos en la prueba de pos test después de haberse sometidos al proceso de aprendizaje de los números racionales al implementar el uso de los mapas conceptuales eso implica que el uso de este instrumento generan estructuras cognitivas permanentes del conocimiento del estudiante.
- Se comprobó la eficacia del uso de los mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los números racionales, por lo que se infiere que dicha estrategia es de gran ayuda didáctica y de resultados altamente confiables.

VII RECOMENDACIONES

A los docentes de las instituciones educativas:

- Implementar el uso de mapas conceptuales en la enseñanza de la Matemática, haciendo énfasis en la determinación de conceptos y las relaciones válidas entre ellos.
- Desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para representar diversos temas matemáticos mediante mapas conceptuales encaminados a la resolución significativa de problemas de su contexto.
- Adquirir un conocimiento y dominio amplio sobre la construcción y aplicación de los mapas conceptuales para hacer uso de ellos en las diferentes asignaturas.

A los estudiantes:

- Hacer uso de los mapas conceptuales para resolver problemas tanto de matemáticas como de otras asignaturas.
- Utilizar los mapas conceptuales como un proceso de síntesis susceptible a ser desarrollado en situaciones específicas.
- Cooperar estrechamente con los docentes en la construcción de aprendizajes significativos mediante el uso de los mapas conceptuales.

VIII REFERENCIAS

- Ávila, C. (2006). Técnicas de Estudios y Aprendizaje efectivo (tesis de licenciatura). Recuperada en el tesario de Url Guatemala contenido de Tesis (pdf).
- Bernardo, M. López, J. y Aguilar, L., (2011), Mapas conceptuales y su construcción (2d.) Argentina: grawi.
- Campos, M. (2005). Propuestas de contenidos Programáticos y metodología de Matemáticas para el ciclo de educación complementaria del nivel Primaria Área Urbana. (tesis de licenciatura). Recuperada en la biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1507 contenido de tesis (pdf).
- Cantos, N. (2011) Mapas conceptuales: aprendizaje de la geometría mediante mapas conceptuales., 1-9.
- Datta, L. (2013) Material didácticos utilizados en Matemática. (1ed). Bogotá: Santillana.
- Escolano, R., Vizcarría, y Gairin., J. (2011). Modelos de enseñanza del número racional: Iberoamericana de Educación Matemática, 19, 1-19.
- Flores, P. (2011). Materiales y Recursos en el aula de Matemática (3 ed.): Buenos aires Argentina:
- Gil, F. (2008). Historia y didáctica de los números racionales e irracionales (1 ed.). España: Ittahas.
- Godino, J. (2004). Didáctica de la Matemática para maestros (1 ed.): Granadas: Proyecto de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia y Tecnología y Fondos FEDER, BSO2002-02452.
- Herrera, J. (2011). Didáctica de las Matemáticas: aprendizaje de los números racionales, (2 ed.) 2-5.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista L. (2006). Metodología de la Investigación. (2 ed) México: McGraw Hill.

- Jiménez, C. (2010). Aprender con eficiencia mejora la asimilación y retención (2 ed.). Caracas Venezuela: Cograf.
- Lima, G. (2013). Metodología estadística (2ed). Perú: McGraw Hill.
- López, C. (2010). Mapas conceptuales y su estructura (1ed). México: educativa.
- Mendoza, C. (2009). Matemática digital: el cuerpo de los números reales, 1-14.
- Ministerio de Educación Guatemala. (2010). Metodología del aprendizaje (2 ed.). Guatemala: Mineduc.
- Moreira, A. (2005). Revista Chilena de Educación en Ciencias: el mapa conceptual y aprendizaje significativo, 1-3.
- Ontoria, A. (2004). Mapas conceptuales una técnica para aprender (13 ed.) Madrid España: Narcessa.
- Ontoria, A. (2011). Mapas conceptuales una técnica para aprender (15 ed.) Madrid España: Narcessa.
- Pérez, L. (2011). Mapa conceptual como herramienta para fortalecer el aprendizaje (tesis de licenciatura). Recuperada en la [http: biblio. url. Edu .gt/ Tesis.](http://biblio.url.edu.gt/)
- Pérez, M., (2006) libro Aprendizaje Cooperativa en la Solución de Problemas matemáticos (1ed). Argentina.
- Piloña, G. (2014). Guía práctica sobre métodos y técnicas de investigación documental y de campo. (8ª ed) Guatemala, Gp Editores.
- Quispe, W. (2011). El mundo de los números racionales. (1ed.).Peru: Narcessa.
- Reyes, M., Fontla , Trino B , Contreras. C., (2004). Uso de mapas conceptuales en Química (1 d.). Venezuela: Esmart Service.
- Salazar, J. (2009). Facultad de Ingeniería Universidad Rafael Landívar No 12. Suma, 1-6.
- Santoyo, M. (2008). El mapa conceptual y su construcción (2 ed.). España: Mgrill.
- Sequera, E. (2007) Matemática Creativa (1ed). Argentina: Grill.
- Serrano, L. Ruiz, R y Romera, V (2010). Competencias lingüísticas y dominio pre conceptual: México: educación.
- Soto. C. (2011). Estructura del mapa conceptual (1 ed.). Chile: Grill.
- Tamayo, M. (2006). Plasticidad y Restauración Neurológica. 68, 68.

Tomas, G. (2012). Organizadores gráficos y su evidencia en el Aprendizaje Significativo (tesis de licenciatura). Recuperada en tesario de biblioteca virtual URL Guatemala contenido de tesis (pdf).

Trial, C. (2006). Mapas conceptual Digitales (1d.). Colombia: Educativa.

Tutuy, G. (2011). Entorno social del numero racional (tesis de licenciatura). Recuperada en biblioteca virtual de Lima Perú.

Verdejo, J. (2000). Dificultades de la enseñanza aprendizaje de los números racionales (1 ed.).Argentina. Educativa.

IX ANEXOS



Campus de Quetzaltenango
Facultad de Humanidades
Carrera: Licenciatura en Matemática y Física

Encuesta a estudiantes

Apreciable estudiante: El presente instrumento pretende recolectar su opinión acerca del estudio de los números racionales y el uso de mapas conceptuales para aprender Matemática. Se le suplica leer todas las preguntas y responderlas conforme a su criterio, honestamente y de manera individual. Toda la información que proporcione será tratada confidencialmente y para fines académicos

I. Información personal

Sexo: Masculino _____ Femenino: _____

Edad: _____ Grado que cursa: _____

Nombre del Establecimiento _____

II. Información específica.

01. ¿Entiende qué es un número racional?

Sí

No

02. ¿Conoce qué otro nombre recibe al número racional?

Sí

No

03. ¿Sabe para qué le sirve el aprendizaje de los números racionales?

Sí

No

04. ¿Considera que el mapa conceptual puede ser un método efectivo de los números racionales?

Sí

No

05. ¿Sabe construir un mapa conceptual?

Sí

No

06. ¿Conoce las partes del mapa conceptual?

Sí

No

07. ¿Cree usted que los mapas conceptuales son una buena estrategia para el aprendizaje de los racionales?

Sí

No

08. La utilización de mapas conceptuales le brinda beneficios en el aprendizaje de la matemática

Sí

No



Evaluación diagnóstica

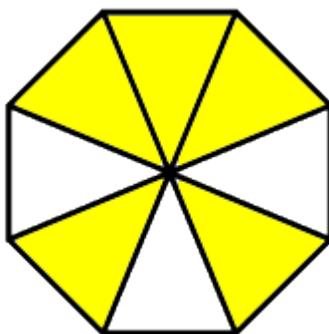
Nombre del estudiante _____

Establecimiento _____

Instrucciones: Responda a los planteamientos que se le hacen. Deje procedimiento por cada problema de razonamiento que se le presenta.

Valor de cada ítem 10 puntos

09. Determine que parte de una fracción representa la parte sombreada de la figura.



a) $\frac{5}{8}$

b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{3}$

10. ¿Qué fracción es equivalente a $\frac{28}{36}$?

a) $\frac{7}{10}$

b) $\frac{28}{18}$

c) $\frac{7}{9}$

11. ¿A cuánto equivale la siguiente suma de fracciones $\frac{2}{4} + \frac{3}{4}$?

a) 1

b) $\frac{5}{4}$

c) $\frac{6}{16}$

12. ¿Cómo se presenta en número racional 20 onzas de café?

a) $\frac{20}{1}$

b) $\frac{1}{20}$

c) $\frac{2}{8}$

13. Pedro recorrió $\frac{1}{4}$ km de una ciudad a otra y luego decide recorrer $\frac{1}{4}$ km ¿Cuántos metros recorrió en total?

a) 500m

b) 750m

c) 1000m

14. Juana tiene 64 cuerdas de terreno decide regalar $\frac{1}{4}$ de lo que tiene ¿Cuántas cuerdas le quedaron después de regalar?

a) 48 cuerdas

b) 16 cuerdas

c) 40 cuerdas

15. ¿Cuál de las siguientes fracciones son heterogéneas subraye la correcta?

a) $\frac{2}{5}$ y $\frac{2}{5}$

b) $\frac{2}{3}$ y $\frac{2}{7}$

c) $\frac{2}{4}$ y $\frac{1}{4}$

08. Determine cuál es el resultado de la siguiente resta de fracciones $\frac{2}{6} - \frac{1}{10}$.

a) $\frac{7}{30}$

b) $\frac{2}{30}$

c) $\frac{1}{60}$

09. ¿Cuál será el resultado de simplificar $\frac{16}{64}$ avos

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{8}$

10. Determine cuál es el resultado de la siguiente división de fracciones $\frac{2}{6} \div \frac{1}{2}$.

a) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{2}{6}$

c) $\frac{2}{12}$



Evaluación de pos test

Nombre del estudiante _____

Establecimiento _____

Instrucciones: Responda a los planteamientos que se le hacen. Deje procedimiento por cada problema de razonamiento que se le presenta. Utilizando el mapa conceptual

Valor de cada ítem 10 puntos

01. Represente en forma grafica $\frac{6}{9}$.

02. ¿Qué fracción es equivalente a $\frac{6}{8}$?

03. ¿A cuánto equivale la siguiente suma de fracciones $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$.

04. ¿Cómo se presenta en número racional 100 onzas de café?

05. Pedro recorrió $\frac{2}{5}$ km de una ciudad a otra y luego decide recorrer $\frac{1}{5}$ km ¿Cuántos metro recorrió en total?

06. Juana tiene 84 cuerdas de terreno decide regalar $\frac{1}{4}$ de lo que tiene ¿Cuántas cuerdas le quedaron después de regalar?

07. Escriba dos fracciones heterogéneas.

08. Determine cuál es el resultado de la siguiente resta de fracciones $\frac{2}{6} - \frac{1}{12}$

09. ¿Cuál será el resultado de simplificar $\frac{30}{120}$ avos? .

10. Determine cuál es el resultado de la siguiente división de fracciones $\frac{1}{5} \div \frac{1}{10}$

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE CAMPO

No.	Actividad	6 de agosto 5:00pm a 6:00 Pm	13 de agosto 5:00Pm a 6:00 Pm	20 de agosto - 5:00pm a 6:00 Pm	27 de agosto 5:00pm a 6:00 Pm	3 de septiembre 5:00 a 6:00 Pm	10 de septiembre 5:00pm a 6:00 Pm	17 de octubre 5:00 pm a 6:00 Pm	24 de septiembre 5:00pm a 6:00 Pm	1 de octubre 5:00pm a 6:00 Pm	8 de octubre 5:00pm a 6:00 Pm	15 de octubre 5:00 a 6:00 Pm	22 de octubre 5:00pm a 6:00 Pm	5 de noviembre 5:00pm a 6:00 Pm	12 de noviembre 5:00 a 6:00 Pm	19 de noviembre 5:00pm a 6:00 Pm	26/11/14 5pm a 6pm 5pm a 6:00 Pm
1.	Revisión de planteamiento del Problema y objetivos																
2.	Elaboración del instrumento																
3.	Revisión de instrumento																
4.	Aplicación de la evaluación del Pre test																
5.	Resultado del pre-test y tabulación de la misma																
6.	Aprendizaje del uso del mapa conceptual																
7.	Aprendizaje del número racional utilizando el Mapa conceptual																
8.	Aprendizaje de los tipos de números racionales utilizando el mapa conceptual																
9.	Aprendizaje de la suma de números racionales con el uso del mapa conceptual																
10.	Aprendizaje de la resta de números racionales con el uso del mapa conceptual																
11.	Aprendizaje de la multiplicación de números racionales con el uso del mapa conceptual																
12.	Aprendizaje de la división de Números Racionales con el uso del mapa Conceptual.																
13.	Aprendizaje de las aplicaciones De números racionales con el uso del mapa conceptual.																
14.	Aplicación del Pos test del trabajo de campo																
15.	Entrega de discusión de resultados y conclusiones																
16.	Entrega de recomendaciones y resumen																

Miguel Angel Delgado Jacinto
Estudiante

Vo.Bo. Otilia Boj de Alvarado
Asesora