

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DE
LOS NUMEROS RACIONALES
EN EL GRADO 601 DEL COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO I.E.D J.M. A
TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS**



ANA JEANET SILVA HUERTAS

**Tesis presentada en opción al título académico de
Magíster en Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación Educativa**

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
INSTITUTO DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN ORIENTACIÓN EDUCATIVA**

Bogotá

2017

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DE
LOS NUMEROS RACIONALES
EN EL GRADO 601 DEL COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO I.E.D J.M. A
TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS**

**Autora
Ana Jeanet Silva Huertas**

**Tesis presentada en opción al título académico de
Magíster en Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación Educativa**

**Asesor:
Mg. Guillermo Fonseca**

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
INSTITUTO DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN ORIENTACIÓN EDUCATIVA**

**Bogotá
2017**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., Marzo de 2017

AGRADECIMIENTOS

Al **PADRE CELESTIAL** por sus bendiciones diarias y permanentes de guía, fortaleza y ánimo.

A la comunidad Unilibrista, especialmente a las palabras, ánimo y enseñanzas de mi maestro **Mg. Guillermo Fonseca**, porque con sus aportes académicos enriquecieron y proporcionaron los elementos fundamentales para el desarrollo de la investigación.

A **MIS FAMILIARES** por su amor, apoyo y acompañamiento incansable.

A **LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO I.E.D.**, por su participación en el conocimiento y aplicación de nuevas estrategias para el mejoramiento académico.

A **MIS COMPAÑEROS Y COMPAÑERAS DOCENTES**, especialmente a la Lic. Olga Patricia Salamanca quien, con su apoyo moral y palabras de aliento, logró motivarme en esos momentos de flaqueza y cansancio al pensar que no podría terminar este proyecto de investigación.

A mi esposo **Richard**, mis hijos **Brian, Whitney, Karen** y mi hermosa nieta **Luciana** los
gestores de esta maravillosa realidad. Con todo mi amor.

ANA JEANET

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
Planteamiento del Problema	19
Antecedentes	22
Justificación	31
Pregunta Científica	32
Objeto de Estudio	32
Campo de estudio	32
Objetivo General	33
Objetivos Específicos	33
Tareas de Investigación	33
Diseño Metodológico	35
Metodología	35
La Investigación – Acción	36
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	38
Significación Práctica	38
Novedad Científica	38
CAPÍTULO 1	41
1.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	41
1.1.1 Didáctica.	41
1.1.1.1 Objeto de la didáctica	42
1.1.2 Didáctica de las matemáticas	43
1.1.3 Teoría de las Situaciones Didácticas	44
1.1.4 Modelo de la Didáctica y de la Teoría de las Situaciones Didácticas	46
1.1.4.1 Situación didáctica	47
1.1.4.2 Contrato didáctico	48
1.1.4.3 Situación a-didáctica	48
1.1.4.4 Tipos de situación didáctica	49
1.1.4.5 Variables didácticas	50
1.1.4.6 Efectos o fenómenos didácticos	50

1.1.4.7 Paradojas descritas por Brousseau	51
1.1.5 Los dominios matemáticos estudiados	51
1.1.5.1 Significación de Número Racional	52
1.1.5.2 Obstáculos, Errores y Dificultades	54
1.1.5.3 Obstáculos epistemológicos de Brousseau para la didáctica de las matemáticas	55
1.1.5.4 Según los Lineamientos Curriculares	57
1.1.5.5 Según los Estándares	59
1.2 MARCO LEGAL	61
1.2.1 A Nivel Nacional	61
1.2.1.1 Constitución Política de Colombia	61
1.2.1.2 Ley General de Educación 1994	62
1.2.1.3 Lineamientos curriculares:	62
1.2.1.4 El Plan de Desarrollo 2012 – 2016 “Bogotá Humana”	62
1.2.1.5 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN 2006)	63
1.2.2 Nivel Distrital	64
1.2.2.1 Orientaciones Curriculares para el Área de Matemáticas (SED 2007)	64
1.2.3 A Nivel Local	65
1.2.4 A Nivel Internacional	66
CAPÍTULO 2	69
2.1 INTERVENCIÓN Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	69
2.1.1 FASE I: LA FASE DIAGNÓSTICA. (Prospectiva para la acción)	69
2.1.1.1 Objetivos	69
2.1.1.2 Constructos	70
Número racional como “parte-todo”	70
Número racional como “medida”	71
Número racional como cociente	71
Número racional como “razón”	71
Número racional como “operador”	72
Diseño Prueba Diagnóstica	72
2.1.2 FASE II: LA FASE DE ACCIÓN (Retrospectiva guiada por la planificación)	74
2.1.2.1 Conceptos Previos	74
2.1.2.2 Diseño de la Propuesta Didáctica	75
2.1.2.3 Diseño Situaciones:	82

Situación 1: Cadena de Fracciones	82
Situación 2: Torneo Dominó de Fracciones	84
Situación 3: “Diseños Geométricos de Chocolate”	85
Situación 4: El recorrido de las pizzas de fracciones	86
Situación 5: Tangram Chino	87
2.1.3 FASE III: FASE DE OBSERVACIÓN (Prospectiva para la reflexión)	89
2.1.3.1 Desarrollo de la Propuesta de Mejoramiento	89
Objetivos didácticos	89
2.1.4 FASE IV. FASE DE REFLEXIÓN (Retrospectiva sobre la observación)	102
2.1.4.1 Resultados respecto a la aplicación didáctica de la prueba diagnóstica	103
2.1.4.2 Resultados respecto al diseño e implementación de la situación didáctica	120
2.1.4.3 Resultados respecto a la efectividad de la situación didáctica	124
2.1.4.4 Prueba de Hipótesis por medio de la prueba “t” de student de diferencia de medias.	140
CONCLUSIONES	151
RECOMENDACIONES	157
REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	158
WEBGRAFIA.	162
ANEXOS	164
ANEXO A	164
<i>REPORTE PRUEBA SABER 3,5 Y 9 I.E.D MIGUEL ANTONIO CARO</i>	164
ANEXO B	170
REPORTE DE LA EXCELENCIA I.E.D. MAC GRADOS 3,5 Y 6	170
ANEXO C	173
FICHA INSTITUCIONAL I.E.D. MIGUEL A. CARO	173
ANEXO D	178
AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA I.E.D MAC	178
ANEXO E	179
VALIDACIÓN DE EXPERTOS	179
ANEXO F	182
SITUACIÓN 1: FICHAS CADENA DE FRACCIONES	182

ANEXO G	184
SITUACIÓN 2: FICHAS TORNEO DOMINÓ DE FRACCIONES	184
ANEXO H	186
SITUACIÓN 3: DISEÑOS GEOMETRICOS DE CHOCOLATE	186
ANEXO I	188
SITUACIÓN 4: EL RECORRIDO DE LAS PIZZAS DE FRACCIONES	188
ANEXO J	189
SITUACIÓN 5: TANGRAM CHINO FIGURA 1 Y 2	189
ANEXO K	190
REJILLA AUTOEVALUATIVA: SITUACION 5	190
ANEXO L	191
REFERENTE TEÓRICO	191

RAE

« PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LOS
NUMEROS RACIONALES EN EL GRADO 601 DEL COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO
I.E.D J.M. A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS »

AUTORA:

Ana Jeanet Silva Huertas

Palabras clave: Didáctica, didáctica de las matemáticas, situación didáctica, números racionales.

Descripción: En búsqueda de mejorar la práctica pedagógica y el proceso de producción de conocimientos matemáticos que conlleven a un aprendizaje que sea significativo en los estudiantes de la institución.

Sus sustentos teóricos aportes de esta investigación se orientan en el fortalecimiento cognitivo-afectivo e instruccional de las practicas matemáticas de los estudiantes en el proceso enseñanza - aprendizaje que tiene su soporte en las diversas interpretaciones que pueden tener los números racionales en su concepto de fracción.

Orientado en la didáctica de las matemáticas, tomando como base la metodología y el diseño de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau en la que se parte de un conocimiento personal, un saber que se vive en las aulas y en ciertas situaciones en las que se asume de manera natural su formalidad y convencionalidad como medio privilegiado para comprender lo que hacen los docentes y los estudiantes, como también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los estudiantes.

Buscando que los estudiantes construyan con sentido un concepto matemático evitando retrocesos y estancamientos producidos y reordenando los procesos de

construcción de ese saber a partir de la resolución de problemas y la interacción con el medio a través de unas pautas didácticas.

Para ello se realizó un rastreo teórico efectuado en la revisión de tesis, documentos institucionales y bibliografías. Posterior a la revisión rigurosa de los antecedentes y la estructuración del marco teórico y legal se diseñó y desarrolló el proyecto en 4 etapas:

Planeación, Ejecución, Observación y Evaluación

Fuentes: la consulta de fuentes estuvo enmarcada en la independencia y posterior interrelación de las categorías usadas. Se realizó la búsqueda de antecedentes de investigaciones y proyectos, planteamientos de diversos autores a nivel local, nacional e internacional.

PARADIGMA SOCIOCRTICO

Metodología: Investigación Acción (IA), aplicación de la teoría de la situación didáctica en situaciones de: acción, formulación, validación, institucionalización. Se desarrolló a través del uso del método cualitativo.

Contenido: la investigación está estructurada en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, web grafía y anexos.

En la Introducción del documento, se enmarca la investigación didáctica interesada en el estudio de los problemas planteados en la enseñanza de los conocimientos escolares relativos a un determinado campo conceptual, con la intención de incidir en su mejora. Se efectúa una revisión y profundización global sobre la problemática de la enseñanza en tomo al concepto de los números racionales como fracción en la educación básica caracterizando las dificultades y deficiencias didácticas más frecuentes al respecto.

Proponiendo una serie de situaciones didácticas estratégicas, dirigidas a disminuir la frecuencia de tales deficiencias, dificultades que mejoren el aprendizaje y comprensión de los números racionales. Muestra las competencias que se articulan en el saber enseñado que se desarrolla, las situaciones didácticas implementadas y los tipos de interacción suscitados entre docente – estudiante y saber (medio) didáctico cuya fundamentación práctica se explicita bajo la perspectiva de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

En el primer capítulo se exponen las líneas generales de un marco teórico que puede ser adecuado para un estudio de esta naturaleza, analizando las peculiaridades de la didáctica y esbozando una situación didáctica del aula.

Se describe, por otra parte, el proceso de desarrollo de la Didáctica de las matemáticas y la necesidad de convergencia de los estudios efectuados por las didácticas específicas, entre sí y con los que realiza la didáctica que se ocupa de aspectos más generales de la enseñanza, a fin de lograr un avance en el desarrollo de esta área de conocimiento e investigación, haciendo posible una mejora sustancial y progresiva de la enseñanza de las matemáticas.

Con una descripción de la Teoría de las Situaciones didácticas de Guy Brousseau sobre la cual vamos a realizar nuestra situación didáctica acorde a los lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y Orientaciones Curriculares para el Área de Matemática.

En el segundo capítulo se desarrolla la propuesta teniendo en cuenta los 4 aspectos fundamentales de la investigación acción.

FASE I: La Fase Diagnóstica.

Se realizó un primer estudio para indagar sobre los aspectos estructurales y cognitivos del concepto matemático de nuestra investigación.

FASE II: La Fase de Acción

Se lleva a cabo el diseño de la propuesta didáctica basada en la teoría de las situaciones didácticas, mediante alternativas didácticas para desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieren del uso de números racionales en diferentes contextos para la formación y el desarrollo de las competencias matemáticas.

FASE III: Fase de Observación:

Como resultado de las dos fases anteriores se obtienen los datos sobre la puesta en práctica de los contenidos, la comprensión que muestran los estudiantes sobre dichos contenidos y la interacción didáctica que se produce en la construcción del conocimiento evaluando el impacto y la propuesta de la situación didáctica cuyos resultados determinaron la efectividad de la situación didáctica mejorando el aprendizaje significativo de los números racionales en el grado 601.

FASE IV: Fase de Reflexión

He recogido y organizado los datos obtenidos en cada una de las fases respecto a los resultados de la investigación en relación con los objetivos propuestos en el proyecto, indagando sobre el estado inicial de las dificultades y errores presentadas por los estudiantes con relación al reconocimiento y apropiación del número racional como fracción en su interpretación como relación parte-todo, medida, cociente, razón y operador tanto para contextos continuos como discretos. Transformando sus

respuestas razonables en hechos cognitivos, considerando las situaciones didácticas que dan sentido a los conocimientos a enseñar y en hacerlo producir por los alumnos.

Conclusiones:

El diseño y la metodología de las situaciones didácticas permitió observar, explorar y aplicar de un conjunto de situaciones didácticas; relacionadas con la adecuación del medio, construir un conocimiento en el aula de clase y en los estudiantes un proceso de construcción conceptual en cuanto a las relaciones y operaciones básicas del concepto de número racional como fracción en sus diferentes significados.

La aplicación de la propuesta fue de gran acogida y causo impacto en los estudiantes, quienes con su actitud mostraron alegría, motivación y disposición en cada una de las situaciones didácticas planteadas para la comprensión, aplicación e interpretación de los números racionales en la solución de situaciones problemáticas de su cotidianidad.

Argumentaron que las clases en esa forma les gustaban más, usando diferentes recursos didácticos y tecnológicos; facilitando el proceso de enseñanza - aprendizaje de cada uno de los conceptos planteados en las situaciones didácticas, siendo más estratégicos por el trabajo grupal que desempeñaron.

Las situaciones didácticas planteadas en clase articuladas en forma secuencial de temas, fortalecieron los aprendizajes previos que traían los niños de cursos anteriores, con actividades que los encaminaron a un desarrollo de pensamiento crítico de comprensión, análisis y formulación de estrategias. Llevándolos a replantear sus conocimientos adquiridos, donde se dieron respuestas medianamente razonables y en cierta medida se vio un avance bastante significativo en el desarrollo de la capacidad de replantearlos ante los nuevos aprendizajes, contextualizándolos en su cotidianidad.

Situación que al ser planteada y sometida a prueba estadísticamente mediante una prueba de hipótesis, los resultados que se obtuvieron en la prueba diagnóstica y la prueba de salida utilizando para ello la prueba t de Student, esta aportó evidencia en favor de la situación didáctica planteada y su validez para el contexto estudiado; en el cual se comprobó la efectividad del estudio realizado con un 95% de margen de confianza y 5% de margen de error en un 60% de la totalidad de preguntas que fueron contestadas exclusivamente en forma correcta por los estudiantes y que me permitió argumentar que fue apoyada probabilísticamente de acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación.

Recomendaciones:

Como nuestra práctica educativa debe ser un proceso de mejoras continuas y con el fin de que este proyecto sirva de ejemplo a seguir no solo en el campo matemático sino logre su transversalidad a las otras áreas del saber, la recomendación principal es continuar con la metodología de la investigación acción dando inicio a un nuevo ciclo de la espiral, permitiendo una nueva intervención al objeto de estudio y opciones de mejora al proceso, replanificando y mejorando lo realizado conllevando a una mayor precisión en la producción intelectual de los estudiantes.

Elaborado el 1 de Marzo de 2017

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se toma en cuenta la investigación didáctica que se interesa en el estudio de los problemas que se plantean en la enseñanza de los conocimientos escolares relativos a un saber determinado de un campo conceptual, con la intención de incidir en su mejora.

Más específicamente en la didáctica de las matemáticas que como disciplina científica estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Insistiendo en la problemática didáctica que conduce a conservar las herramientas conceptuales y metodológicas que la investigación le aporta, tarea que la comunidad matemática y educativa están realizando para aportar ideas y modelos epistemológicos sobre los mismos centrados en la actividad del profesor y orientados, hacia la formación del estudiante.

La didáctica de la matemática como el referente indicado por Brousseau (1989) como una ciencia que se interesa a la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, y en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específico

Igualmente Brousseau plantea que en los sistemas actuales de enseñanza de las matemáticas El alumno debe, no sólo aprender nuevos conocimientos, sino también reaprender y re-organizar los antiguos y olvidar o más bien des-aprender una parte. Precizando que el integrar los nuevos saberes con los presaberes ya es función exclusiva del alumno.

Ante lo cual permite que la actuación docente pueda ser innovadora, apoyada por sus habilidades y por su experiencia, interviniendo y transformando la realidad de los estudiantes con un soporte teórico científico basado en teorías ya comprobadas.

Donde se hace necesario que nuestra práctica educativa se centre en procurarle al alumno una actividad matemática que le permita actuar, reflexionar y tener mayor autonomía intelectual frente a su proceso de aprendizaje.

Considerando el salón de clases como el marco en que se desarrolla la investigación y la relación entre profesor – estudiantes y las interacciones con el contenido que se muestran en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la institución como elementos o dimensiones del sistema curricular componentes del análisis didáctico.

Las necesidades formativas que se quieren cubrir y el control que se realiza de la formación alcanzada, se toma el tema de los números racionales como objeto de estudio no solo por su grado de complejidad conceptual y procedimental pues fundamenta otros conceptos y su uso en el ámbito de las matemáticas, otras disciplinas y los contextos cotidianos, es fundamental. Lo que significa que el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas con la comprensión de situaciones matemáticas relacionadas con los números racionales es indispensable para la comprensión de fenómenos de diferente naturaleza.

Retomando el tema de número racional desde los estándares, lineamientos curriculares y a fin con la malla curricular institucional; se buscó una coherencia de la temática, relacionándola con los pensamientos matemáticos en todos los grados de escolaridad con una re conceptualización y re personalización del saber en situaciones que den sentido a los conocimientos a enseñar.

Para desarrollar unos fines como los expresados, se ha tenido en cuenta una serie de estudios convergentes sobre los siguientes aspectos:

El desarrollo del campo de los números racionales, las concepciones actuales al respecto y las dificultades presentadas por los alumnos.

La enseñanza escolar en este campo conceptual y las posibilidades de mejorar su aprendizaje mediante nuevas estrategias y materiales de intervención.

Todo lo anterior permite el desarrollo de una propuesta didáctica que pueda proporcionar interdisciplinariamente las aportaciones científicas que hoy día se consideran más relevantes para interpretar los fenómenos de la enseñanza. Tratando con ello de definir con una mayor claridad y adecuación los problemas que surgen en la enseñanza y aprendizaje sobre el concepto y operacionalidad de los números racionales y fundamentar el diseño de la propuesta didáctica.

Se exponen las líneas generales de un marco teórico que puede ser adecuado para un estudio de esta naturaleza.

Se analizan las peculiaridades de la Didáctica, esbozando una situación didáctica del aula.

Se describe, por otra parte, el proceso de desarrollo de la Didáctica de las Matemáticas y la necesidad de convergencia de los estudios efectuados por las didácticas específicas, entre sí y con los que realiza la didáctica. Que se ocupa de aspectos más generales de la enseñanza, a fin de lograr un avance en el desarrollo de esta área de conocimiento e investigación, haciendo posible una mejora sustancial y progresiva de la enseñanza de las matemáticas.

Con una descripción de la teoría desarrollada por Guy Brousseau que da una referencia para que los procesos de aprendizaje de las matemáticas en el aula de clase, envuelvan al profesor, al alumno y el conocimiento matemático, a fin de realizar una educación que sea más significativa para el alumno que le proporcione, facilite, un aprendizaje y un conocimiento que esté realmente vinculado al proceso de su vida cotidiana.

Planteamiento del Problema

En la cotidianidad de nuestro quehacer pedagógico y en las situaciones que inciden en la construcción de conocimientos de nuestros estudiantes y en las diferentes actividades que se realizan para validar el saber aprendido como son: planeador, diario de la clase, control de trabajos realizados por los estudiantes, resultados en evaluaciones de aula, registro de atención de padres y planes de mejoramiento.

Integrados a la planeación, ejecución y evaluación de las diferentes actividades curriculares que responden a las particularidades del proyecto educativo de la institución y a las necesidades y contexto de los estudiantes mediante los cuales obtenemos resultados que nos están mostrando comportamientos y desempeños que no son los esperados por los estudiantes.

Situación que se presenta en el Colegio Miguel Antonio Caro I.E.D J.M ubicado en la localidad de Engativá en la Transversal 94 No. 81 A – 29 Barrio Quirigua.

La institución ha adoptado el modelo pedagógico constructivista, con su enfoque enseñanza para la comprensión y a partir del año 2011 el énfasis por la EME (Educación Media Fortalecida en ciencias naturales y educación ambiental).

Con evidencias en los resultados externos obtenidos en las pruebas saber aplicadas en los últimos dos años 2013 - 2014. **Ver anexo A**

Para los grados tercero, quinto y noveno donde los desempeños de las competencias en matemáticas reflejan:

Para el grado tercero

El nivel de insuficiencia paso de 4% al 11%, nivel mínimo del 23% al 47%
Satisfactorio del 47% al 33% avanzado del 26% al 10%

Resultados que muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 que es inferior a su puntaje promedio en 2013.

Para el grado quinto:

El nivel de insuficiencia paso de 24% al 23%, nivel mínimo del 28% al 47%, satisfactorio del 35% al 21%, avanzado del 13% al 10%.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en el 2014 y 2013, el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67.

Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 puntos.

Para el grado noveno:

El nivel de insuficiencia paso de 19% al 21% nivel mínimo del 58% al 54%, satisfactorio del 22% al 25% y avanzado del 1% al 1%

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en el 2014 y 2013, el puntaje promedio en esta prueba, es igual al obtenido por los grados quintos, 300 puntos, desviación estándar (DE) es 67.

Donde aproximadamente el 68% de los estudiantes obtienen resultados entre 233 puntos. Situación reflejada en el reporte de la excelencia del Miguel Antonio Caro I.E.D. **Ver anexo B.**

Que mide como está el colegio a nivel del país además está indicando con certeza como está el colegio a nivel primaria y bachillerato en comparación con los años anteriores donde se ratifica no solo los bajos desempeños académicos en matemáticas sino en general.

A nivel institucional y de aula

La rotación de personal docente en el área de matemáticas y administrativo por retiro forzoso (pensión por cumplimiento de edad) ha generado en la institución inconvenientes académicos y convivenciales. Ficha institucional. **Ver Anexo C**

Afectando al curso 601 (con 38 estudiantes de edades entre 10 y 14 años) quienes de dos años a la fecha por retiro de la docente de planta han tenido siete docentes provisionales de matemáticas¹. Cada uno de ellos con un estilo diferente de enseñanza y presentación metodológica, dejando una desorientación general (desempeño escolar bajo, desinterés, escaso esfuerzo, apatía y poca motivación) en los estudiantes en su proceso de enseñanza – aprendizaje y en el desarrollo del plan de estudio del Ciclo III no fue presentado en su aplicación útil, frente a situaciones reales y las conexiones que se pueden establecer con otras ramas del conocimiento en la resolución de problemas.

Frente a los objetivos planteados por la institución de proporcionar las herramientas necesarias para desarrollar sus competencias matemáticas, en cuanto a la interpretación del mundo tecnológico, enfrentarse a situaciones nuevas exponiendo sus opiniones, ser receptivos respecto a los demás y con el fin de incidir en la transformación y mejoramiento progresivo de las situaciones que convergen en la formación integral de los estudiantes. Se busca desarrollar una propuesta pedagógica didáctica como es la creación de una situación de aprendizaje en las que se realicen varias actividades que articuladas entre sí promuevan el aprendizaje, la comprensión y las competencias necesarias que permitan en los estudiantes del grado 601 del I.E.D Miguel Antonio Caro lograr superar sus falencias y fortalecer sus conocimientos básicos. En relación a los conocimientos que debe manejar un o una estudiante que se promueva al grado séptimo en cuanto al tema de los números racionales en

¹ Contando la autora del proyecto como docente ya de planta en total 8 docentes en menos de dos años.

perfecta consonancia con los Lineamientos Curriculares del MEN, y la malla curricular del colegio.

En donde se evidencia la necesidad respecto a la formación en la básica y en la media, de potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenidos que tienen que ver con ciertos pensamientos y sistemas matemáticos, tales como el pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Donde lo conceptual y procedimental de los números racionales está articulado desde el ciclo tercero al ciclo quinto, usando materiales concretos y didácticos en el desarrollo de la actividad matemática.

Los objetos matemáticos son considerados como medios para estructurar diferentes conceptos representando su funcionalidad en contextos determinados. En la práctica son reestructurados y usados en diferentes situaciones relacionados a estos, para posibilitar que se constituyan en objetos mentales generadores de diferentes situaciones problemáticas que necesitan ser comprendidos y requieran de una apropiación de conocimiento; posteriormente permitir ser adquiridos y caracterizados inherentes de su existencia y aprendizaje como conceptos matemáticos a estudiar.

Propiamente dicho donde el objeto del saber matemático a enseñar y caracterizar son los números racionales como fracción y sus diversos significados (parte – todo, medida, cociente, operador multiplicativo y razón).

Antecedentes

Teniendo en cuenta que los primeros números que se han utilizado en el transcurso de la historia son los números naturales, estos no han sido suficientes para representar diferentes situaciones de la cotidianidad como es por ejemplo: Nos vemos a las dos y cuarto, compramos un litro y medio de gaseosa para todos o acerté a 2

lanzamientos de 5 oportunidades que tenía, donde se muestra que pasar del concepto de unidad al concepto de número racional fraccionario implica la comprensión de procesos de medición y partición de la unidad en situaciones en las cuales la unidad no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir.

Por lo cual las fracciones son determinantes para entender los números racionales referenciándose en autores como (Kieren, 1993; Lamon, 2007) que, a su vez, son fundamentales para entender otros conceptos como por ejemplo, la razón de cambio, la medición de cantidades continuas y la comparación y operación de esas medidas (Freudenthal, 1982; Kieren 1980; Lamon, 2005; Streefland, 1991; Wu, 2008).

Es por ello que hay diferentes interpretaciones de los números racionales como parte, medida, cociente, operador y como razón; que muestran su complejidad en su conceptualización, en la operacionalidad y en el uso de materiales específicos que permitan su enseñanza en la educación y en la solución de problemas de la cotidianidad.

Kieren (1993) señala su importancia en las reparticiones y particiones en partes iguales, distinguidas en las competencias requeridas para su aprendizaje. A su vez Brousseau (1981,1986) señala la distinción entre fracción, medida y operación lineal, en la que los estudiantes observan los modelos matemáticos generadores de situaciones problema que dan como resultado un número racional o fracción.

Igualmente investigadores como Llinares y Sánchez (1988) Behr y otros (1993); Castro y Torrealbo (2001); Gairin y Sancho (2002) coinciden en los significados de la fracción como parte – todo, medida, cociente, operador y razón.

Por ende también los investigadores Kieren (1976, 1988,1993); Freundenthal (1983); Pereda y Valdemoros (2007); Ríos (2007); Llinares y Sánchez (2000), coinciden que en la investigación matemática el aprendizaje de los números racionales presentan

mayor complejidad y dificultad en su enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media hasta el inicio de la educación superior; constatando dificultades conceptuales y de destreza en el cálculo operacional.

Por consiguiente la importancia de los números racionales esta explicita en los contenidos curriculares de la educación desde el grado tercero hasta el grado séptimo, pero implícita no solo en todos los contenidos matemáticos de la aritmética sino también en otras áreas de los saberes escolares que trabajen con números, puesto que cuando se trabajan los algoritmos matemáticos, no siempre se va a obtener un natural o entero, las divisiones inexactas dan como resultado un número racional o fracción.

Así mismo Brousseau G (1981) en Problemas de didáctica de los decimales. Preparó el terreno para la presentación de las cuestiones centrales de la didáctica, por las cuales fue concebida la Teoría de las Situaciones y a las cuales dicha teoría propone medios de respuesta. En el cual presenta un análisis epistemológico y un análisis de las principales características de las situaciones y de los procesos que dan acceso a esos conceptos por parte de los alumnos. Donde Brousseau manifiesta que existen muchas maneras de definir o de construir matemáticamente los decimales².

EL argumenta que las concepciones diferentes de una misma noción matemática tienen diferentes maneras de comprender a esa noción –*son diferentes en el sentido que cada una permitiría más fácilmente ciertas interpretaciones, ciertos cálculos, el reconocimiento de la noción en ciertas circunstancias, mientras que se opondrían en otras condiciones.*

² Necesarios para la comprensión de los números racionales

Brousseau toma de los elementos para la diferenciación de concepciones los elementos del conjunto numérico de llegada de las aplicaciones medida y su estructura numérica (N, Q^+, D^+, R)³.

Plantea que el análisis en términos de situaciones (condiciones históricas) permitía dar una función a objetos matemáticos antiguos y hacerlos funcionar, en particular la noción de razón. Busca encontrar un equilibrio entre una enseñanza "histórica" que restauraría unas distinciones y puntos de vista permitidos en el cual el niño se perdería, y una enseñanza directa de lo que hoy se sabe es una estructura única y general, sin preocuparse por unificar las concepciones del niño, necesaria y naturalmente diferentes.

La investigación de las condiciones de tal equilibrio es uno de los grandes problemas que se plantea actualmente a la didáctica. Una de sus ambiciones es hacer avanzar la reflexión en esta dirección. Muestra cómo producir un proceso.

Las génesis artificiales que proyecta construir deberán hacer funcionar la noción de decimal simulando los diferentes aspectos actuales del concepto. No se trata de reproducir el proceso histórico sino de producir efectos similares por otros medios.

El análisis epistemológico provee un gran número de variantes de condiciones, de métodos, de sentido. La dificultad consiste en reagrupar esas variantes y en jerarquizar los caracteres en función de su supuesta importancia, con el fin de reproducir y controlar situaciones que puedan provocar la aparición del saber.

Brousseau explica que las fracciones sirven para establecer las reglas de comparación de los decimales, donde se refuerza su conocimiento.

³ Los números: N (Naturales), Q^+ (Racionales positivos), D^+ (Decimales positivos), que hacen parte del conjunto de los números Racionales (Q) y estos a su vez todos incluidos en el conjunto de los números Reales (R). aclaración propia.

Aunque algunas de las tesis referenciadas no están directamente relacionadas directamente con el tema del proyecto aportan en la forma en la cual abordan el problema, las metodologías empleadas van desde el método experimental, incorporación de los métodos cuali-cuantitativo, cualitativo con énfasis en un estudio de casos, cuasi-experimental, cuantitativo-interpretativo, etc. que dan un sustento teórico guía de mi proyecto. **Ver Anexo L** Referente Teórico.

En Quispe W, Gallardo J y González J (2011) “¿Qué comprensión de la fracción fomentan los libros de texto de matemáticas peruanos?” Ellos realizan un análisis fundamentado en la dimensión fenómeno-epistemológica de un modelo operativo para la interpretación de la comprensión en matemáticas. Se pone la atención sobre los significados, las representaciones e ilustraciones, la fenomenología y la orientación metodológica.

En particular, el concepto de número racional suele mostrarse entre los más afectados por tales dificultades de comprensión. Así por ejemplo, se concluye que la mayoría de estudiantes peruanos de sexto de primaria presentan limitaciones a la hora de representar cantidades y operar con fracciones homogéneas y expresiones decimales.

Según Lizarde (2014) “Transposición y destransposición del saber matemático y didáctico: representaciones y prácticas en la formación inicial de docentes”. El parte de la convicción de que las representaciones sociales se forman y se transforman en los intercambios comunicativos y en las interacciones sociales, en tal sentido se vuelve relevante instrumentar un estudio que vaya al centro de los intercambios comunicativos

Afirma que en – los salones de clase, tanto de la escuela normal, como de la escuela primaria-, para documentar en qué medida las representaciones sociales que los estudiantes han construido, sobre un tema en particular (las fracciones), influyen, negocian o se complementan con las concepciones que curricularmente se proponen, tanto concepciones sobre el saber matemático como respecto a su enseñanza.

Coincide con Brousseau cuando plantea que en los sistemas actuales de enseñanza de las matemáticas:

El alumno [...] debe, no sólo aprender nuevos conocimientos, sino también reaprender y re-organizar los antiguos y olvidar –o más bien des-aprender– una parte. [...] Actualmente, la integración de los conocimientos nuevos a los antiguos se deja completamente a cargo del alumno (Brousseau, 1989, pág. 6).

A su vez considera que lo interesante del planteamiento no está en asumir una actitud contemplativa, que permita sólo describir y analizar cómo se configuran las representaciones sociales en el salón de clases y cómo negocian. Deduce que influyen o se complementan con las propuestas curriculares oficiales y en cambio asume de entrada que es necesario observar momentos clave de la gestión didáctica en los cuales se pueda apreciar la destransposición del saber, en el entendido de que ésta implica rectificar un saber que se ha convertido en obstáculo.

Considerando que:

- a) La problemática recurrente de los bajos resultados de evaluaciones, tanto nacionales como internacionales, en la asignatura de matemáticas en la educación primaria y secundaria;
- b) La importancia que tiene el estudio de las representaciones sociales en tanto asume que para mejorar la formación de profesores es necesario reconocerlas y transformarlas (cuando sea necesario)
- c) La importancia que tiene estudiar los procesos de transposición didáctica en las instituciones formadoras de profesores, pero sobre todo el reconocimiento de la importancia que puede tener, para elevar la calidad de los aprendizajes de los niños, el mejoramiento en las competencias de los docentes, las matemáticas como una de las más valoradas.
- d) El reconocimiento de que, a lo largo de su escolaridad previa los docentes en formación han construido representaciones sociales sobre las matemáticas y su

enseñanza, así como conocimientos matemáticos, que no necesariamente son congruentes con enfoques constructivistas e incluso con errores y/o imprecisiones, lo cual requiere de procesos explícitos de revisión y análisis durante la formación inicial que posibilite destransponerlos para construir representaciones y saberes más sólidos.

Por otra parte Insuasty (2014) en “Cambios producidos en el aprendizaje de las familias de funciones cuadráticas en estudiantes de grado noveno a través de situaciones didácticas utilizando geogebra”. En su investigación se sustenta a partir de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1986), la cual es de tipo cualitativo descriptivo y se inscribe en la modalidad cuasi-experimental. Donde la implementación de las situaciones didácticas logró promover una actuación dinámica y de autonomía en los estudiantes para la apropiación del aprendizaje de las familias de funciones cuadráticas. Y su aplicación para la movilización de saberes en torno a este concepto.

Quien en su investigación demuestra la importancia y efectividad de implementar en el aula de clase esta herramienta metodológica didáctica para lograr en los estudiantes un pensamiento crítico y autónomo en el fortalecimiento de los aprendizajes según sea el objeto matemático que se quiera establecer como objeto de estudio, adecuándose a las características del curso a trabajar.

Según Gómez (2014) en su investigación “Transformación de las representaciones matemáticas de una docente bilingüe: reflexiones sobre patrones numéricos y proporcionalidad en el ciclo básico de educación primaria.” En su estudio sobre Formación de Maestros enmarcado en la disciplina Didáctica de las Matemáticas. Él tiene como propósito fundamental conocer y describir las representaciones matemáticas de una docente bilingüe, específicamente centradas en el tratamiento de los patrones numéricos y la proporcionalidad, para cuarto grado de educación básica primaria. Desde un enfoque cualitativo, de carácter exploratorio y descriptivo (León & Montero, 2003), donde realizó un estudio de casos con la docente bilingüe, nueva en el sistema educativo y que inicia procesos de formación en el Departamento de Matemáticas del Colegio Bennett (D.M.C.B.), entidad que tiene institucionalizado como

línea de investigación, los referentes teóricos de Situaciones Didácticas (S.D.), planteados por el francés Guy Brousseau. En el cual se manifiesta que es un proceso lento pero efectivo en su metodología y requiere de replantear el proceso, manteniendo el procedimiento utilizado por Brousseau, y el apoyo institucional en cuanto a los replanteamientos curriculares e investigativos.

Según Cruz C, Fonseca A, y Torres A (2008). “Concepciones de algunos profesores de matemáticas de básica secundaria sobre los decimales y su relación, como representación, con los números racionales”. Tienen como propósito identificar y caracterizar las concepciones de algunos profesores de matemáticas de básica secundaria, sobre los decimales como representación de los números racionales.

Desde las matemáticas, se identificaron diferentes representaciones de los números racionales: como fracción, fracciones continuas finitas simples, gráfica y decimal. Con aportes investigativos que pueden nutrir mi investigación para complementarla a futuro.

Según Villamil (2013) en “Propuesta de Enseñanza de Polinomios desde La Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau en estudiantes de grado octavo”. Presenta una Unidad didáctica, para elaborar y construir una noción de los polinomios y de las operaciones entre ellos, a través de una propuesta y planteamiento de una secuencia de actividades, que se encuentran diseñadas y planeadas bajo la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau. De esta manera, se permita el correcto y pertinente reconocimiento, entendimiento e interiorización, por parte de cada uno de los alumnos, frente al objeto matemático que se pretende trabajar y abordar. En el cual da pautas para continuar con su investigación que me dan el sustento teórico para continuar con mi investigación en una labor ardua pero con satisfacciones en el saber hacer de mi práctica docente.

En Díaz M (2010). “El Aprendizaje de la Estructura Aditiva, a Través de la Teoría de las Situaciones Didácticas”. Quien aborda una Experiencia de aula, a partir de la implementación de la TSD para la enseñanza de la estructura aditiva con estudiantes

de grado primero. Donde se muestra el diseño y puesta en marcha de una situación fundamental para la modelación de dicho conocimiento matemático. Contribuye en el análisis de la metodología de la clase de matemáticas cuando se pretende enseñar procesos y conceptos matemáticos ligados a la noción de adición.

Se tuvieron en cuenta investigaciones que realiza el CIFE (Centro de investigación y formación de la Universidad de los Andes, con el foro denominado EMAD busca contribuir al trabajo de los profesores de matemáticas de Bogotá a través de la presentación de experiencias, innovaciones curriculares, talleres y proyectos que ponen en juego el modelo del análisis didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Muestran cómo en la práctica el análisis didáctico puede fundamentar un conocimiento teórico, técnico y práctico que le permite al docente abordar su práctica de manera eficaz y eficiente.

Las investigaciones del Programa RED de la Universidad Nacional de Colombia grupo de investigación reconocido y clasificado en la Categoría A de COLCIENCIAS, de carácter interdisciplinario, interestamental, intergeneracional e interinstitucional que estudia la escuela en contexto y promueve alternativas innovadoras de la práctica pedagógica a través del trabajo cooperativo escuela-universidad, en tres líneas: Mundo Escolar/Universitario, Gestión y Política Educativa y Comunicación y Educación.

El IDEP (Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico) en los avances, resultados y proyecciones de las actividades enfocadas en la formación de los y las maestras de colegios distritales de Bogotá.

La Oficina Regional de Educación Unesco (2014) en factores esenciales contribuyen a mejorar la calidad de la educación: a) docentes bien formados y motivados que enseñen eficazmente utilizando métodos pedagógicos inclusivos y participativos que tengan en cuenta las cuestiones de género para lograr resultados efectivos del aprendizaje; b) contenidos pertinentes para todos los educandos y adaptados al

contexto en el que viven; c) entornos de aprendizaje seguros, inclusivos y que tengan en cuenta las cuestiones de género, propicien el aprendizaje y promuevan una educación plurilingüe basada en la lengua materna; d) fortalecer las capacidades de los educandos para que sean innovadores y creativos.

El Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (del inglés Trends in International Mathematics and Science Study) (TIMSS) es una evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias de los estudiantes inscritos en los grados cuarto y octavo de todo el mundo y los resultado de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA 2012), aplicadas a los estudiantes de países miembros y aspirantes a pertenecer a la (OCDE), cuyos resultados dejaron a Colombia en el último lugar entre 42 países y se desató con los resultados de estas pruebas una polémica por la crisis del sector educativo. Situaciones que no están alejadas de nuestra realidad escolar, que muestra lo que debemos tener en cuenta para poder, continuar con nuestro trabajo porque es cierto que hay muchas investigaciones en diferentes centros pero que está en nosotros, buscar desde nuestras instituciones el apoyo para que podamos seguir cambiando la realidad de nuestros estudiantes desde nuestra aula de clase. Con proyectos educativos que se pueden ir mejorando paulatinamente en beneficio del fortalecimiento de los aprendizajes de nuestros estudiantes.

Justificación

La elaboración del proyecto responde a la necesidad de afrontar la problemática de fortalecer los aprendizajes, conceptualización y la optimización de la enseñanza de los números racionales, como alternativa de cambio y mejoramiento de la calidad de educación impartida a los niños del grado 601 del Colegio Miguel Antonio Caro I.E.D J.M apoyado en los parámetros legales que rigen la calidad educativa y que están propuestos en la constitución nacional, Ley 115 de 1994, Decreto 230 de 2002, donde crear y mantener las condiciones para que las niñas, los niños y jóvenes dispongan de

los medios necesarios para asegurar su ingreso, permanencia y finalización exitosa del proceso de formación escolar.

Teniendo en cuenta que las matemáticas contribuyen decisivamente en la consecución de los objetivos generales de la Educación es necesario un correcto conocimiento de los números racionales. Por lo tanto la situación didáctica de los números racionales resulta ser básica para poder cumplir los objetivos de aprendizaje donde los alumnos van a desarrollar su capacidad de reflexión lógica, su capacidad de pensamiento y abstracción. Brindando a los alumnos unos conocimientos para su futuro laboral y profesional, donde van adquiriendo los conocimientos necesarios para desenvolverse como ciudadanos capaces de ejercer sus derechos y deberes en nuestra sociedad actual.

Pregunta Científica

¿Cómo aporta el diseño e implementación de una propuesta didáctica desde la perspectiva de la Teoría de la Situación Didáctica TSD, en el incremento del aprendizaje de los números racionales en el grado 601 del Colegio MAC I.E.D. J.M?

Objeto de Estudio

Aprendizaje a través de una Situación didáctica con el uso de los números racionales.
Con estudiantes del grado 601

Campo de estudio

Didáctica de la educación matemática desde la Teoría de la Situación Didáctica

Objetivo General

Diseñar e implementar una propuesta didáctica desde la perspectiva de la TSD, que incremente el aprendizaje de los números racionales en el grado 601 del Colegio Miguel Antonio Caro I.E.D. J.M.

Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades y errores que se presentan para la comprensión del conocimiento conceptual y procedimental de los números racionales como fracción que permitan su comprensión significativa y su operabilidad.
- Diseñar e implementar la propuesta basada en la teoría de las situaciones didácticas, mediante alternativas didácticas para desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieren del uso de números racionales en diferentes contextos.
- Evaluar el impacto y la propuesta de la situación didáctica cuyos resultados determinen la efectividad de la situación didáctica y mejoren el aprendizaje de los números racionales en el grado 601.

Tareas de Investigación

- Identifico las dificultades y errores que presentan los estudiantes del grado 601 para la comprensión del conocimiento conceptual y procedimental de los números racionales como fracción permitan su comprensión significativa y su operabilidad.
- Diseño e implementación de la propuesta basada en la teoría de las situaciones didácticas mediante alternativas didácticas para el desarrollo de habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieren del uso de números racionales en diferentes contextos.

- Evaluó el impacto y la propuesta de la situación didáctica y los resultados que determinen la efectividad de la situación didáctica y mejoren el aprendizaje significativo de los números racionales en el grado 601.

El cuadro muestra las categorías del proyecto.

Tabla 1 Categorías del proyecto

CATEGORIA	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES
NÚMEROS RACIONALES	Número racional se puede definir como un número expresado por el cociente a/b de números enteros, donde el denominador, b , no es cero. Las fracciones son números racionales.	Conceptual	Identifica, resuelve operaciones y plantea problemas con fracciones y números decimales
		Procedimental	Representa en forma numérica, gráfica y verbal un número racional
TEORIA DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA	Según Brousseau «comprender las interacciones sociales entre alumnos, docentes y saberes matemáticos que se dan en una clase y condicionan lo que los alumnos aprenden y cómo lo aprenden»	Situación didáctica. Situación a-didáctica. Contrato didáctico	Ofrezca información sobre su producción. Juzgue por sí mismo los resultados de su acción, y que tenga posibilidad de intentar nuevas resoluciones. Criterios fundamentales para que -por sí mismo- establezca, interactúe con un medio que le proporcione relaciones entre sus elecciones y los resultados que obtiene.
VARIABLES DIDÁCTICAS	Son aquellas que el docente modifica para provocar un cambio de estrategia en el alumno y que llegue al saber matemático deseado.	Naturaleza de la información. Material utilizado	El campo numérico. La disposición de los objetos. Las reglas utilizadas. Motivación del alumno Lenguaje formal usado por el alumno

Diseño Metodológico

Población:

Está representada por 36 estudiantes del grado 601 cuyas edades oscilan entre los 10 y los 15 años de edad.

Metodología

La investigación se sitúa en el paradigma socio-crítico como perspectiva que surgió en respuesta a las tradiciones positivistas e interpretativas que han tenido poca influencia en la transformación social, admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no es ni puramente empírica ni sólo interpretativa, ofreciendo aportes para el cambio social desde el interior de las propias comunidades. Este paradigma introduce la ideología de forma explícita y la autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento. Su finalidad es la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados por éstas, partiendo de la acción reflexión de los integrantes de la comunidad.

Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales y dar respuestas a problemas específicos presentes en las comunidades con la participación de sus miembros. El paradigma socio-crítico se fundamenta en la crítica social considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos, se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica.

Popkewitz (1988, 75) afirma que algunos de los principios del paradigma son: (a) conocer y comprender la realidad como praxis; (b) unir teoría y práctica, integrando conocimiento, acción y valores; (c) orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano; y (d) proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador, en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones.

Teniendo en cuenta este marco socio-crítico se asume la Investigación Acción cuyo objetivo será cambiar y mejorar el aprendizaje de los números racionales.

La Investigación – Acción

La investigación-acción educativa, según Bausela (2002) es utilizada para describir una serie de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas de clase con la finalidad de buscar un desarrollo curricular, autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos y los sistemas de planificación o la política de desarrollo.

Según Kemmis (1984) la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica.

Para Kemmis y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. Donde la investigación acción se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.

Respecto al propósito fundamental de la investigación-acción, añade que no es tanto la generación de conocimiento como el cuestionar las prácticas sociales y los valores que las integran con la finalidad de explicitarlos.

Por ende la investigación-acción es un poderoso instrumento para reconstruir las prácticas y los discursos sociales. Articulando de manera permanente la investigación, la acción y la formación. Convirtiendo a los prácticos en investigadores, empezando con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. Avanzando hacia problemas de más envergadura; la cual se inicia con pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose paulatinamente en un número mayor de personas.

Proceso

En forma general se puede decir que la investigación acción se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos que incluyen diagnóstico, planificación, acción,

observación y reflexión – evaluación. Todo este proceso se resume en cuatro fases (Kemmis y McTaggart, 1988):

1. Fase Diagnóstica:

Identificación del Problema. Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial.

2. Fase de Acción:

Elaboración del Plan de Acción: Desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que ya está ocurriendo.

3. Fase de Observación:

Ejecución del Plan. Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar.

4. Fase de Reflexión:

Evaluación del Plan. Reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación

GRAFICO 1. FASES INVESTIGACIÓN ACCIÓN



Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La observación permite plasmar los detalles, sucesos, eventos e interacciones.

Cuestionario evaluativo pre/post de la situación didáctica.

Las grabaciones y fotografías de las actividades realizadas en clase.

Evaluación de la efectividad.

Prueba de Hipótesis aplicando la prueba "t" de student para determinar la efectividad de la situación didáctica

Significación Práctica

El principal aporte de este trabajo de investigación es que por medio de esta situación didáctica los estudiantes logren fortalecer el aprendizaje de los números racionales despertando una actitud positiva de interés por el aprendizaje de estos contenidos específicos del área de matemáticas, mejorando con ello nuestra práctica docente.

Este proceso generará el gusto y la identificación del ser a partir del hacer, rescatar la cultura estudiantil, llenar de valores y compromisos ligados al proyecto de vida que comienzan a gestionarse y consolidarse por los buenos hábitos académicos que deben orientar su proceso educativo.

Novedad Científica

En lo teórico:

La Didáctica de las matemáticas, como ciencia teórico práctica y autónoma, asume su utilización en el marco teórico de la Teoría de las Situaciones didácticas, como un modelo de investigación de Brousseau en el proceso de adquisición de los conocimientos de la enseñanza de las matemáticas.

Que permitirá analizar y observar situaciones de enseñanza, en diferentes niveles educativos y la búsqueda sistemática de las condiciones motivadoras para utilizar cada noción matemática.

Permite concebir situaciones de enseñanza que cumplan con las exigencias en la adquisición de los conocimientos matemáticos de los alumnos. Propone entre los diferentes conceptos, lecciones encadenadas sucesivamente, sobre la construcción de secuencias de actividades para la enseñanza de las matemáticas en un proceso de situaciones didácticas que se pueden institucionalizar.

Permite la evaluación de la enseñanza mediante un análisis de los resultados de los alumnos respecto de un conocimiento, en momentos diferentes de su proceso de adquisición y también al final de las ausencias de aprendizaje, identifica variables nuevas de resultados observables; tomando decisiones inmediatas y rápidas respecto a dicho proceso y por otra parte proporcionando material para los investigadores.

En lo práctico:

Su presentación es adecuada en la instrumentación del proceso, permitiendo servir de base para nuevos estudios referentes o similares a la situación planteada y/o en el mejoramiento de la situación.

En el colegio en los grados que faltan del Ciclo III e involucrar a los otros docentes del área para superar las deficiencias presentadas en los planes de estudio, mejorando el desempeño académico y establecer una reflexión pedagógica para asegurar avances en el proceso de los Ciclos IV y V con la continuidad de las situaciones didácticas acordes a las necesidades de estos ciclo.

En lo social:

Este trabajo de investigación a nivel institucional, permitirá tener un diagnóstico sobre las capacidades de reflexión sobre el aprendizaje y las situaciones didácticas y a partir de ello estructurar políticas curriculares orientadas a mejorar la reflexión sobre el aprendizaje y fomentar el aprender a aprender.

Se reconoce que el aprendizaje de esta forma de planeación (por situación didáctica) instala una representación básica respecto a cómo organizar el proceso de enseñanza.

Permitirá que en la formación y desarrollo de competencias, los procesos complejos que requieren del estudiante el desarrollo de procesos síquicos superiores expresados, desde el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, teniendo como estructuras complejas y dinámicas, las competencias matemáticas con las cuales y a través de las cuales el pensamiento matemático se organiza, en un reequilibrio permanente de competencias matemáticas precedentes que generan la adaptación de nuevas competencias.

CAPÍTULO 1

1.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En este capítulo se pretende una aproximación teórica de diferentes referentes de la educación en cuanto a la didáctica de las matemáticas y aspectos legales que aportan los elementos pedagógicos didácticos y disciplinares para resolver la situación planteada del proyecto.

Situaciones que en la actualidad como docentes debemos tener claridad y ser capaces de proponer, desarrollar y evaluar procesos de comunicación y transformación de los saberes en el aula; que nos permitan desarrollar en nuestros estudiantes un pensamiento crítico para opinar y tomar decisiones en un contexto real logrando un aprendizaje significativo de las matemáticas desde un punto de vista constructivista conectado a la vida cotidiana.

Integrando la nueva información en sus experiencias pasadas, el aprendizaje debe ser relevante y esto se facilita cuando se está conectado a la vida cotidiana y cuando existe una utilidad práctica real.

1.1.1 Didáctica.

Etimológicamente didáctica⁴ viene del griego didastékene que significa didas- enseñar y tékene- arte. Arte de enseñar. Rama de la pedagogía aplicada que se especializa en las técnicas y métodos de enseñanza destinados a plasmar las pautas de las teorías pedagógicas.

La didáctica como ciencia de la educación, estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de obtener la formación intelectual de los estudiantes con la aplicación de aquellos conocimientos que muestran que la teoría y la práctica se necesitan mutuamente.

⁴ Tomado de <http://www.psicopedagogia.com/definicion/didactica>

Técnicamente la didáctica es la rama de la Pedagogía que se encarga de buscar métodos y técnicas para mejorar la enseñanza, da las pautas para conseguir que los conocimientos sean adquiridos por los estudiantes efectivamente, se entiende como la disciplina con características científico-pedagógicas que se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje.

Sienta los principios de la educación y sirve a los docentes para elegir y desarrollar contenidos, con la finalidad de organizar y avalar tanto los modelos de enseñanza como el plan de aprendizaje.

De acuerdo a sus atributos la didáctica, puede ser definida de diferentes formas: como una técnica, ciencia aplicada, teoría o bien como una ciencia básica de la instrucción.

1.1.1.1 Objeto de la didáctica

Está relacionada con las actividades del docente y en suministrarle todos los medios técnicos necesarios para que pueda cumplir con su labor educativa y la función de estudiante bien establecida. (Se ocupa del proceso ordenado, sistémico y eficiente, que se ejecuta sobre fundamentos teóricos y realizados por los docentes como personal especializado).

Como tal es el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje, sus vínculos, métodos, principios y reglas necesarias para su desarrollo. Según Zabalza, M (1990) el amplio campo conceptual y operativo del que debe ocuparse la didáctica se refiere a un conjunto de situaciones problemáticas como son: la enseñanza, la planificación y el desarrollo curricular, el análisis de los procesos de aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes, el diseño, seguimiento y control de innovaciones, el proceso de formación y desarrollo del profesorado, los programas especiales de instrucción y el desarrollo de medios en el marco de las nuevas tecnologías educativas. Situaciones que requieren del manejo de la información suficiente para la adecuada toma de decisiones que conlleven a mejorar su ámbito de actividad práctica.

Componentes que actúan en el acto didáctico

Se entiende por acto didáctico a la condición de la enseñanza que requiere ciertos elementos:

Docente o profesor (quien enseña). El discente o alumno (quien aprende). El contexto del aprendizaje.

1.1.2 Didáctica de las matemáticas

Se encuentra dentro de la didáctica específica ya que explica las normas didácticas al campo concreto de cada disciplina en este caso las matemáticas como una disciplina científica cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, insistiendo sobre el hecho que la problemática didáctica conduce a conservar relativamente, profundamente las herramientas conceptuales o metodológicas, que la investigación le aporta.

Desarrollando trabajos por grupos de investigadores en diferentes partes del mundo para aportar nuevas ideas y modelos epistemológicos sobre las matemáticas y la educación matemáticas.

Los cuales tienen una visión particular de la evolución de la educación matemática en una didáctica antigua, en la cual la enseñanza de las matemáticas podía verse como un arte asociado a las calidades del profesor o del alumno y donde lo fundamental es el dominio y manejo de la enseñanza de las matemáticas y las destrezas mostradas por el profesor en su enseñanza. Pasando a una didáctica clásica relacionados con la problemática del profesor como son los conocimientos previos de los alumnos, la motivación para el aprendizaje, las técnicas para solucionar problemas, el sistema de evaluación lo más relevante de esta didáctica que utiliza otras disciplinas en la explicación de su quehacer.

Donde investigadores como Piaget, Vygotsky, Bruner y Gascón (1998), entre otros afirman la existencia de dos enfoques: Uno centrado en el aprendizaje del alumno, con conceptos por ejemplo como el de "aprendizaje significativo" (Ausubel, 1968) en donde el objetivo de la investigación es esencialmente referido a cuál es el conocimiento

matemático y otro a la didáctica fundamental que constituiría la misma escuela francesa.

Donde Brousseau explica la didáctica planteándola en términos de acepciones como el arte de enseñar en general (Comenius); como un conjunto de técnicas para enseñar; a la *“descripción y estudio de la actividad de enseñanza en el marco de una disciplina científica de referencia”* (Brousseau, 1990). Las cuales se ven como complementarias con una nueva visión la ciencia de la comunicación de los conocimientos y sus transformaciones, sus difusiones y las actividades relacionadas con facilitar estas operaciones, dándole un carácter específico con un punto de partida que son las matemáticas; en la cual la didáctica matemática francesa establece nuevos conceptos; teniendo como ejemplo el de situación didáctica que formulada por Brousseau, define el conocimiento matemático como situación fundamental en los años 70 y como una teoría más desarrollada en 1994. En la cual las aproximaciones de G. Brousseau detallan los elementos que hacen parte del sistema didáctico, los fenómenos que se suceden en dicho sistema, los factores internos y externos que lo nutren y las respuestas del sistema a tales factores externos como situación didáctica.

1.1.3 Teoría de las Situaciones Didácticas

Se sustenta en concepciones constructivistas del aprendizaje de Piaget e identificadas por Brousseau (1986) en la siguiente forma: *“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje.”*

BROSSEAU (2007) desarrolla la “Teoría de Situaciones”. Argumenta una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea. Y en Brousseau (1999) afirma, que: *“(…) La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca*

de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. Formulando que la teoría de las situaciones aparece entonces como un medio privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los alumnos y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y los profesores.”

Apoyándose en esa idea sostiene que, es posible establecer una línea de investigación que establezca las situaciones fundamentales para cada concepto matemático, con estudio de supuestos, condiciones epistemológicas, situaciones didácticas, experimentación y evaluación de las experiencias.

Afirmando la necesidad de “reconstruir los conceptos matemáticos” teóricos propiamente, para luego construir las situaciones relativas, en las cuales ya no se refiere a una epistemología que clásicamente se orienta hacia la construcción del conocimiento matemático simplemente, conceptos y métodos teóricos, sino que se dirige a la "dimensión didáctica de los diferentes tipos de manipulación institucional de las matemáticas". Sustenta en otros términos: se toma como objeto de estudio la actividad matemática en su conjunto en una institución, en donde intervienen otras variables socioacadémicas.

Aduciendo que los docentes y los alumnos son actores de las relaciones que se establecen al enseñar un contenido en el aula, con el propósito de que los alumnos los aprendan. Se menciona que el apasionamiento de Brousseau por la enseñanza de las matemáticas, proveniente en parte por la fascinación por las matemáticas, su poder explicativo y su capacidad para formar el pensamiento y por otra parte, la fascinación por la transmisión y la difusión del saber, así como por el estudio de las condiciones que lo hacen posible, que lo condujeron a desarrollar y proponer la teoría más acabada y más coherente de esos treinta últimos años.

Se menciona que desde el siglo XX, con los estudios de Vygotsky (1896-1934) y Piaget (1896-1980), la manera cómo los niños aprenden ha comenzado a ser investigada y que antiguamente se consideraba que la enseñanza de las matemáticas era un arte, difícilmente capaz de ser analizada, controlada y sometida a reglas donde el aprendizaje dependía solo del grado en que el profesor dominase dicho arte, tuviera vocación, y además de esa voluntad; la capacidad de sus propios alumnos para dejarse moldear por el “artista”.

Situación que ha ido generando transformaciones en la misma forma como ha aumentado el interés por la investigación de los hechos didácticos.

1.1.4 Modelo de la Didáctica y de la Teoría de las Situaciones Didácticas

Se dice que este nuevo paradigma nació cuando Brousseau distingue por primera vez la necesidad en la didáctica de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, en la cual el “conocimiento Matemático” se identifica con la “situación o juego que modeliza los problemas que solo dicho conocimiento permite resolver de manera óptima”. Por lo tanto la actividad matemática escolar la modeliza a partir de la noción de “situación fundamental”, identificándola como el conjunto de situaciones específicas de conocimientos que permiten engendrar un campo de problemas.

Es así como la Teoría de las situaciones didácticas se basa en la idea de que cada conocimiento o saber puede ser determinado por una situación. Por ende su teoría la basa en las interacciones que se dan en el proceso de formación del conocimiento matemático. En la cual se presentan dos tipos de interacciones básicas sobre las que apoya su teoría: Una es la interacción entre el alumno y un medio resistente y la otra en las interacciones entre el alumno y el docente a propósito del alumno con la problemática matemática.

Por medio de los cuales sustenta la necesidad de un medio pensado y sostenido con una intencionalidad didáctica. Proponiendo su modelo y teniendo en cuenta las

interacciones entre alumno y medio, descritas a partir del concepto teórico de Situación Adidáctica definida como la actividad de producción de conocimiento por parte del alumno sin la mediación directa del docente. Presentándose una interacción con la situación problematizadora con la cual pone en juego sus conocimientos, ya sea para modificarlos o rechazarlos, o para generar nuevos conocimientos. Partiendo de las inferencias que el haga de sus acciones o resultados, incluyendo el concepto de ese medio a la problemática inicial que el alumno enfrenta como conjunto de relaciones matemáticas, modificadas a medida que este genera conocimientos durante la situación para transformar la realidad con la que esta interactuando.

Asimismo, Brousseau introduce el concepto de contrato didáctico al campo de la Didáctica como las interacciones entre docente y alumno a propósito de la interacción del alumno con el medio, sirviendo de herramienta teórica en las elaboraciones, respecto a un conocimiento matemático producidas en la relación didáctica en las expectativas que se esperan tanto del alumno como del docente en el proceso comunicativo.

Concluyendo que estos tipos de interacciones conforman su teoría como un sistema que no funciona en forma independiente a la cual le da el nombre de Situación didáctica.

1.1.4.1 Situación didáctica

La cual Brousseau define como “*Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos y objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución).*” (Brousseau, en Ávila, 2001: 21)

Como se había ya referenciado como el conjunto de interrelaciones entre alumno, profesor y el medio didáctico, encerrando la intención de enseñar un saber matemático dado explícitamente el cual debe darse en un medio compuesto por:

1.1.4.2 Contrato didáctico

Es lo que espera el alumno del profesor y viceversa (las expectativas que se tienen). Es la relación entre el alumno y el profesor a la hora de enseñar un saber concreto que se da en una situación-problema de dos maneras, una de control en la cual se solicita la aplicación del propio saber y otra de aprendizaje en la que se plantea un problema al alumno y este debe manejar una estrategia de base, ya disponible en el alumno, para poder resolver el problema.

1.1.4.3 Situación a-didáctica

Es el proceso en el que, una vez que el estudiante ha recibido (o construido) un conocimiento, se le plantea un problema fuera de lo que trabajó en la situación didáctica, el cual debe afrontar y resolver sin la intervención del docente; es la parte de la situación didáctica en que la intención de enseñanza no aparece explícita para el alumno. En esta fase el alumno debe relacionarse con el problema respondiendo al mismo basándose en sus conocimientos, motivado por el problema en sí y no por satisfacer un deseo del docente.

Debe aparecer ante los alumnos como una interacción con un medio (no didáctico) el cual afectara en sus decisiones (guiada por la lógica de la situación). El alumno puede modificar sus decisiones y también debe realizar un cambio de estrategia para llegar al saber matemático, ya que la estrategia optima es dicho saber, que permite resolver el problema.

1.1.4.4 Tipos de situación didáctica

- Situación de acción

Consiste en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber.

- Situación de Formulación

Consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartir experiencias en la construcción del conocimiento. Aquí es importante que todos los integrantes del grupo participen en el proceso, es decir, que comuniquen sus ideas e interactúen con el medio didáctico.

- Situación de Validación

Una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. El medio de aprendizaje debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del niño al problema.

- La institucionalización del saber:

En esta situación, con el conocimiento ya construido, es el profesor el que retoma lo efectuado hasta el momento y los formaliza, aportando observaciones y clarificando conceptos.

Dentro de los intercambios que se producen en la Situación Didáctica, Brousseau identifica algunos efectos que pueden inhibir o interrumpir la construcción de conocimiento. Principalmente, son actitudes que generan efectos negativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, o bien, en la definición del Contrato Didáctico.

1.1.4.5 Variables didácticas

Están determinadas por la naturaleza de las informaciones y del material. La naturaleza de lo que se compara: dos colecciones, una colección, un número representado, escrito o un campo numérico. Las colecciones pueden ser compuestas de objetos manipulables y su disposición fija, que pueden estar próximos o alejados. Las reglas utilizadas y el número de veces que se juega. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, provocando un cambio de estrategia de resolución en el alumno para llegar al saber matemático deseado necesario para resolver la situación.

1.1.4.6 Efectos o fenómenos didácticos

- Efecto Topaze: se produce cuando los alumnos alcanzan la solución de un problema, pero no por sus propios medios, sino porque el profesor asume la resolución del problema. Ante las dificultades que tiene un grupo para llegar a la resolución de un problema, el profesor termina indicando cuál es el camino a seguir y de esa manera, no permite la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.
- Efecto Jourdain: Consiste en la actitud que toma el profesor cuando un estudiante da una respuesta que es incorrecta pero, no obstante, para no desilusionarlo le dice que “está bien”, que esa es la respuesta correcta.
- Deslizamiento Meta-Cognitivo: surge ante el fracaso de una actividad de enseñanza, cuando el profesor toma sus propias explicaciones y medios heurísticos como objetos de estudio, en lugar del verdadero conocimiento matemático.
- Uso Abusivo de la Analogía: ocurre cuando el profesor, ante el fracaso en el aprendizaje, ofrece a los alumnos analogías para darles “otra oportunidad” sobre el mismo problema. Los alumnos trasladan la respuesta de la analogía a la cuestión original, sin entender la relación o la idoneidad de esta respuesta, pero lo hacen porque intuyen que es lo que el profesor quiere; es decir, por una

lectura en las indicaciones didácticas y no por una necesaria implicación personal con la generación de la respuesta y con su sentido. (Panizza. M (s.f))

1.1.4.7 Paradojas descritas por Brousseau

- La devolución de las situaciones. Entendida como “el acto por el cual el docente hace que el alumno acepte la responsabilidad de una situación de aprendizaje (adidáctico) o de un problema y acepta el mismo las consecuencias de esta transferencia. Y radica en que el profesor debe conseguir que el alumno resuelva los problemas que el propone para cumplir con su tarea, pero si el profesor dice al alumno lo que éste quiere, éste ya no puede obtenerlo, si el alumno acepta que el docente le diga el resultado, no los establece por sí mismo y por lo tanto no aprende.
- “paradoja del comediante”, que consiste en que el maestro conoce el saber que construye con los alumnos, pero debe actuar como si lo ignorara para dar paso a una construcción “natural”, actuar como si el mismo ignorara el saber. La analogía se plantea así: “entre menos sienta el comediante las emociones que quiere transmitir, más puede transmitírselas al público”.

1.1.5 Los dominios matemáticos estudiados

Sea directamente, a través de su propio trabajo o el de sus alumnos o incluso a través de los trabajos realizados en el paradigma de estudio que ha identificado, Guy Brousseau se ha interesado por todos los dominios de las matemáticas y especialmente por los que cubren el período de la enseñanza obligatoria.

- Las dificultades del aprendizaje de los algoritmos clásicos de la multiplicación y de la división, las virtudes de otros algoritmos tanto desde el punto de vista de la facilidad de aprendizaje como de la facilidad de utilización, los comienzos de su enseñanza: sentido de la operación y la construcción del algoritmo (Guy Brousseau).

- Las primeras enseñanzas del número y de la numeración. La situación fundamental del número, medio para realizar una colección equipotente⁵ a una colección dada, combinada con la utilización de las variables didácticas permite engendrar un gran número de situaciones principalmente de acción o de comunicación que permite estructurar con éxito los primeros aprendizajes. (H. El Bouazzaoui, B. Quevedo de Villegas).
- La creación de un código de designación en un contexto conjuntista a nivel de la escuela maternal (J. Peres).
- Las probabilidades al final de la escuela elemental: encontrar situaciones en las cuales las primeras nociones de probabilidades sean unos medios de decisión. (G. Brousseau).
- Los números racionales y los números decimales: situaciones fundamentales y una progresión anual completa elaborada como consecuencia de un programa plurianual (G. Brousseau, N. Brousseau).
- La necesaria diversidad de los contextos y de las situaciones en las cuales el razonamiento matemático se especifica: resolución de problemas de aritmética escolar, situación de elección múltiple, etc.... (P. Gibel, P. Orus, B. Mopondi)

1.1.5.1 Significación de Número Racional

Número racional, puede nombrarse como:

- El resultado de una repartición y por lo tanto relacionado con el cociente entre dos números naturales y/o entre enteros.
- El resultado de una medición mediante la cual se establece una relación con la unidad.
- La expresión de la constante de proporcionalidad; que permite tener un significado preciso en función del contexto en el cual se esté trabajando (escala, porcentaje, velocidad, densidad etc.).

⁵ Dícese de dos conjuntos cuando entre ellos existe una aplicación biyectiva, es decir, cuando tienen el mismo cardinal. Que tiene el mismo número de elementos que otro.

- La forma de señalar la relación entre las partes que conforman un todo (unidad).

Por lo cual se dice que el término "racional" hace referencia a una "ración" o parte de un todo donde el conjunto de los números racionales se representa con la letra "Q" de "quotient" que significa "cociente" en varios idiomas europeos y el cual está conformado por los números Naturales "N", enteros "Z". Los números naturales y enteros son racionales porque se pueden expresar como el cociente de ellos mismos por la unidad: $a = \frac{a}{1}$ Los números racionales no enteros se llaman fraccionarios. Los cuales pueden sumar, restar, multiplicar y dividir (no por cero) y el resultado de todas esas operaciones entre dos números racionales es siempre otro número racional.

Así como en el conjunto Z de los números enteros cada número tiene un anterior y un posterior (el posterior al 7 es el 8, el posterior al -5 es el -4, el anterior a 2 es 1), no pasa lo mismo con los racionales, pues entre cada dos números racionales existen infinitos números, que dan la característica de la densidad en los racionales, particularidad de bastantes magnitudes mediante la cual los números racionales confrontan la medida de magnitudes y lo que contribuye en las ciencias y la práctica social.

Se dice que el origen histórico de los números racionales se encuentra en la necesidad de medir, lo que lleva a proponer expresiones numéricas para llevar a cabo una operación.

Los Babilónicos y egipcios empleaban fracciones de numerador unidad con las que obtenían relaciones numéricas y medidas. Pero es Simón Stevin, en el siglo XVI quien estableció las operaciones con las fracciones y la expresión decimal, dando un fuerte empuje a su aceptación generalizada. La formalización del número racional llegó en el siglo XIX, construyéndolo como lo que el álgebra llama cuerpo de fracciones de los números enteros. Los números racionales se expresan de dos formas diferentes, en forma de fracción y con notación decimal.

Para Centeno(1988) utilizar las fracciones decimales y aplicarlas en la medida de magnitudes, como el tiempo, da lugar a la notación decimal, Mientras en la primera de las etapas se trabaja la lectura, interpretación y utilización de los números fraccionarios, sus operaciones, su relación con la proporcionalidad de magnitudes y la probabilidad; en la secundaria se utilizarán los números racionales mediante estimaciones y aproximaciones, para controlar los márgenes de error adecuados a el contexto.

Las fracciones pueden representarse de manera geométrica, discreta, numérica y literal.

Las representaciones geométricas se realizan en un contexto continuo, donde las más frecuentes son los diagramas circulares, rectangulares y la recta numérica usándose para operaciones con racionales pero no con decimales, excepto algunos casos de porcentajes.

En las representaciones discretas la unidad está formada por un conjunto discreto de objetos.

Las representaciones numéricas encuentran distintas formas de utilizar los números para una división indicada ($\frac{3}{5}$), razón (3: 5), representación decimal (0.6), representación fracción decimal ($\frac{6}{10}$) representación de porcentajes (60%).

En las representaciones literales podemos distinguir distintas formas: tres quintos, tres de cinco (como razón) tres es a cinco y como proporción de tres a cinco (Llinares y Sánchez, 1988).

1.1.5.2 Obstáculos, Errores y Dificultades

El conocimiento de los obstáculos, errores y dificultades permiten al docente anticipar los conceptos que van a tener una especial dificultad en los aprendizajes de los

alumnos pero también permite el diseño de instrumentos para su diagnóstico y tratamiento. (L. Rico 2007). Los errores según L. Rico, como conocimiento deficiente e incompleto, hacen parte del conocimiento científico como una posibilidad y una realidad, tenidos en cuenta en la educación matemática en los procesos de aprendizaje son parte de las producciones incorrectas de los alumnos que dan señales en las situaciones matemáticas planteadas como correctas o incorrectas o en preguntas sin contestar.

Bachelard vislumbra algunos obstáculos que causan errores en el proceso de generación del conocimiento como obstáculos del conocimiento cuantitativo, considerándolo como libre de errores saltando de lo cualitativo a lo objetivo de lo cual estos obstáculos los pueden presentar los hombres de ciencia, los cuales no son ajenos en las aulas de clase en el proceso enseñanza aprendizaje, donde un aprendizaje común conlleva al alumno a respuestas fáciles que no le permiten trascender del conocimiento concreto a lo abstracto, de lo sensible a lo inteligible y aplicar altos niveles de racionalidad⁶.

Plantea el conocimiento científico en términos de obstáculos, donde al volver sobre los errores se encuentra la verdad, destruyendo los conocimientos mal adquiridos.

1.1.5.3 Obstáculos epistemológicos de Brousseau para la didáctica de las matemáticas

Donde el objeto principal de la didáctica es estudiar las condiciones que deben cumplir las situaciones o los problemas propuestos al alumno para favorecer la aparición, el funcionamiento y el rechazo de esas concepciones. Adaptándolo al contexto educativo, donde los trabajos según las concepciones de Bachelard y Piaget muestran también que el error y el fracaso no tiene el rol simplificado que en ocasiones quiere hacerles jugar. “El error no es solamente el efecto de la ignorancia, de la incertidumbre, del azar que uno cree en las teorías empiristas o conductistas del aprendizaje, sino el efecto de un conocimiento anterior, que tenía su interés, su éxito, pero que, ahora, se

⁶ El conocimiento científico: aportes de Gastón Bachelard a la enseñanza de las ciencias (I. Ramos, Trad. Págs. 99 -130) Buenos Aires: Paidós

revela falso, o simplemente inadaptado. Los errores de este tipo no son erráticos e imprevisibles, están constituidos de obstáculos. Tanto en el funcionamiento del maestro como en el del alumno, el error es constitutivo del sentido del conocimiento adquirido” (Brousseau, 1983).

Brousseau precisó las condiciones que debería satisfacer un conocimiento matemático para ser considerado obstáculo, distinguiéndolo de la dificultad:

- Un obstáculo será un conocimiento, una concepción, no una dificultad ni una falta de conocimiento.
- Un obstáculo tiene un dominio de “validez”, cuando el estudiante utiliza este conocimiento para producir respuestas adaptadas en un cierto contexto que encuentra con frecuencia. Cuando se usa este conocimiento fuera de este contexto genera respuestas incorrectas.
- Una respuesta correcta y universal exigiría un punto de vista diferente.
- El alumno se resiste a las contradicciones que el obstáculo le produce y al establecimiento de un conocimiento más coherente. Es indispensable identificarlo e incorporar su rechazo en el nuevo saber.
- Un obstáculo resiste y reaparece, incluso una vez superado vuelve a reaparecer.

En general, un obstáculo se manifiesta en los errores que se repiten una y otra vez, ya sea en el proceso de enseñanza o en el de aprendizaje, que persisten y, por eso, son reconocibles, así estén implícitos en la clase.

Brousseau distingue tres diferentes obstáculos presentes en el sistema didáctico atendiendo a su origen, según se sitúen en uno u otro de los polos del sistema didáctico, es decir el alumno, el profesor o el saber:

- De origen ontogenético o psicogenético: Se producen cuando el aprendizaje requiere del alumno una capacidad por encima de su madurez conceptual y que sobrevienen del hecho de las limitaciones (neurofisiológicas entre otras) del alumno a un momento de su

desarrollo: él desarrolla conocimientos apropiados a sus medios y a sus objetivos.

- Los obstáculos de origen didáctico: son los que parecen no depender más que de una elección o de un proyecto de sistema educativo, entre éstas se incluirían las elecciones que realiza el profesor en el momento de plantear una situación de enseñanza.
- Los obstáculos de origen epistemológico, resultado de concepciones constitutivas del conocimiento e intrínsecamente relacionados con el propio concepto matemático e inherente a la noción a la que se refieren. La noción de obstáculo epistemológico tiende a substituirse por la de error de enseñanza, de insuficiencia del sujeto o de dificultad intrínseca de los conocimientos. Este tipo de obstáculo debe ser considerado como parte del significado del concepto. Por tanto, encontrarlo y superarlo parece ser una condición necesaria para la construcción de una concepción relevante.⁷

Finalizando según Brousseau, un obstáculo es una concepción que ha sido, en principio, eficiente para resolver algún tipo de problema, pero que falla cuando se aplica a otro, es decir; viene a ser una barrera para un aprendizaje posterior. Para superar estos obstáculos se necesitan situaciones didácticas específicas, que hagan que los estudiantes sean conscientes de la necesidad de cambiar sus concepciones, y así ayudarlos a conseguirlos.

1.1.5.4 Según los Lineamientos Curriculares

Diseñados con el fin de fomentar su estudio y apropiación, se relaciona con los currículos, plan de estudios, evaluaciones y promoción de estudiantes, buscando una comunidad, competente que asuma autónomamente sus procesos educativos teniendo en cuenta la escuela, la comunidad y el mundo. Los cuales pueden ser modificados según las necesidades que cada área demande.

⁷ Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas. Artículos: Brousseau, Guy Traducción con fines de trabajo educativo sin referencia. Reeditado como documento de trabajo para el PMME de la UNISON por Hernández y Villalba. 1999.

El Ministerio de Educación, toma el papel de orientador y facilitador de ambientes de participación para que las comunidades desplieguen su creatividad. Los mejores lineamientos son aquellos que propician el trabajo solidario en las instituciones, el incremento de la autonomía y fomentando en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos.

“El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás.”⁸

Se debe relacionar los contenidos de aprendizaje con las actividades de la cotidianidad de los estudiantes, en situaciones problema que les permitan tener diferentes puntos de vista facilitando el proceso de enseñanza.

En concordancia con esta generalización del quehacer matemático, se considera tres grandes aspectos para organizar el currículo en un todo armónico:

- Procesos generales respecto al aprendizaje: el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
- Conocimientos básicos referidos a procesos específicos que desarrollen el pensamiento matemático y con procedimientos propios de las matemáticas.
- Procesos específicos relacionados con el desarrollo del pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y el variacional, entre otros.

Los sistemas son los propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos. Donde el contexto en el que se mueven los estudiantes se da de ejemplo

⁸ Ibídem Ministerio de Educación Lineamientos en Matemáticas 1998. Correa(2011)

para la comprensión de los procesos matemáticos, desarrollados en contextos significativos de su aprendizaje.

Las sesiones trabajadas en el proyecto investigativo se orientan bajo los lineamientos curriculares y los estándares en matemáticas que sientan las bases a seguir en el desarrollo de los temas conceptuales, objeto del aprendizaje.

1.1.5.5 Según los Estándares

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas dan un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con unas expectativas comunes de calidad. Expresando una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados el nivel de calidad que se aspira alcanzar⁹.

Seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional (para poder formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos). Por ello aparecen en cinco columnas que corresponden a cada uno de dichos tipos de pensamiento y a los sistemas conceptuales y simbólicos asociados a él.

Apoya al docente en la organización de ambientes y situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo que estimulen a los estudiantes a superar a lo largo de dichos grados los niveles de competencia respectivos y a ir mucho más allá de lo especificado en los estándares de ese conjunto de grados.

⁹ . <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>

El conjunto de estándares debe entenderse en términos de procesos de desarrollo de competencias que se desarrollan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo. Correa (2011)

Para pensamiento numérico y sistemas numéricos

- Analizo representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales.
- Reconozco la densidad e incompletitud de los números racionales a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos.
- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.
- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos. Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Comparo y contrasto las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos.
- Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

1.2 MARCO LEGAL

1.2.1 A Nivel Nacional

1.2.1.1 Constitución Política de Colombia

Artículo 67: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

1.2.1.2 Ley General de Educación 1994

El artículo 23 de la ley 115 de 1994 incluye dentro de las áreas fundamentales de la educación básica y media a las matemáticas.

Dentro de los objetivos generales de la educación básica se encuentra en el:

Artículo 19: “Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”

1.2.1.3 Lineamientos curriculares:

La resolución 2343 de 1996 expedida por el Ministerio de Educación adopta el diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares y de la calidad de la educación; estructura los grados de la educación formal, desde las áreas obligatorias y fundamentales definidas en los artículos 23 y 31 de la ley 115 de 1994. en cumplimiento del artículo 76 y 78 de la Ley 115 de 1994. Este documento se presenta a consideración de los docentes de los niveles de la educación básica y media que orientan y desarrollan el área de matemáticas en el país. Como una propuesta en permanente proceso de revisión y cualificación que ha de suscitar análisis, discusiones y proyecciones en torno al mejoramiento de la calidad de la educación matemática.

1.2.1.4 El Plan de Desarrollo 2012 – 2016 “Bogotá Humana”

Tiene como objetivo “mejorar el desarrollo humano de la ciudad, dando prioridad a la infancia y adolescencia con énfasis en la primera infancia y aplicando un enfoque diferencial en todas sus políticas”.

Esta política, denominada Currículo 40x40 consiste en el desarrollo de una propuesta integral, sostenible y coherente, desde la educación inicial hasta la media, mediante una pedagogía centrada en el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y científico, y

el aprovechamiento de la vida cotidiana en la escuela y en el entorno, para mejorar el acceso equitativo y la calidad de la educación en Bogotá. Con la que pasamos de garantizar el derecho a la educación, a garantizar educación de calidad. La reorganización curricular de la educación pública de Bogotá contribuirá al propósito de reducir las brechas en los resultados de calidad entre los establecimientos oficiales y privados de la ciudad, y lograr la integración social en el sistema escolar.

1.2.1.5 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN 2006)

Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativo y comprensivo, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos.

Los recursos didácticos pueden ser materiales estructurados con fines educativos (regletas, fichas, cartas, juegos, modelos en cartón, madera o plástico, etc.); o tomados de otras disciplinas y contextos para ser adaptados a los fines que requiera la tarea.

Entre estos recursos, pueden destacarse aquellos configurados desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, etc. Estos ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.).

Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad.

Estándares curriculares de acuerdo con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, el currículo a todo lo largo de la educación básica y media se compone de los siguientes elementos: pensamiento numérico y sistemas numéricos; pensamiento espacial y sistemas geométricos; pensamiento métrico y sistemas de medidas; pensamiento aleatorio y sistemas de datos; pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos; y procesos matemáticos. Los estándares se aplican para cada uno de los elementos enunciados.

1.2.2 Nivel Distrital

1.2.2.1 Orientaciones Curriculares para el Área de Matemáticas (SED 2007)

Hace referencia a un documento producto del arduo trabajo realizado por un grupo de maestros y maestras que enseñan matemáticas, quienes contaron con la colaboración de docentes de los diferentes ciclos de colegios distritales. Este selecto grupo tuvo la oportunidad de conocer las propuestas de orientaciones en los respectivos ciclos y los fundamentos conceptuales para debatirlas, hacerles importantes aportes y contribuir en la elaboración de dichas orientaciones curriculares para el campo de pensamiento matemático.

Quienes plantearon la complejidad de construir un currículo de matemáticas en el cual surgieron demasiadas inquietudes acerca de la enseñanza de esta disciplina en la escuela, inquietudes que van desde indagar: ¿Qué son las matemáticas?, ¿para qué y cómo se enseñan?, debatiendo la función ejercida por docentes y estudiantes en la solidificación, entendimiento de los saberes matemáticos.

El cual conto con el compromiso de los docentes para lograr grandes transformaciones a nivel pedagógico en la enseñanza y aplicabilidad de las matemáticas; siguiendo con una indagación exhaustiva y debatiendo cambios relevantes al documento, reflexionando sobre sus propias prácticas pedagógicas e indagando en la manera

como los estudiantes establecen relaciones y aplican el conocimiento matemático generado en el aula.

Documento que paso de una enseñanza centrada en la transmisión de contenidos y memorización mecánica de hechos matemáticos, presentados en forma segmentada; en donde el alumno es un simple receptor de la información que entrega el profesor, a ser una enseñanza que identifica los conocimientos propios de los estudiantes y permita potenciarlos mediante la apropiación comprensiva del conocimiento.

1.2.3 A Nivel Local

En nuestra institución también se tiene en cuenta en el desarrollo de las competencias propias las evaluadas por el ICFES, ya que nuestro énfasis es la EME (Educación Media Fortalecida en ciencias naturales y educación ambiental).

1.2.3.1 Competencias Matemáticas evaluadas por el ICFES

- **Comunicación:** Está referida a la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar, representar, usar diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones. Relacionar materiales físicos y diagramas con ideas matemáticas. Modelar usando lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico. Manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y construir argumentaciones orales y escritas.
- **Razonamiento:** Relacionado con el dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones. Justificar estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problema. Formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contraejemplos, probar y estructurar argumentos. Generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente. Plantear preguntas. Saber que es una

prueba de matemáticas y como se diferencia de otros tipos de razonamiento y distinguir y evaluar cadenas de argumentos.

- Solución de problemas: Está ligada a formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática. Traducir la realidad a una estructura matemática. Desarrollar y aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas. Justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida. Verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema.

1.2.4 A Nivel Internacional

La comunidad de educadores matemáticos han venido desarrollando propuestas curriculares del área de matemáticas enfocadas a desarrollar competencias y habilidades, de manera que den respuesta a las necesidades del mundo actual; entre ellos:

- El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics NCTM) propuso en el año 2000 unos estándares de matemáticas cuyo objetivo principal era que las niñas, los niños y los jóvenes no adquirieran únicamente conocimientos declarativos, sino que pudieran aplicarlos y ser capaces de explicar por qué debían usarse al resolver un problema determinado.
- Más recientemente, los Common Core Standards (2010) se enfocaron en el desarrollo de procesos y habilidades a largo plazo, tales como interpretar problemas y perseverar resolviéndolos, razonar de manera abstracta y cuantitativa, construir argumentos viables y criticar el razonamiento de otros,

modelar con matemáticas o usar las herramientas apropiadas para resolver un problema. Conjuntamente, evaluaciones externas como PISA o TIMSS, las cuales se enfocan en la aplicación del conocimiento en situaciones de la vida real y la capacidad del individuo a participar en la sociedad, han permitido que la educación matemática se enfoque en el desarrollo de habilidades y capacidades, aunque su trabajo en la formación de valores aún no se ha considerado

- El grupo de trabajo “Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica” (DMDC), heredero del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIIDM), surgió con la intención de contribuir al desarrollo de la didáctica en la dirección propuesta por Guy Brousseau en la década de los 80. En particular, la ambición de construir una ciencia didáctica caracterizada como epistemología experimental, la transformación y ampliación de su objeto de estudio y la consiguiente inauguración del programa epistemológico de investigación en didáctica de las matemáticas constituyen, aún hoy día, la razón de ser del grupo DMDC.
- El grupo Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica (DMDC) es un grupo de investigación integrado en la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- IREM - Instituto de Investigación para la Educación Matemática de la Universidad de Bordeaux, se organizó el Centre d'Observation pour la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (COREM). Dicho Centro, creado y dirigido por el Prof. Brousseau durante 28 años (de 1972 a 1999) era un laboratorio que permitía confrontar en la contingencia de las aulas, numerosas investigaciones producidas en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

- El IMAC es un Instituto Universitario de investigación en matemáticas que presta especial atención a los retos matemáticos que precisen de un tratamiento multidisciplinar, incluyendo, de un modo particular, aquellos que surgen alrededor de las otras ciencias y la tecnología a través de su aplicación a modelos matemáticos (biomedicina, tratamiento de imágenes, simulación de diversos fenómenos físicos).
- El CRDM-Guy Brousseau, es un Centro que depende del Instituto de Matemáticas y sus Aplicaciones (IMAC) de la Universitat Jaume-I de Castelló, cuya finalidad es desarrollar la investigación en didáctica de la matemática en ámbitos universitarios.

CAPÍTULO 2

2.1 INTERVENCIÓN Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

“La enseñanza de las matemáticas no tiene el monopolio ni del pensamiento racional, ni de la lógica, ni de ninguna verdad intelectual, pero es un lugar privilegiado para su desarrollo precoz.”

Guy Brousseau

2.1.1 FASE I: LA FASE DIAGNÓSTICA. (Prospectiva para la acción)

Siguiendo la metodología de Kemmis (1989), que se apoya en el modelo de Lewin, se inicia el primer momento de su modelo de aplicación de la Investigación Acción a la enseñanza cuyo eje articulador estratégico comienza con un primer estudio para indagar sobre los aspectos estructurales y cognitivos del concepto matemático de la investigación. Identificando problemáticas asociadas a la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales relacionadas con el concepto de número racional como fracción y sus significados (parte - todo, medida, cociente, operador y razón); como objeto didáctico en las matemáticas.

Para ello se elabora una prueba diagnóstica para recoger información que evidencie la elaboración de este proyecto con un tema de bastante complejidad en su aprendizaje significativo como son los números racionales y el grado de comprensión que se tiene sobre ellos y la forma de representarlos, usando contextos continuos y discretos.

Ver anexo E

2.1.1.1 Objetivos

- Indagar acerca de los aprendizajes significativos que traen los estudiantes de las interpretaciones del comportamiento y comprensión de los significados del número racional en su concepto básico de fracciones (rationales positivos)
- Detectar las dificultades, errores conceptuales y procedimentales

2.1.1.2 Constructos

Un gran número de investigadores coinciden en aceptar estos significados y para esta investigación se considera como válidas estas interpretaciones, según (Linares y Sánchez, 2000; Kieren, 1976, 1988, 1993; Freundenthal, 1983; Pereda y Valdemoros, 2007; Ríos, 2007)

Número racional como “parte-todo”

Este significado se da cuando existe la división de una unidad en partes iguales de las que se “destacan” algunas. Las partes en que se ha dividido la unidad son representadas por el denominador de la fracción, mientras que las partes que se destacan están indicadas por el numerador. La relación “parte-todo” se presenta cuando un “todo” (continuo o discreto) que se divide en partes “congruentes” (equivalentes como cantidad de superficie en un contexto continuo o cantidad de “objetos” contexto discreto). La fracción indica la relación que existe entre un número de partes y el número total de partes (que puede estar formado por varios “todos”). El todo recibe el nombre de unidad

Conocimientos Previos:

Identificación de la unidad (el todo se considera como unidad en contexto continuo o discreto)

Noción de conservación de cantidad

Manejo de la idea de área para las representaciones continuas.

El manejo de la congruencia¹⁰ en un todo conformado por regiones continuas o discretas en las que algunas de estas están sombreadas, la forma de expresión fraccionaria establece que el número de regiones escogidas sombreadas se anota sobre un segmento horizontal y el número total se escribe bajo ese segmento. Por lo tanto se mide el concepto de fracción como parte de un todo en (cantidad de superficie) o cantidad de “objetos”

¹⁰ Dos figuras geométricas son congruentes si tienen la misma forma y el mismo tamaño. Por lo tanto hace referencia a la partición para representar una fracción, esta debe ser congruente.

Número racional como “medida”

Establece la cuantificación de la parte y el todo y obliga a escoger la magnitud con la que se va a trabajar, plantea la necesidad de medir la longitud de un determinado segmento, tomando como unidad de medida la longitud de un segmento patrón, que no está incluido un número entero de veces en el segmento objeto de medida. Cualquier sistema de medida tiene una unidad de patrón (el metro para la longitud, litro para volumen, kilogramo para masa, y otros).

Conocimientos Previos:

- Identificación de la unidad (el todo se considera como unidad en cada caso concreto)
- Noción de conservación de cantidad
- Manejo de la idea de área para las representaciones continuas

Número racional como cociente

En este caso, la fracción $\frac{a}{b}$ representa una situación de reparto, en la que se trata de conocer el tamaño de cada una de las partes que resulta de distribuir a unidades en b partes iguales, donde el nombre de cociente indicado expresa que la división como tal no se efectúa a través del algoritmo convencional sino es el cociente $\frac{a}{b}$.

Conocimientos Previos:

Operaciones básicas con números naturales: suma, resta, multiplicación y división.

Utilización de letras y otros símbolos para representar las cantidades.

Número racional como “razón”

En este constructo $\frac{a}{b}$ no representa la partición de ningún objeto o cantidad de magnitud, sino la relación que existe entre dos cantidades de magnitud, la comparación entre los cardinales de dos conjuntos, o la comparación entre una cantidad de magnitud y el cardinal de un conjunto.

Indica una comparación entre dos magnitudes

Conocimientos Previos:

Relaciones

Verificación de la conceptualización de las dos interpretaciones

Número racional como “operador”

En este constructo se parte de un número o figura dada y mediante la realización de operaciones se transforma en un segundo número o figura. La fracción actúa como una operación matemática doble donde el numerador multiplica y el denominador divide. Por tanto, se puede interpretar a la fracción como una función de cambio. El trabajo con operadores conecta las fracciones con las propiedades algebraicas de multiplicación inversa y de identidad de elementos, y con propiedades del análisis como la composición de funciones.

Conocimientos Previos:

Operaciones básicas con números enteros: suma, resta, multiplicación y división

Utilización de letras y otros símbolos para representar las cantidades

Utilización de letras y otros símbolos para representar las cantidades.

Diseño Prueba Diagnóstica¹¹

Ver Anexo E.

En la prueba diagnóstica diseñada y validada por expertos los ítems correspondientes a:

Pregunta 1: Evalúa el número racional como parte todo en contexto continuo.

Pregunta 2: Evalúa el número racional como parte todo en contexto continuo identificando las fracciones representadas en cada una de las figuras expresando

¹¹ La elaboración de la prueba diagnóstica fue sometida a validación de expertos ver Anexo E de validación y cuestionario resultante.

relación entre la cantidad de superficie sombreada con respecto a la cantidad de superficie total de la figura

Pregunta 3: Evalúa el número racional como cociente en contexto continuo, se asocia a la operación división de un número entero entre otro o a la de repartir en varias partes iguales un número determinado de unidades

Pregunta 4: Evalúa la fracción como razón en un contexto discreto (Se habla de ahora de unidades compuestas, es decir, se accede a la posibilidad de entender que una multitud también puede ser una unidad)

Pregunta 5: Representación parte todo en la recta numérica

Pregunta 6: Evalúa la Fracción como medida al fraccionar la unidad de medida para crear una subunidad que este contenida un número entero de veces en la superficie a medir y cuyo resultado de la medida se expresa como fracción.

Pregunta 7: Evalúa concepto de fracción como medida y como razón para expresar la relación y proporción entre dos cantidades, como una relación inversa entre un número que sirve como referencia o total y otro número que indica cuántos de ese total satisfacen una condición dada

Pregunta 8: Evalúa lo procedimental en la aplicación de algoritmos.

Pregunta 9: Evalúa el número racional como operador, donde la fracción actúa como transformador (operador) que modifica una situación o estado inicial, simplificándola o agrandándola.

Pregunta 10: Evalúa el número racional como razón en una fracción decimal y su representación porcentual en la resolución de problemas en contextos cotidianos.

Puntaje y su Descripción:

0 No respondió: Demuestra que no comprende el concepto o no se acuerda

1 Respuesta totalmente incorrecta: Comprensión incompleta y utilización inadecuada de los conceptos.

2 Parte de la respuesta es correcta: Manifiesta comprensión del concepto pero sus procedimientos son incompletos

3 Respuesta totalmente correcta: Identifica claramente el concepto y sus repuestas son correctas

2.1.2 FASE II: LA FASE DE ACCIÓN (Retrospectiva guiada por la planificación)

Se da inicio al segundo momento de la investigación Acción de Kemmis (1989), eje estratégico articulador en el cual se lleva a cabo el diseño de la propuesta didáctica basada en la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, planteando situaciones didácticas en torno a un objeto matemático específico de la matemática escolar como es el aprendizaje de los números racionales. Cuya finalidad esta en desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieran del uso de números racionales en diferentes contextos, para la formación y el desarrollo de las competencias matemáticas.

2.1.2.1 Conceptos Previos

Los números racionales se representan con la letra (Q). Es un conjunto infinito, ordenado y denso, donde todos los números se pueden escribir como fracción, es decir: $\frac{a}{b}$ donde a y b son números enteros, y b es distinto de cero. Donde a: es el numerador y b: es el denominador.

Fracción es la parte de un todo donde el numerador: indica el número de partes iguales que se han tomado o considerado de un todo. Denominador: indica el número de partes iguales en que se ha dividido el todo.

2.1.2.2 Diseño de la Propuesta Didáctica¹²

I.E.D. MIGUEL ANTONIO CARO		
SITUACIÓN DIDÁCTICA		
DOCENTE: ANA JEANET SILVA HUERTAS	PERIODO: IV- 2015	ÁREA: MATEMÁTICAS
PENSAMIENTO: NÚMÉRICO Y SISTEMAS NÚMERICOS	CURSO: 601	TEMA: NÚMEROS RACIONALES
ESTÁNDAR: Interpreto el número racional como la fracción en sus diferentes significados	DERECHO BÁSICO DE APRENDIZAJE: Reconoce número racional como fracción	INDICADOR DE EVALUACIÓN: Reconozco y represento números racionales como fracción en sus diferentes significados.
META: El/la estudiante identifica , representa, lee y escribe números racionales		
SITUACION FUNDAMENTAL ¹³ : JUGUEMOS CON FRACCIONES		
Objetivo General: Fortalecer el aprendizaje de los números racionales		
Objetivo Didáctico: La producción del aprendizaje presente en la situación didáctica mediante la adaptación al medio donde el estudiante interactúe, busque y construya con sentido un conocimiento matemático a través de la resolución de problemas con la presencia de variables didácticas que determinan el cambio de estrategias por parte del alumno, manifestada en la situación a-didáctica con las adaptaciones realizadas por la docente, para el descubrimiento del conocimiento. Reconocer por medio del juego y con el uso de material concreto que el todo puede ser una unidad a repartir, como subáreas de una región unitaria, como puntos de una recta numérica, como resultado de una operación de división (En un contexto continuo) y que también es un subconjunto de un conjunto de objetos, como método de comparación de los tamaños de dos conjuntos o dos medidas. (En un contexto discreto).		
Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	
Definición de los Números Racionales. Interpretación de una fracción: Parte todo, operador, cociente, medida y razón. Orden en los números racionales. Fracciones equivalentes. Simplificación y amplificación de fracciones. Fracción	Aplicar los diferentes significados de una fracción para resolver situaciones susceptibles de ser expresadas con fracciones. Reconocer las fracciones equivalentes amplificando o simplificando y obtener la fracción irreducible y el número racional que determinan. Orden en las fracciones reduciendo a	

¹² Diseño de la propuesta, autoría de la docente investigadora

¹³ Identifica un conjunto de situaciones específicas de un conocimiento que generan un campo de problemas que proporcionan una adecuada percepción del conocimiento

<p>irreducible.</p> <p>Representación gráfica de Números Racionales.</p> <p>Operaciones con racionales: +,-,x,÷ Operaciones combinadas.</p> <p>Expresar una fracción como número decimal y de decimal a fracción.</p>	<p>común denominador para compararlas y establecer su secuencia ya sea ascendente o descendente.</p> <p>Utilizar la jerarquía de operaciones para efectuar operaciones combinadas con números racionales.</p> <p>Resolver problemas de la vida cotidiana a partir del planteamiento y resolución de situaciones relacionados con los Números Racionales.</p>
Contenidos Actitudinales	Métodos a Utilizar
<p>Capacidad para encontrar, comprobar e interpretar los resultados y la solución más viable a los problemas planteados.</p> <p>Comprensión de enunciados, formulación de problemas, uso de la información dada y elaboración de conjeturas.</p> <p>Capacidad para planificar, desarrollar y controlar procesos individualmente o en grupo. Utilizar adecuadamente vocabulario y terminología propia de los Números Racionales.</p> <p>Reconocer y valorar la utilidad de los diferentes materiales técnicos como la calculadora, Tablet y las ayudas tecnológicas google drive (compartir documentos sobre el tema), Páginas web, videos you tube explicativos</p>	<p>Análisis de los errores cometidos en particular, y de los procesos en general, y no sólo los resultados finales.</p> <p>Observación del alumno al resolver problemas por separado, en grupos pequeños o en discusiones del grupo de clase en sus procesos de resolución de problemas.</p> <p>Generar situaciones problémicas que den sentido a dichos estudiantes con la aplicación de la metodología de las Teoría de la Situación didáctica de Guy Brousseau.</p> <p>Analizar exámenes, trabajo realizado en la cartilla de clase</p>
Situación Didáctica	Situación Adidáctica
<p>Conjunto de relaciones establecidas explícita o implícitamente entre el alumno, un cierto medio, otros alumnos, eventualmente instrumentos u otros objetos y un docente con el fin de que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de construcción.</p>	<p>Para que la situación sea adidáctica se necesita que exista un procedimiento de base insuficiente, que el medio permita la necesidad de comunicación entre alumnos oponentes y que el juego sea repetible y que se requiera, de forma lógica, el conocimiento buscado para pasar de la estrategia de base a la estrategia óptima.</p>
Rol del Estudiante	Rol del Docente
<p>Ser participante resolutor de todas las guías planteadas en las sesiones con pensamiento crítico y reflexivo que le permita potenciar sus habilidades matemáticas, personales y fortalecer su aprendizaje significativo mediante el trabajo colaborativo grupal. Expositor de sus procesos de deducción y</p>	<p>Presentar, exponer, orientar y observar las sesiones y los desarrollos obtenidos por los estudiantes velando por el cumplimiento de los requerimientos necesarios para que la situación didáctica sede como tal. Interactuando con los alumnos en el momento de las validaciones de los</p>

comprensión de un problema, siendo participativo en el momento de la validación de los mismos.		procesos presentados por los alumnos
Intencionalidad		Contrato Didáctico
Que los estudiantes logren construir, interiorizar una noción clara de los números racionales en lo conceptual y procedimental en cualquier situación que se les presente.		Comportamientos que se presentan cuando la docente como el alumno construye una imagen recíproca del papel que se debe desempeñar en cada una de las situaciones didácticas. Se realizó contrato y se firmó con estudiantes 601. Ver (Tabla 2 Contrato Didáctico)
VARIABLES	PARTE TODO	Representación en diagramas circulares, rectangulares, subconjuntos y recta numérica. contextos continuos y discretos
	MEDIDA	Representaciones en segmentos línea numérica. Contextos continuos y discretos. Mide cantidades de magnitudes que no se corresponden con un múltiplo entero de la unidad de medida.
	COCIENTE	Representación en regiones o segmentos. División indicada (reparto)
	OPERADOR	Acción a realizar: Actúa en la fracción como transformador o función de cambio de un determinado estado inicial. Modifica un valor particular multiplicándolo por a y dividiéndolo por b.
	RAZON	Representación en escalas de dibujos, comparaciones contextos discretos permite integrar los conceptos de fracciones equivalentes, probabilidad y porcentajes. Índice comparativo entre dos cantidades o conjuntos de unidades donde la unidad no es divisible. Subconjunto de un conjunto de objetos discretos.
Tipo de Situación	Cuestión didáctica	Acción del docente

Acción	<p>Situación de enseñanza que representa un problema para el alumno. El docente traspasa la responsabilidad de la situación al alumno.</p> <p>Involucra aspectos cognitivos como cuestiones de índole práctica, ambos dirigidos a la solución de problemas que es preciso resolver en condiciones especiadas. En el proceso cognitivo está la percepción, por lo tanto, la resolución de situaciones problemáticas comienza con el análisis de factores que definen al problema como tal y la factibilidad de solucionarlo. Se comienza a concebir la solución. Aparece mentalmente una representación mediadora entre el sujeto y la situación.</p>	<p>Expone la situación y los enunciados, asegurándose que han sido bien comprendidos:</p> <p>Se retoman los conocimientos anteriores mediante actividades acordes a ellos. Adopta el rol de un orientador que interviene para facilitar la búsqueda, pero se abstiene de brindar informaciones que condicionen la acción de los alumnos. Aclara los enunciados, alerta sobre obstáculos inexistentes agregados por los alumnos, señala contradicciones en los procedimientos, etc. Esta fase es la más creativa en la que se debe poner en juego la imaginación, la inventiva, la intuición, y el intercambio entre los miembros del grupo, asegurándose que el grupo no siga adelante sin antes tomarse el tiempo.</p>
Formulación	<p>Se visualiza y ordena los recursos y el producto que resuelve los problemas. Se busca adquirir destrezas en la utilización del lenguaje más apropiado, mejorando progresivamente en la claridad, orden y precisión de su informe. Precisar la solución exige al alumno que explique los conocimientos en un lenguaje que los demás puedan entender.</p>	<p>Estimula a los alumnos a estar atentos y no desviarse del tema, procurando que se organicen de modo que puedan diseñar y materializar la solución (seleccionar materiales, las herramientas, dividir las tareas etc.). Señala las pautas para que los alumnos utilicen medios de representación apropiados. Identifica procedimientos inadecuados, obstáculos y dificultades que se puedan trabajar en ese momento o en otro según disponga el docente.</p>
Validación	<p>Equilibrio entre la presentación de resultados y la confrontación de procedimientos.</p> <p>La situación permite la autovalidación, donde la verificación de los resultados puede ser efectuada por los estudiantes sin recurrir al docente.</p>	<p>El docente anima y orienta los debates y sus justificaciones.</p> <p>Resuelve las dudas y las contradicciones que aparezcan, indicando procedimientos no adecuados, lenguaje inapropiado busca que se valide los saberes utilizados. Interviene para dar explicaciones teóricas acordes a las dificultades presentadas y resume las conclusiones.</p>

Institucionalización	<p>Descontextualización y despersonalización de los saberes para ganar el estatus cultural y social de objeto didáctico autónomo que funciona como herramienta útil en otras situaciones. Explica y redondea el lenguaje apropiado y avanza en los niveles de abstracción correspondientes. La síntesis conceptual, además de producir un efecto de “cierre” en la elaboración del saber, contribuye a resignificar el aprendizaje en el contexto global del alumno. Es un proceso de objetivación, generalización y abstracción de los contenidos, en inversa a la primera fase que es una situación particular que se busca sea contextualizada y personalizada por los alumnos.</p>	<p>Aspecto decisivo del rol del docente como mediador de códigos de comunicación. Explica, sintetiza, resume y rescata los conocimientos puestos en juego para resolver la situación planteada. El docente destaca la funcionalidad de los contenidos viejos y nuevos consolidándolos o ampliándolos. Reflexionando con sus alumnos sobre la actividad se extrae de la experiencia realizada en el aula los contenidos que quiere enseñar. Rescata el valor de las nociones y los métodos utilizados. Señala su alcance, su generalidad y su importancia.</p>
Evaluación	<p>Se tiene en cuenta la evaluación de los aprendizajes que realiza el docente, la autoevaluación del alumno y la co-evaluación entre pares, como instancias de aprendizaje en un proceso recursivo. El cierre de la secuencia se plantea con el escenario de una nueva secuencia articulada con los temas tratados.</p>	<p>Seguimiento y Evaluación¹⁴ de la situación y el desempeño de los estudiantes en cada una de las fases. Presentación de trabajos adicionales con el propósito de obtener más datos evaluativos y permitir la transferencia y la nivelación. Anticipar una nueva secuencia articulada con los temas y/o contenidos tratados.</p>
SITUACIÓN	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
INICIAL	PRUEBA DIAGNÓSTICA (Duración temporal: 2 Horas)	<p>Determina los errores conceptuales y procedimentales del concepto de número racional como fracción en sus diferentes significados</p>

¹⁴ Se tuvo en cuenta el artículo 6 Manual de convivencia 2015-2016 I.E.D Miguel Antonio Caro. LA EVALUACIÓN: Continua: Se realizara de manera permanente. Integral: Se tendrá en cuenta todos los aspectos o dimensiones del desarrollo del estudiante. Sistemática: Organizada de manera que cumpla con los principios pedagógicos, que guarde relación con los fines y objetivos de la evaluación, contenidos y los métodos. Interpretativa: busca comprender el significado de los procesos y los resultados de la formación de los estudiantes. Participativa: Propicie la autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación, continua para mejorar de forma efectiva la confianza de los estudiantes y su capacidad para resolver problemas en contextos diversos. Formativa: Permite reorientar los procesos educativos de manera oportuna Retroalimentando la información de esta evaluación, tanto de los procedimientos usados como de los resultados obtenidos.

1	CADENA DE FRACCIONES (Duración temporal: 3 Horas)	Concepto parte todo, Comparación y orden de las fracciones. Identificación de fracciones en figuras subdivididas según el rango a identificar. Ubicación recta numérica.
2	TORNEO: DOMINÓ DE FRACCIONES (Duración temporal: 4 Horas)	Concepto parte todo, Algoritmo de la suma y de la resta de fracciones utilizando equivalencias
3	DISEÑOS GEOMETRICOS DE CHOCOLATE (Duración temporal: 3 Horas)	Concepto parte todo, medida y cociente. Fracciones propias, reparto de fracciones impropias (unidades discretas). Fracción homogénea y heterogénea. Ejercitación de los algoritmos aprendidos: suma, resta, multiplicación y división
4	EL RECORRIDO DE LAS PIZAS DE FRACCIONES (Duración temporal: 2 Horas)	Concepto medida, operador, cociente y razón, resolución de problemas aditivos con números, fraccionarios y decimales, Fracciones en los porcentajes. De los porcentajes a las fracciones decimales y de ahí a la fracción común
5	TANGRAM CHINO (Duración temporal: 3 Horas)	Concepto medida, operador y razón. Fracciones equivalentes. Significado del proceso de amplificación y simplificación. Proporcionalidad directa y porcentajes
FINAL	PRUEBA DE SALIDA (Duración temporal: 2 Horas)	Permite la observación de manera particular y general de los avances en el proceso de aprendizaje de los estudiantes después de aplicar la situación didáctica.
MEDIOS/ RECURSOS	Guías situaciones didácticas, cuadernos, material concreto (tangram, fichas domino de fracciones, Tablero de las pizas, dados, fichas de parqués, papel de diferentes texturas: en los que aparecen diversos cuadrados o rectángulos divididos en partes iguales, los cuales permiten operar con Números Racionales, doblado de papel entre otros). Biblioteca, Aula de clase, Sala de informática, Computador, video beam, sistema de audio y vínculos a recursos externos explorables a través de Internet como son los tutoriales en youtube, juegos educativos on line etc. Redas (Recursos educativos digitales abiertos): portales educativos.	

Tabla 2 Contrato Didáctico

**I.ED. MIGUEL ANTONIO CARO
CONTRATO DIDÁCTICO
SITUACIONES DIDÁCTICAS
DOCENTE: JEANET SILVA CURSO: 601**

ACUERDOS DE LA DOCENTE:

- ✓ Funcionar como mediadora
- ✓ Estar abierto al diálogo, escuchar inquietudes y responder, evacuando dudas presentadas
- ✓ Acompañar a los alumnos con dificultades en el aprendizaje
- ✓ Mantener el clima de trabajo (relación de respeto docente-alumno, alumno-docente)
- ✓ Vínculos de consulta: Se proporciona a los estudiantes links de interés.

ACUERDOS DE LOS ESTUDIANTES:

- ✓ Aprender a escuchar a la docente y a mis compañeros.
- ✓ Aprender a defender de manera justificada y apropiada mis ideas frente al curso.
- ✓ Aprender a compartir y aprovechar los conocimientos y habilidades que me puedan aportar cada compañero del curso.
- ✓ Aprender a percibir el agrado y satisfacción de resolver situaciones problema con la colaboración entre iguales.
- ✓ Aprender a pedir ayuda o ayudar, cuando así se requiera en la realización de una actividad.
- ✓ Aprender a organizar el tiempo y el trabajo cuando éste sea en grupo.
- ✓ Aprender a trabajar de forma parecida a los científicos: Analizando, cuestionando, experimentando, comprobando y revisando.

ACUERDOS PARA TRABAJAR EN GRUPO

- ✓ Respetar las opiniones de los demás.
- ✓ Ayudar a mi compañero de trabajo si le cuesta comprender algún aspecto de la actividad.
- ✓ Si la actividad no quedo bien, no ponerse nervioso ni levantar la voz, debe realizarse nuevamente.
- ✓ Repartirse el trabajo de la actividad para que todo el grupo participe.
- ✓ Hacer las cosas en forma ordenada y que se entienda.
- ✓ Las discusiones deben hacerse de manera tranquila, sin alterarse y sin ofender al compañero.
- ✓ Cuando la docente deba hablar con alguien externo a la clase, bajar la voz.
- ✓ Organizar el trabajo de la actividad y el tiempo requerido para terminarlo.

Firmas de Aceptación:



2.1.2.3 Diseño Situaciones:

Situación 1: Cadena de Fracciones¹⁵

OBJETIVOS:

Identificar concepto parte todo, Comparar y ordenar las fracciones. Identificación de fracciones en figuras subdivididas según el rango a identificar. Ubicación recta numérica.

SITUACION A-DIDACTICA:

“Yo tengo... represento en la Recta Numérica... ¿Quién tiene?...”

Permite reforzar el concepto inicial del número racional como fracción: su representación de las partes de un todo que es la unidad. Está pensada para que los estudiantes adquieran cierta agilidad en asociar la fracción con su representación como una parte de un todo en forma literal, gráfica, numérica y su representación en la recta numérica.

Descripción:

Se presenta una cadena con 30 tarjetas. (Ver Anexo F)

Las tarjetas están en orden y llevan al mismo tiempo la representación gráfica de una fracción que empieza con “TENGO...” y en la parte de atrás de la tarjeta el estudiante dice se representa en la recta numérica así: ___ y ahora ¿QUIÉN TIENE...? La cadena se cierra, es decir cada pregunta de una tarjeta, tiene una respuesta y sólo una que aparece en una tarjeta diferente con las respuestas donde el que la tenga la señala y la representa en la recta numérica.

Reglas del juego:

Por parejas se reparte una o dos tarjetas por alumno o pareja. Empieza cualquier alumno leyendo la pregunta de su tarjeta. Por ejemplo, empieza el alumno con la tarjeta: y pregunta: “¿QUIEN TIENE $\frac{3}{4}$?” Todos los alumnos miran sus tarjetas y contesta el alumno que posee la tarjeta con la respuesta: Ese alumno lee a su vez la pregunta de su tarjeta y contesta el que tiene esta tarjeta: Siguiendo la cadena de la misma forma, hasta que se cierre la cadena cuando todos los alumnos han contestado.

Cuando se corta la cadena de preguntas y respuestas, por estar algún alumno despistado y que realice la representación en la recta numérica en forma incorrecta, se vuelve a leer la pregunta y con la ayuda del grupo contrario se dará la respuesta y serán quienes ganaran el punto por respuesta acertada, se reanuda el juego. Hasta que se hayan leído todas las fichas. Gana el equipo con mayores aciertos.

Nota: cada equipo que logre quitarle un punto al grupo contrincante recibirá una

¹⁵ Adaptación propia realizada de la página <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/>

bonificación de 2 puntos adicionales.

Actividad 1: “entre pares”

Actividad de interacción y juego que presenta una situación de reconocimiento del problema que permitirá determinar los saberes previos de cada estudiante

Por parejas se dividirán las fichas y realizarán la actividad compitiendo entre ellos y tomando como punto ganador el compañero que le corrija al otro cuando se equivoque por colocar mal la ficha o porque hizo la representación en la recta numérica mal. Si hay empate tomarán una ficha al azar y en el cuaderno el que la represente más rápidamente será el ganador.

Actividad 2.

Se realiza el juego con la participación de todos los grupos siguiendo las indicaciones de las reglas del juego

SITUACION DE ACCIÓN:

Los estudiantes analizarán:

¿Qué estrategias usaron para ser los ganadores? ¿Por qué fallaron?

¿Identifica una fracción unitaria, propia, sabes la diferencia con una fracción impropia?

Si digo que Pedro comparte un pastel con sus tres amigos, todos comen del pastel en partes iguales y todavía le quedan 4 pedazos para más tarde ¿Qué fracción representa la parte que le correspondió a cada uno? ¿Qué fracción representa lo que comieron todos? ¿Qué operaciones tiene que hacer?

¿Puedes graficarlo y representarlo en la recta numérica?

SITUACION DE FORMULACIÓN: Realiza un ejemplo de su vida cotidiana y socialízalo con su compañero intercambiando información.

SITUACIÓN DE VALIDACIÓN: los estudiantes con el grupo más cercano tratan de convencer sobre la validez de la información y escogerán cuál de los dos es el informe más completo sobre la situación objeto de estudio.

SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN: el maestro transforma las respuestas del alumno, mediante redescontextualización y redespersionalización, en saberes matemáticos constitutivos de saber enseñar. Se orienta a los estudiantes a formalizar los conceptos matemáticos que dieron lugar al problema, tomando como referencia las alternativas de solución propuestas por los estudiantes.

Situación 2: Torneo Dominó de Fracciones¹⁶

Objetivo didáctico:

Se pretende mediante el juego que los alumnos manejen el concepto de los números racionales de tres formas distintas y equivalentes, en forma de fracción, como parte de un todo y como expresión literal y que sepan pasar de una forma a otra.

SITUACION A-DIDACTICA:

Los niños obtienen la estructura común de los juegos y se deshacen de los aspectos carentes de interés.

Reglas del juego:

Se dan las reglas de juego (restricciones) que conllevarán a lo que se pretende lograr. Cada estudiante debe recortar las 28 fichas que la docente entregara en fotocopia.

(Ver Anexo G)

En parejas van a empezar el juego tomando las fichas de un solo jugador ya que el que pierda dos rondas seguidas debe tomar sus fichas y hacer una cadena con todas ellas y pegarlas en su cuaderno.

Situación de Acción

Se trata de jugar unas partidas de dominó con estas 28 fichas, de la misma forma exactamente que se juega con las fichas de dominó tradicional. Seguir las instrucciones de las reglas de juego

Actividad 1: “entre pares”

Se reparten 7 fichas por jugador, las fichas sobrantes se quedan sobre la mesa boca abajo para ser cogidas en su momento.

- Sale el jugador que tiene el mayor doble, (5/6, 5/6).
- Por orden los jugadores van colocando sus fichas, enlazadas con la primera en cualquiera de los lados de la ficha, mediante fracciones con el mismo valor.
- Si un jugador no puede colocar una ficha porque no tiene valores adecuados, coge una nueva ficha hasta conseguir la adecuada o agotarlas todas.
- Gana el jugador que se queda sin fichas. Pasa a una segunda ronda donde participa con otros 3 ganadores de otros equipos.

Situación de Formulación:

Aplicaran las estrategias necesarias para ganar el juego y socializarlas con el compañero identificando similitudes o contradicciones.

Actividad 2.

Se hacen grupos de 4 estudiantes, los ganadores en un grupo y los perdedores en otro. Se reparten 7 fichas por jugador, Sale el jugador que tiene el mayor doble. Si un jugador no puede colocar una ficha porque no tiene valores adecuados, pierde su turno y continúa el siguiente. Si se cierra el juego y nadie puede colocar una ficha, gana el jugador que tiene menos puntos, sumando los valores de las fichas que le han quedado.

Actividad 3: Se enfrentaran el mejor de los ganadores y el mejor de los perdedores

Situación de Validación: los estudiantes con el grupo más cercano tratan de convencer sobre la validez de la información y escogerán cuál de los dos es el informe más

¹⁶ Adaptación propia recursos de la página francesa de profesores de matemáticas: <http://mutuamath.sesamath.net>

completo sobre la situación objeto de estudio.

SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN: el maestro transforma las respuestas del alumno, mediante redescontextualización y redespersnalización, en saberes matemáticos constitutivos de saber enseñar. Se orienta a los estudiantes a formalizar los conceptos matemáticos que dieron lugar al problema, tomando como referencia las alternativas de solución propuestas por los estudiantes.

Situación 3: “Diseños Geométricos de Chocolate”¹⁷

Objetivo didáctico: Mediante la actividad el estudiante identificara y aplicara en los diferentes contextos los conceptos parte todo, medida y cociente. Fracciones propias, reparto de fracciones impropias (unidades discretas). Fracción homogénea y heterogénea. Ejercitación de los algoritmos aprendidos: suma, resta, multiplicación y división

Situación a-didáctica :

En parejas revisar cada uno de los diseños de los chocolates y la presentación de los empaques

Situación de Acción: Los estudiantes analizaran:

1. la presentación unitaria de cada uno de los chocolates y su respectiva figura geométrica.
 2. Que pueden decir sobre ellas.
 3. Identifica el material concreto¹⁸ y sepáralo en discreto y continuo. **(Ver Anexo H)**
 4. Expresa como esta segmentada o fraccionado el chocolate de la figura 1 y el número racional que representa cada una de estas fragmentaciones. ¿Cómo relacionas la parte más pequeña con la siguiente? ¿Cuántas relaciones más puede obtener?
 5. ¿Qué operaciones con números racionales creen que se pueden efectuar de acuerdo al diseño que tiene cada chocolate y a la presentación de los mismos?
 - 6- ¿Pueden establecer comparaciones entre ellos?
 - 7- Efectúen un cuadro comparativo con las características presentadas.
 - 8- Proponga una situación cotidiana con cada una de las figuras presentadas.
 - 9-El peso de una barra de chocolate es $\frac{2}{3}$ el peso de una caja de 750 gramos. ¿Cuánto pesa la barra de chocolate?
 - 10-Si la figura 1 tiene de altura 25cm cuanto mide la figura 2 con respecto a la figura 1
- De un trayecto de 60 km, para llegar a la fábrica de chocolates Juan recorrió $\frac{2}{3}$ de Km y Clara, $\frac{8}{12}$. ¿Cuántos kilómetros recorrió cada uno?
- Un hombre invierte $\frac{1}{4}$ del día en empaclar chocolates en diferentes cajas; $\frac{1}{6}$ del día en comer y $\frac{1}{3}$ del día en dormir. ¿Qué parte del día le queda libre?

Situación de Formulación: los estudiantes intercambiaran información con el grupo más cercano y escogerán cuál de los dos es el informe más completo sobre la situación objeto de estudio.

Situación De Validación: De cada uno de los subgrupos que se formaron saldrá un

¹⁷ diseños geométricos de tabletas de chocolate realizadas por, o para, el maestro chocolatero barcelonés Enric Rovira, como las tabletas de chocolate “Hexàgon Gaudí”, “Pythagoras” o “Choco dosis.”
http://www.enricrovira.com/enricrovira/Enric_Rovira_Xocolates_de_Barcelona.html

¹⁸ Para efectos de presentación del trabajo se separó el material

líder que dará su propuesta, la ratificara o se retractara de la misma si los otros líderes no la consideran real.

Situación de Institucionalización: el maestro transforma las respuestas del alumno, mediante redescontextualización y redespersionización, en saberes matemáticos constitutivos de saber enseñar. Define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones “libres” del alumno, con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una “lectura” de estas actividades y les da un estatuto.

Fase de evaluación: Se practica la autoevaluación y coevaluación como reforzadores de la hetero-evaluación y se considera establecido el tratamiento de otros contenidos matemáticos.

Situación 4: El recorrido de las pizzas de fracciones¹⁹

Objetivo didáctico:

Reforzar el concepto parte todo, medida, cociente y razón, estableciendo relaciones de equivalencia entre fraccionarios y decimales, realizar problemas aditivos con fracciones a porcentajes y de los porcentajes a las fracciones decimales y de ahí a la fracción común.

Situación de Acción: El estudiante debe realizar las operaciones de cada jugada efectuada en el cuaderno y confrontarla con su contrincante

Material necesario:

- Un dado, una ficha de un color diferente para cada jugador y Un tablero. (Ver Anexo I)

Reglas del juego:

- Juego para 2 jugadores - El primer jugador tira un dado y recorre las casillas según el resultado del dado. Al llegar a su casilla final, el jugador debe señalar una pizza que represente el mismo valor que el escrito en la casilla. - Si acierta se queda en la casilla. Si se equivoca debe volver a su casilla de salida. - El siguiente jugador repite el mismo proceso. (No debe apoyarse del cuaderno en las soluciones obtenidas previamente)
Gana el primera que llega a la casilla final.

Situación de Formulación: El ganador de cada grupo se enfrentará en una segunda ronda. El estudiante intercambia información con uno o varios interlocutores, donde debe poder entrever una respuesta al problema planteado.

La validez de la situación se da cuando determina si sus estrategias fueron las más apropiadas

El medio debe permitir retroalimentaciones y la situación debe ser repetible.

¹⁹

Adaptado de:
<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2013/12/elrecorridodelaspiezasfraccionesprofesorado.pdf>

Resuelve:

Si compre una pizza de 8 porciones y me costó \$25.000 y le vendo $\frac{3}{8}$ de pizza a Jaime ¿cuánto me tiene que pagar?

Si me como $\frac{1}{2}$ pizza hawaiana y $\frac{2}{4}$ de una pizza de carnes ¿qué comí más?

Si tengo $\frac{4}{11}$ de una pizza mexicana con cuantas porciones de pizza de peperoni completo la pizza, cuál es el racional que me indica la operación.

Llevo $\frac{3}{5}$ de una pizza de carnes, $\frac{2}{3}$ de jamón y pollo ¿cuantas porciones llevo?
Compre 5 pizzas para compartir con mis dos amigos ¿cuánto nos toca a cada uno?
Representa gráficamente la solución

María trajo 2 pizzas para repartirlas con otras cuatro personas más, que fracción de pizza le corresponde a cada uno. Representa gráficamente la solución.

Si tengo 3 porciones de pizza de jamón y peperoni, 2 porciones de pizza hawaiana y 4 de pollo y champiñones. ¿Cuál es la razón que representa cada una del total de porciones? ¿Qué porcentaje representa cada una del total de porciones?

Situación de Validación: el alumno debe justificar la pertinencia y validez de la estrategia puesta en marcha en la solución de las situaciones propuestas cotejarlas con otros grupos y determinando la validez de sus procedimientos.

Situación de Institucionalización: el maestro transforma las respuestas del alumno, mediante redescontextualización y redespersonalización, en saberes matemáticos constitutivos de saber enseñar. Se orienta a los estudiantes a formalizar los conceptos matemáticos que dieron lugar al problema, tomando como referencia las alternativas de solución propuestas por los estudiantes.

Situación 5: Tangram Chino²⁰

Objetivo didáctico:

Identificar fracciones y porcentajes con zonas sombreadas en cada figura. Aplicar el razonamiento intuitivo y la imaginación. Establecer relaciones de equivalencias de áreas.

Establecer relaciones de equivalencias entre fracciones y entre fracciones y porcentajes.
Realizar operaciones con el tangram

Situación:

Inicia con la organización de 4 estudiantes por grupo, continua con la construcción del tangram chino por el método del doblado y rasgado de papel plegado por parte de los estudiantes con las indicaciones dadas por la docente.

Recursos necesarios

Guía, Tangram, papel, tijeras

²⁰Adaptado de resolución de problemas, Herminia azinian págs. 66,67,68,69matemáticos<https://books.google.com.co/books?id=ra2E9xbpKF8C&pg=PA66&pg=PA66&dq=tangram>

Actividad 1

Situación de Acción: sigue con las observaciones realizadas al fraccionar el todo en cada una de las partes que conforman el tangram y las discusiones acerca del valor del área de cada una de las partes del tangram identificadas con las letras y las relaciones entre dichas áreas, todo ello de manera intuitiva comparando las partes y expresándolas como número racional.

1. Para ello los estudiantes realizarán los siguientes cuestionamientos en la figura 1²¹

(Ver Anexo J)

Identifica cada una de las fichas según su forma geométrica. Si el área del tangram es una unidad, ¿qué figuras geométricas se forman? ¿Qué relación se puede establecer entre la figura más pequeña que se forma con cada una de las siguientes fichas que lo componen?

En cada situación

Determina qué parte del cuadrado (unidad) es cada ficha

Determina qué ficha es la más pequeña y qué parte del cuadrado (unidad) es

Determina cuántas fichas pequeñas se requieren para cubrir cada una de las otras fichas y muestra las equivalencias entre las fichas

Expresa la razón que hay entre la ficha A con respecto a la Ficha C

Determina el nombre de cada ficha en términos del valor de la menor hasta la más grande

Muestra que la suma de los valores de todas las fichas da igual a la unidad.

Actividad 2

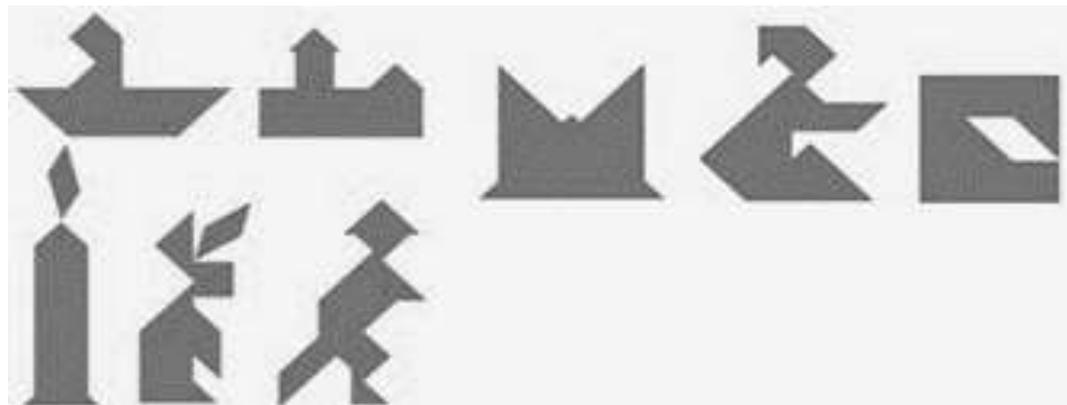
Los estudiantes realizarán los siguientes cuestionamientos en la figura 2

- Recorta las piezas de la figura 2 y une los lados de forma que coincida la operación con su resultado.

- Si el área de la figura es de 480 m² cuánto es un $\frac{4}{5}$ de la figura y qué porcentaje representa.

- De las siguientes figuras, ¿cuál corresponde a la solución? dibújala en el cuaderno

Tabla 3 figuras con tangram²²



²¹ El anexo muestra el tangram correspondiente a la figura 1 y a la figura 2

²² Recurso de ayuda ingresar a <http://www.laгранepoca.com/tangram-jugar-online>

Situación de Acción: En cada una de las actividades se deben establecer por grupo las observaciones hechas y las respuestas a cada uno de los interrogantes y las estrategias utilizadas por el grupo para su respectiva solución.

Situación de Formulación: los estudiantes intercambiarán información con el grupo más cercano y escogerán cuál de los dos es el informe más completo sobre la situación objeto de estudio,

Situación de Validación: espacio para el debate y la argumentación, exponen sus ideas. Intervienen los alumnos y se tratan de convencer sobre la validez de la información dando explicación del cómo llegaron a determinar que su informe era el mejor.

Situación de Institucionalización: el maestro transforma las respuestas de los estudiantes, mediante redescontextualización y redespersionalización, en saberes matemáticos constitutivos de saber enseñar. Se orienta a los estudiantes a formalizar los conceptos matemáticos que dieron lugar al problema, tomando como referencia las alternativas de solución propuestas por los estudiantes.

Diligenciar Rejilla. (Ver Anexo K)

2.1.3 FASE III: FASE DE OBSERVACIÓN (Prospectiva para la reflexión)

2.1.3.1 Desarrollo de la Propuesta de Mejoramiento

Tercer momento de la Investigación Acción de Kemmis (1989), eje articulador organizativo donde se da la observación del alcance de la acción en el contexto dado como es el aula de clase. Como resultado de las dos fases anteriores se obtienen los datos sobre la puesta en práctica de los contenidos la comprensión que muestran los estudiantes sobre dichos contenidos y la interacción didáctica que se produce en la construcción del conocimiento

Objetivos didácticos

- Mediante el juego, producir la adaptación de hacer vivir el conocimiento, posibilitando que los estudiantes lo interpreten en diferentes contextos.
- Dar respuesta razonable a una situación familiar y transformar esa respuesta razonable en un hecho cognitivo, considerando buscar situaciones que den sentido a los conocimientos a enseñar y a hacerlo producir por los alumnos.

Viernes 23/10/2015

SITUACION 1: CADENA DE FRACCIONES

SITUACION A-DIDACTICA: "Yo tengo... represento en la Recta Numérica...
¿Quién tiene?..."

Hora Inicio: 10:40 am No. Estudiantes 33

Hora Finalización: 12:10 m.

PLANEACIÓN

1. Actividad de reconocimiento: Se realizó una breve introducción donde en una clase anterior se presentó la situación didáctica basada en la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau.

2. Se presentó el contrato didáctico para establecer las normas de disciplina durante el tiempo que durara la aplicación de cada una de las situaciones didácticas que se fueran a realizar las sesiones.

3. Explicación de los contenidos temáticos que se abordaron.

4. organización aula de clase

5. Entrega guía

Se les explico a los estudiantes el objetivo de la situación y lo que se pretendía lograr con la actividad.

Se organizó al grupo en dos equipos
Se les entrego la guía de trabajo y el material del juego.

Se explicó cómo se debía jugar y las reglas del mismo donde la docente se asegura que las reglas del juego han sido bien comprendidas: siendo necesario partir de los conocimientos anteriores.

ACCIÓN

En esta primera experiencia con los alumnos se puede ver el desempeño de ellos frente a una situación que se les genero a través del juego. Se logró el apoyo de unos a otros para que jugaran bien. Se utilizó tablero para que pasaran y graficaran lo que les había salido en parte de la ficha y llamaran al otro estudiante que tuviera la otra parte de la ficha.

Variable didáctica:

Se cambió una de las reglas del juego para agilizar el tiempo que estaban tardando en realizar el juego y se les dijo que tan pronto pasaba el que tenía la ficha, llamara al otro estudiante y se les daba un punto adicional al que primero terminara.



REFLEXIÓN

Aunque el objetivo planteado se estaba cumpliendo, la indisciplina se

OBSERVACIÓN

Los niños participaron en un comienzo tímidamente, pero después de manera

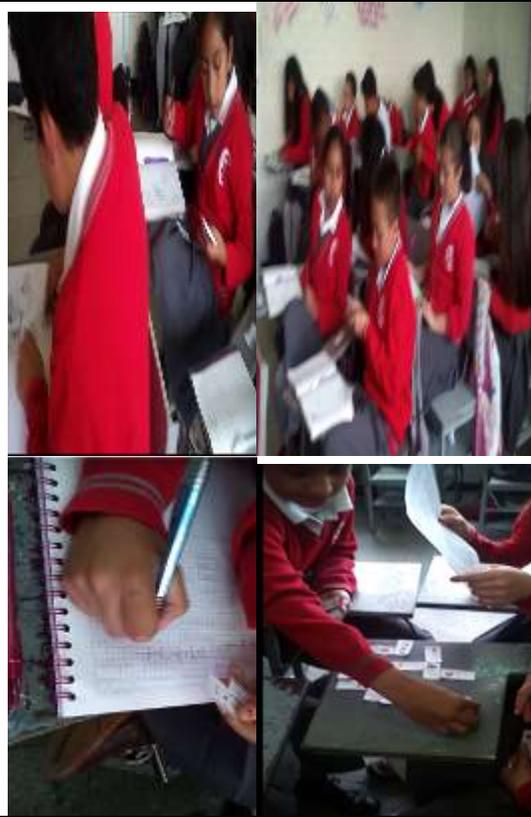
<p>manifestó, porque los niños querían participar en forma rápida y sin analizar la veracidad de las respuestas dadas. Por lo cual se planteó que para las actividades que faltaron se iba a trabajar en parejas y anotando en el cuaderno para lograr mayor participación y visualizar que niños tenían problemas conceptuales.</p> <p>Como actividad de cierre se les pidió elaborar la ficha que les había tocado en 1/8 de cartulina, y en la parte de atrás representarla en su forma literal, en la recta numérica y su operacionalidad.</p> <p>La situación didáctica en sus etapas de acción y formulación se dio en forma débil faltó más participación y la validación como tal no se dio, la institucionalización de los saberes se retomó lo formalizado hasta el momento en la clarificación de conceptos.</p>	<p>activa, aunque por momentos hablaban fuerte y no escuchaban las indicaciones, algunos se interesaban por hacer la actividad, aunque otros no la hacían ya que los niños a los cuales les tocaba el turno se estaban demorando y estaban cometiendo muchos errores, generando algarabía en los otros estudiantes que querían pasar a solucionar las dificultades presentadas por sus compañeros. Se evidencio que tienen problemas conceptuales, en cuanto a la representación gráfica ya que no demostraron seguridad en sus respuestas al momento de pasar al tablero; unos cambiando sus respuestas sin dar validez a sus formulaciones y otros sin dar sustento aritmético a sus representaciones.</p> 
---	---

<p>LUNES 26/10/2015</p>	
<p>SITUACION 1: CADENA DE FRACCIONES</p>	
<p>SITUACION A-DIDACTICA: “Yo tengo... represento en la Recta Numérica... ¿Quién tiene?...” Hora Inicio: 8:10 AM No. Estudiantes 31 Hora Finalización: 9:05 m.</p>	
<p>PLANEACIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terminación de la segunda actividad de la guía. 2. Reforzar la actividad con la ficha elaborada por los estudiantes. 3. Organización nuevos grupos de 	<p>ACCIÓN</p> <p>La situación didáctica se dio los estudiantes realizaron el juego, en forma más rápida utilizaron cuaderno y posteriormente formaron grupos de 4 estudiantes.</p> <p>Variable didáctica: se cambiaron las reglas de juego para buscar una mayor participación de los</p>

<p>trabajo.</p> <p>4. Recordación de los compromisos fijados en el contrato didáctico.</p> <p>Realizar la actividad de la guía. Socialización de la actividad.</p> 	<p>estudiantes. El objetivo fue mejorar la disciplina en clase para poder determinar si lo planificado en la primera sesión se estaba presentando.</p> <p>Se organizaron los niños por parejas primero para que hicieran la competencia entre ellos. Luego debían organizarse en grupos de cuatro estudiantes jugar otra partida.</p>  <p>Los estudiantes que presentaban alguna dificultad fueron ayudados por sus contrincantes</p>
<p>REFLEXIÓN</p> <p>La actividad muestra que a los estudiantes les falta más seguridad en la explicación de sus ejemplos. Se debe trabajar con más ejemplos de la cotidianidad para obtener más participación en los niños. El colocar un niño con mejor desempeño académico con otro que no lo tiene fue una estrategia didáctica que funciono para mejorar la conceptualización y la operacionalidad de los números racionales.</p> <p>Variable didáctica: con respecto al material utilizado el elaborar una de las fichas permitió mejorar la operacionalidad de la sesión y para mejorar el tiempo establecido de la</p>	<p>OBSERVACIÓN</p> <p>Se vieron más tranquilos jugaron y dieron explicaciones de las dificultades presentadas y como las solucionaron.</p> <p>Algunos muestran que continúan con vacíos conceptuales, que requirieron direccionarlos teniendo en cuenta de no caer efectos o fenómenos didácticos en los que como docentes podemos tener y no darse la situación didáctica.</p> <p>Lo visto en clase en cuanto al manejo de tiempo para cada actividad de la sesión permite la operacionalidad de la variable didáctica para ajustar la próxima situación didáctica</p>

<p>próxima sesión se entregó las fichas de la siguiente sesión para que las recortaran y las colorearan, Con el fin de establecer que la manipulación de las fichas les permitirán revisar sus aprendizajes previos y aprovechar mejor la variable tiempo.</p>	
--	--

<p>MARTES 27/10/2015</p> <p>SITUACION 2: TORNEO DOMINÓ DE FRACCIONES</p> <p>Hora Inicio: 8:10 am No. Estudiantes 28</p> <p>Hora Finalización: 10:00 AM</p>	
<p>PLANEACIÓN</p> <p>Inicio la situación didáctica 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Breve introducción sobre el tema y objetivo de la clase. 2. Entrega guía de trabajo 3. Acuerdos contrato didáctico. 4. Estimación de tiempos para las actividades a realizar. 5. Organización de los grupos de trabajo. <p>Variable didáctica: Se hacen ajustes con los grupos teniendo en cuenta los niños que trajeron las fichas recortadas, coloreadas y laminadas en forma que cada grupo tuviera un juego de fichas.</p>	<p>ACCIÓN</p> <p>Los estudiantes están más organizados inicialmente trabajan en parejas, la estrategia didáctica utilizada se da con el reconocimiento de cada ficha copiándola en su cuaderno y anotando la respuesta sin que el compañero vea su trabajo e iniciando el juego que le permita crear diferentes estrategias para ser el ganador. más entendimiento en el manejo de las fichas, la situación didáctica se ve en su etapa de acción y formulación pero en la validación les cuesta más esfuerzo ya que al ser el centro de atención de todos los compañeros al momento de validar las estrategias utilizadas en algunos casos no dan explicaciones coherentes</p>



REFLEXIÓN

La actividad realizada permitió identificar ciertos niños y niñas que presentan dificultades de aprendizaje en cuanto al nivel de atención y concentración, análisis y síntesis de información por lo tanto la variable didáctica utilizada de repetir el juego con otro estudiante que ya había terminado sirvió de apoyo a estos niños para terminar la actividad pero solo a nivel de su grupo intentaron dar validez a sus estrategias utilizadas. Como cierre de la actividad se les pide a los estudiantes realizar las correcciones de las operaciones que efectuaron mal y tenerlas listas para la siguiente sesión que permita un nivel más alto de competencia

OBSERVACIÓN

En ciertos grupos se evidencio indisciplina y no estaban realizando la actividad como tal. Variable didáctica: se hizo intercambio de parejas buscando grupos que ya habían terminado la primera actividad, para que explicaran la actividad y realizaran el proceso completo. El ambiente de competencia permitió en los estudiantes ganadores tomar el liderazgo y por su propia iniciativa ayudar y colaborar a los niños que presentaban dificultades.

MARTES 3/11/2015

SITUACION 2 : SITUACION 2: TORNEO DOMINÓ DE FRACCIONES

Hora Inicio: 8:10 am No. Estudiantes 35

Hora Finalización: 10:00 AM

PLANEACIÓN

1. Breve introducción sobre el tema que se está trabajando y objetivo de la clase.
2. Revisión guía de trabajo
3. Acuerdos contrato didáctico.
4. Estimación de tiempos para las actividades a realizar.
5. Organización de los grupos de trabajo.

Variable didáctica:

Se hacen ajustes con los grupos teniendo en cuenta los niños que por diferentes circunstancias no estuvieron presentes en la sesión anterior, incluyéndolos en grupos de niños ganadores que los apoyen en proceso realizado.

6. Fomentar el trabajo colaborativo, aplicación de saberes previos

Actividad 2: Se hacen grupos de 4 estudiantes, los ganadores en un grupo y los perdedores en otro.

Actividad 3: Se enfrentaran el mejor de los ganadores y el mejor de los perdedores



VID_20151103_1201...



ACCIÓN

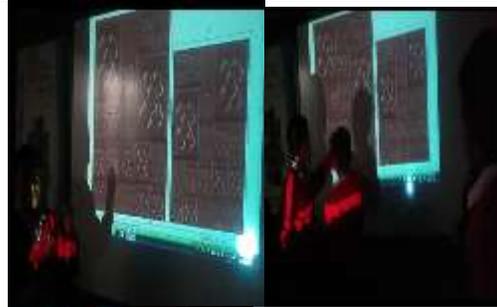
La situación didáctica se da, se logra mayor participación de los estudiantes, los cuales se ven más tranquilos asumen el juego como tal, expresan a nivel de grupo sus estrategias, ayudan a sus compañeros a terminar el juego, toman la iniciativa para retar a su compañeros ganadores de otros grupos.



<p>REFLEXIÓN</p> <p>La actividad evidencio que los estudiantes no repasan en casa, falta acompañamiento en casa por padres, y los niños que faltan a clase estos no se adelantan en los temas vistos. Las actividades que involucran juegos son llamativas y captan la atención de los estudiantes permitiendo el trabajo colaborativo en los estudiantes. Se hace necesario retomar los temas vistos antes de iniciar cada actividad.</p>	<p>OBSERVACIÓN</p> <p>Las actividades se desarrollan con entusiasmo, las situaciones de acción, formulación y validación se dan aunque esta última les cuesta ya que les falta más seguridad para expresarse y para dar ejemplos claros de situaciones que en la institucionalización de los saberes se direccionan y aclaran conceptos dados por los estudiantes que no estaban erróneos, pero que requerían ser profundizados. Se evidencio ciertos obstáculos didácticos en cuanto a las operaciones efectuadas más por conceptos previos no reforzados y corregidos que dificultaban la comprensión de los nuevos saberes, donde la no asistencia a clases fue un factor influyente.</p>
---	---

<p>Viernes 6/11/2015 SITUACION 3: “DISEÑOS GEOMÉTRICOS DE CHOCOLATE” Hora Inicio: 10:40 am No. Estudiantes 33 Hora Finalización: 12:10 m.</p>	
<p>PLANEACIÓN</p> <p>1. presentación de la situación didáctica Variable didáctica. Ubicación biblioteca, se utiliza el video beam para que los estudiantes visualicen cada uno de los diseños de los chocolates, empaques y detalles que las guías no evidencian claramente.</p> <p>2. Que pueden decir sobre ella</p> <p>3. Entrega guía de trabajo</p>	<p>ACCIÓN</p> <p>Los estudiantes analizan la presentación unitaria de cada uno de los chocolates y su respectiva figura geométrica y la forma en que esta se puede dividir.</p>

4. Acuerdos contrato didáctico.
5. Estimación de tiempos para las actividades a realizar.
6. Organización de los grupos de trabajo.



REFLEXIÓN

Se logró que los estudiantes reconocieran los materiales continuos y discretos presentados en la guía. Indagación sobre conocimientos previos frente a las temáticas propuestas. El uso de herramientas tecnológicas cuando no hay juegos permite involucrar una serie de ayudas que hacen que el estudiante se esfuerce un poco más y tenga más claridad en los temas tratados.

OBSERVACIÓN

La forma particular de las primeras chocolatinas permitió a los estudiantes conjeturar sobre los pasos a seguir para la solución de la primera parte de la guía.

La actividad permitió evidenciar situaciones de errores en cuanto a conceptos previos ya tratados, que habían sido aclarados pero que se evidenciaron nuevamente según el material trabajado y la forma de este.

La utilización de ayudas tecnológicas permite ver en diferentes escalas los materiales facilitando la identificación del material continuo que se podía fraccionar y el material discreto como el de los empaques y la presentación de los chocolates que por su presentación no se fraccionaba.

LUNES 9/11/2015

SITUACION 3: "DISEÑOS GEOMÉTRICOS DE CHOCOLATE"

Hora Inicio: 8:10 AM No. Estudiantes 32

Hora Finalización: 9:05 m.

PLANEACIÓN

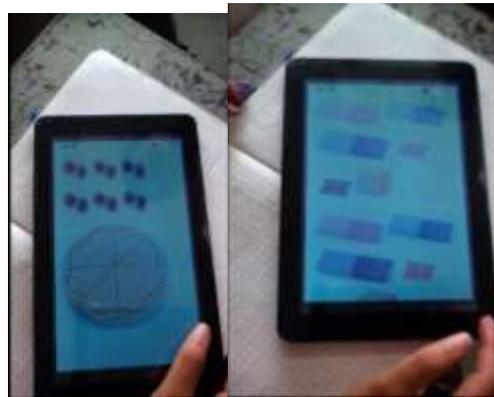
Segunda actividad

1. Retroalimentación clase anterior
2. Entrega guía de trabajo
3. Acuerdos contrato didáctico.
4. Estimación de tiempos para las actividades a realizar
5. Organización de los grupos de trabajo.

Variable didáctica:

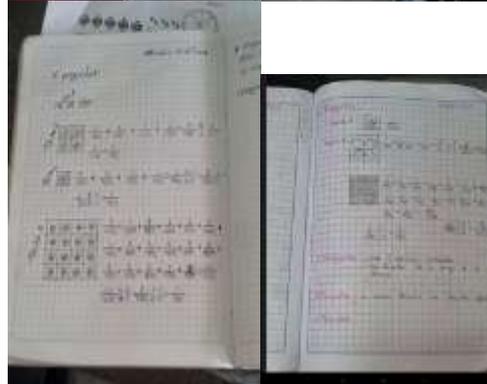
Se hacen ajustes con los grupos teniendo en cuenta los niños que no trajeron las guías, y no repasaron las temáticas que se estaban trabajando.

Uso de Tablet



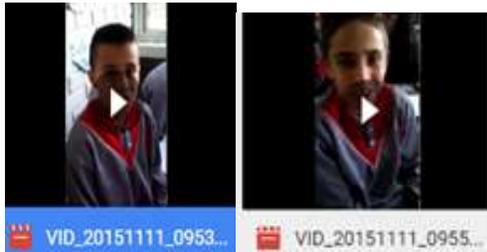
ACCIÓN

Los estudiantes se enfrentan a la situación del problema y comienzan a generar estrategias para la resolución teniendo separado el material continuo del discreto, proponiendo soluciones acordes a lo requerido, que le permitan abordar los contenidos temáticos y su aplicación. Las combinaciones y operaciones necesarias para establecer los empaques acordes al tipo de chocolates y la cantidad que se empaqa.



<p>REFLEXIÓN</p> <p>La atención y participación de los estudiantes con las situaciones planteadas permiten cada vez mejorar las explicaciones dadas por los estudiantes en las etapas de acción y formulación, sus validaciones son muy inseguras les falta más confianza en sí mismos para no solicitar la ayuda de la docente.</p>	<p>OBSERVACIÓN</p> <p>La manipulación y separación de los diferentes materiales permitía establecer la conceptualización y reconocimiento de las fracciones en sus diferentes conceptos Se observa dudas al identificar los conceptos de fracción como razón y como medida indispensable para integrar los chocolates que no se podían fraccionar con el empaque requerido para ello. La fase de validación no se dio como tal por que se requirió de la ayuda del docente para validar los procesos desarrollados</p>
---	---

<p>MIÉRCOLES 11/11/2015 SITUACION 4: EL RECORRIDO DE LAS PIZZAS DE FRACCIONES Hora Inicio: 8:10 am No. Estudiantes 30 Hora Finalización: 10:00 AM</p>	
<p>PLANEACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Breve introducción sobre el tema y objetivo de la clase 2. Presentación en diapositivas y propósitos de la situación didáctica. 3. Entrega guía de trabajo y materiales a utilizar. 4. Acuerdos contrato didáctico. 5. Estimación de tiempos para las actividades a realizar 5. Organización de los grupos de trabajo 6. evaluación tipo lcfes 	<p>ACCIÓN</p> <p>Se enfatiza el trabajo de los estudiantes Sobre el problema planteado, son más propositivos, en soluciones acordes a lo requerido permitiendo reconocer de una manera más clara los contenidos temáticos abordados en la guía y planteando estrategias de solución. La formulación y validación se da desde el puesto de trabajo.</p>

	
<p>REFLEXIÓN</p> <p>El grupo se vio más receptivo en la actividad, realizó los procedimientos que se requerían para poder avanzar en el juego, estableció sus estrategias, escogieron sus compañeros de trabajo y a los que iban a retar. Sus acciones, formulaciones y validaciones se dan en forma más clara. La institucionalización se dio aunque se hicieron aclaraciones en cuanto al tema porcentual. Se enfatizara para la próxima sesión la equivalencia de fracciones</p>	<p>OBSERVACIÓN</p> <p>Los estudiantes buscan la forma de seguir correctamente las indicaciones del juego validan sus estrategias con sus compañeros de juego los ganadores escogen a sus contendores</p> 

<p>Viernes 13/11/2015 SITUACIÓN 5: TANGRAM CHINO Hora Inicio: 7:10 AM No. Estudiantes 30 Hora Finalización: 10:00am.</p>	
<p>PLANEACIÓN</p>	<p>ACCIÓN</p>

1. Presentación de la situación didáctica

2. Objetivos: Reconocer la comprensión de los números racionales usando los diferentes significados de la fracción.

3. Entrega guía de trabajo y materiales a utilizar.

4. Acuerdos contrato didáctico

5. Realizar operaciones con el tangram.

Variable didáctica:

Integración de recursos TIC como instrumento, como recurso didáctico y como contenido de aprendizaje.

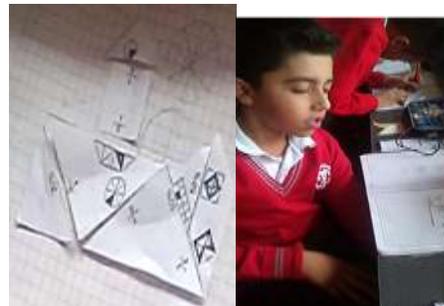


Los estudiantes observan un video tutorial para la construcción del tangram, con la técnica de doblado-rasgado y una página de juegos con tangram de armar figuras donde practican el armado de figuras que les permite contextualizar con la guía de trabajo.

<https://www.youtube.com/watch?v=7wWQWUWHr5U>

<http://www.lagranepoca.com/tangram-jugar-online>

Ejecutando las actividades los estudiantes individualmente construyen el tangram en físico con la orientación de la docente, encontrando y estableciendo posteriormente las relaciones entre las áreas de sus fichas donde se evidencia el uso de los números fraccionarios. Entre pares efectúan la retroalimentación de su trabajo integrando el conocimiento matemático con otros conocimientos ya trabajado anteriormente.



REFLEXIÓN	OBSERVACIÓN
<p>La actividad permitió al estudiante ser más reflexivo y crítico en su proceso de aprendizaje fortaleciendo el aprendizaje significativo del concepto de número racional como fracción. La participación fue activa y responsable en las actividades grupales e individuales. Se vio la Disposición de los estudiantes con el uso de las Tic. Se programó una actividad adicional de elaborar una presentación en power point usando recursos educativos con las utilidades del tangram.</p>	<p>Se facilitó la presentación de los contenidos temáticos y hay motivación de los estudiantes con la presentación de la situación didáctica</p> <p>Las situaciones de acción y formulación se dieron en el trabajo grupal. la validación se da pero les falta más argumentación</p> <p>La institucionalización de los saberes y el diligenciamiento de la rejilla autoevaluativa²³(ver ANEXO K REJILLA AUTOEVALUATIVA: SITUACION 5) se da como cierre y finalización de la sesión.</p>

Martes 17 de Noviembre de 2015: Se efectuó la aplicación de la prueba de salida en 28 niños asistentes a clase.
 Hora: 8:15 am.

2.1.4 FASE IV. FASE DE REFLEXIÓN (Retrospectiva sobre la observación)

Se presentan los resultados en relación con el problema y los objetivos propuestos en la investigación. Organizado en tres partes:

La primera parte corresponde a los resultados obtenidos respecto al primer objetivo del proyecto, en cuanto a la caracterización de las dificultades y errores presentadas por los estudiantes con relación al reconocimiento y apropiación del número racional como fracción, en su interpretación como relación parte-todo, medida, cociente, razón

²³ Anexo 11 Rejilla autoevaluativa

y operador tanto para contextos continuos como discretos; derivados de la prueba diagnóstica validada por expertos y en la cual se les informo previamente a los estudiantes que esta no representaba nota alguna si no sabían la respuesta.

La segunda parte corresponde a los resultados obtenidos respecto al segundo objetivo del proyecto en cuanto al diseño y puesta en marcha de una situación didáctica que consta de cinco sesiones didácticas basadas en la teoría de las situaciones didácticas, con la metodología de la investigación acción para desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieren del uso de números racionales en diferentes contextos.

En la tercera parte corresponde a los resultados obtenidos respecto al tercer objetivo del proyecto que evalúa el impacto y la propuesta de la situación didáctica teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de inicio y en la prueba de salida que mostrara la efectividad de la situación didáctica mejorando el aprendizaje significativo de los números racionales en el grado 601.

2.1.4.1 Resultados respecto a la aplicación didáctica de la prueba diagnostica

En cuanto a la caracterización de las dificultades y errores presentadas por los estudiantes con relación al reconocimiento, apropiación del número racional como fracción y su interpretación en sus diferentes significados después de aplicar la prueba diagnóstica de entrada y cuyos resultados obtenidos de la investigación respecto al primer objetivo planteado antes de aplicar la situación didáctica en el proyecto arrojaron los siguientes datos:

Con respecto a la Pregunta No. 1 La cual evalúa el numero racional como parte todo en contexto continuo y cuyos resultados son:

Tabla 4 Prueba diagnóstica: Pregunta 1.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió		0,0%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	13	46,4%
2 : Parte de la respuesta es Correcta		0,0%
3: Respuesta Totalmente correcta.	15	53,6%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 2. Prueba diagnóstica: Pregunta 1
¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?

La grafica muestra que el 54% de los estudiantes evalúan el numero racional como fracción en su categoría parte todo en contexto continuo y el 46% de los estudiantes desconoce que la partición o sombreado debe ser en forma congruente, evidencia que los estudiantes presentan dificultades en la interpretación gráfica no identificando con claridad que se representan unidades de igual proporción, ni representan las partes de igual tamaño.

Estos resultados son coherentes con los planteamientos de Kieren (1993), que señala que las particiones y reparticiones en partes iguales ocupan un lugar privilegiado en la escogencia de las competencias de base requeridas para el aprendizaje de las fracciones e investigadores como Llinares y Sánchez (2000) quienes concluyen en la dificultad que representa en los estudiantes la complejidad del tema y plantean que se debe proporcionar una adecuada experiencia para la comprensión del concepto. Entre otros, ya que puede considerarse un problema “fácil” el cómo lo asumen y

entienden, cuya solución parece inmediata y en el fondo no lo es, requiere de concepciones sólidas como lo son las nociones de partición, unitización²⁴ y equivalencia.

En cuanto a la Pregunta No. 2

El ítem evalúa el número racional como parte todo en un contexto continuo, identificando las fracciones representadas en cada una de las figuras (que expresan correspondientemente la relación entre la cantidad de superficie sombreada con respecto a la cantidad de superficie total de la figura). Los resultados son:

Tabla 5 Prueba diagnóstica: Pregunta 2.

<i>Escribe la fracción que representa la parte sombreada</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>	3	10,7%
<i>1 : Respuesta totalmente Incorrecta</i>	4	14,3%
<i>2 : Parte de la respuesta es Correcta</i>	19	67,9%
<i>3: Respuesta Totalmente correcta.</i>	2	7,1%
<i>Total</i>	28	100,0%



GRÁFICO 3 Prueba diagnóstica: Pregunta 2.
Escribe la fracción que representa la parte sombreada

El gráfico muestra que el 11 % de los estudiantes que no tiene los conocimientos de los saberes previos para solucionar el ejercicio. El 14 % muestra errores conceptuales.

²⁴ Para Lamon (1994), la unitización es el proceso de construir unidades de referencia —o unidad—todo— a partir de agrupamientos de diferente orden, que permite ver simultáneamente los miembros agregados e individuales de un conjunto. Parte - todo: partición, equivalencia y unitización.

EL 68 % resuelve la representación más sencilla de la partición pero al fraccionar en partes más pequeñas una de las divisiones las subdivisiones resultantes las asumen igual a las iniciales y el 7% identifica con claridad la representación gráfica parte-todo. Los datos obtenidos coinciden con investigaciones de Perera y Valdemoros (2007) quienes basándose también en Freudenthal (1993) concluyen que los niños presentan conflictos para nombrar la parte fraccionaria de un todo continuo en subáreas más pequeñas y en establecer la relación de orden y equivalencia entre las partes fraccionadas indicando que el conocimiento con el que cuentan los estudiantes en relación a este contenido matemático es reducido.

En cuanto a la Pregunta No. 3 El ítem evalúa el número racional como cociente en contexto continuo, se asocia a la operación división de un número entero entre otro o a la de repartir en varias partes iguales un número determinado de unidades. Los resultados son:

Tabla 6 Prueba diagnóstica: Pregunta 3.

<i>"Carlos comparte 3 ponqués con sus cuatro amigos y los divide en partes iguales".</i>		
<i>-Qué fracción de ponqués representa lo que le toca a cada uno de sus amigos.</i>		
<i>Representa gráficamente como se hace la repartición de los ponqués.</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>	2	7,0%
<i>1 : Respuesta totalmente incorrecta</i>	14	50,0%
<i>2 : Parte de la respuesta es correcta</i>	11	39,3%
<i>3: Respuesta totalmente correcta.</i>	1	3,7%
<i>Total</i>	28	100,%



GRÁFICO 4 Prueba diagnóstica: Pregunta 3

"Carlos comparte 3 ponqués con sus cuatro amigos y los divide en partes iguales". -¿Qué fracción de ponqués representa lo que le toca a cada uno de sus amigos? Representa gráficamente como se hace la repartición de los ponqués.

Con respecto al grafico se obtiene que el 7% de los estudiantes no tiene conocimientos previos prefieren no contestar, el 50% de los estudiantes efectúan la repartición sin tener en cuenta que el enunciado dice en "partes iguales" mostrando errores conceptuales y procedimentales, el 39% manejan el concepto de la fracción como cociente pero al graficar cometen errores y el 3.7% maneja el concepto con claridad.

En el concepto de cociente intuitivo (reparto) se manifiesta la dificultad de distribuir entre un determinado número de personas, situación que es bastante común según estudios de Pereras y Valdemoros (2007) donde la tendencia es de repartir en medios, olvidando que lo que sobra de las partes se debe repartir.

Según investigaciones de Lizarde (2014) como consecuencia se puede configurar una representación social sobre el margen de error al hacer los repartos, enunciada en términos de la posibilidad de validar repartos no equitativos, pero que manifiesten gráficamente la noción que se esté trabajando.

En cuanto a la Pregunta No. 4 El ítem evalúa la fracción como razón en un contexto discreto (Se habla de ahora de unidades compuestas, es decir, se accede a la posibilidad de entender que una multitud también puede ser una unidad). Los resultados son:

Tabla 7 Prueba diagnóstica: Pregunta 4.

En la urna hay balotas amarillas y blancas
 a. ¿Qué fracción que representa el total de bolas amarillas en comparación con el total de bolas en la urna?
 b. ¿Qué fracción representa la cantidad de balotas sin colorear con respecto al total de balotas de la urna?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	5	17,9%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	13	46,4%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	4	14,3%
3: Respuesta Totalmente correcta.	6	21,4%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 5 Prueba diagnóstica: Pregunta 4.

En la urna hay balotas amarillas y blancas

a. ¿Qué fracción que representa el total de bolas amarillas en comparación con el total de bolas en la urna?

b. ¿Qué fracción representa la cantidad de balotas sin colorear con respecto al total de balotas de la urna?

La complejidad aumenta por que no se habla de partición sino de mirar el todo como un grupo y hacer subgrupos y conservar la congruencia para identificar cuando hay 13 balotas amarillas de un total de 20 o 7 bolitas blancas de un total de 20. Donde el concepto de razón introduce el manejo de porcentajes, proporcionalidad y probabilidades.

El grafico nos muestra que el 18% de los estudiantes no tiene los conocimientos de los saberes previos o no recuerda, el 47% muestran errores conceptuales que evidencian que no identifican la representación cuando no se está fraccionando la

unidad, sino se está agrupando. El 14% evidencia tener parte de los saberes previos y no utilizan la lógica matemática para terminar el ejercicio y solo un 21% de los estudiantes terminan el ejercicio sin dificultad. Según investigaciones de Ríos y Escalona(2002) en un estudio similar de análisis de errores conceptuales cometidos por los estudiantes que ingresan a la educación superior, los estudiantes cometieron errores en relación al porcentaje y fracción en un 41.28% en proporcionalidad 100% y en fracciones equivalentes(63.87%) justificándose con que no saben o así se les enseñó determinando dificultades en los niveles de estructura progresiva que logran los alumnos respecto a las competencias conceptuales asociadas a las fracciones.

En cuanto a la Pregunta No. 5 El ítem evalúa el concepto de la fracción parte todo, representada en la recta numérica donde para la ubicación correcta de los puntos es necesario que el alumno asigne el cero a un punto de la recta y considere la escala (concepto de medida) y luego que divida en tantas partes como indique el denominador de la fracción que va a ubicar. Esta conservación de la distancia (a diferencias iguales entre números deben corresponder distancias iguales en la recta), es la conservación de la escala de la recta numérica. Los resultados son:

Tabla 8 Prueba diagnóstica: Pregunta 5

<i>Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica".</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>	18	64,3%
<i>1 : Respuesta totalmente Incorrecta</i>	9	32,1%
<i>2 : Parte de la respuesta es Correcta</i>	0	0,0%
<i>3: Respuesta Totalmente correcta.</i>	1	3,6%
<i>Total</i>	28	100,0%



GRÁFICO 6 Prueba diagnóstica: Pregunta 5

Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica”.

Según los datos obtenidos el grafico nos muestra que el 64% de los estudiantes no recuerdan o no saben la representación gráfica de la unidad parte todo en la recta numérica, el 32% evidencia los errores conceptuales y solamente un 4% cumple con los valores numéricos.

Concuera con Rios (2009) Muestra un grado alto de complejidad la ubicación en la recta numérica de las fracciones, ocasionando dificultades en los estudiantes que no siempre son capaces de pasar de la representación de áreas a la recta o viceversa y se está enfatizando la idea de que una fracción, por ejemplo $\frac{2}{3}$, de idéntica naturaleza que los números 0 y 1, pero comprendido entre ambos. Quien manifiesta la dificultad de representar las fracciones impropias en la recta numérica.

En cuanto a la Pregunta No. 6 El ítem evalúa la Fracción como medida al fraccionar la unidad de medida para crear una subunidad que este contenida un número entero de veces en la superficie a medir y cuyo resultado de la medida se expresa como fracción.

Los resultados obtenidos son:

Tabla 9 Prueba diagnóstica: Pregunta 6

Si la barra grande mide 26 cm y la barra pequeña 16 cm.
 a. ¿qué fracción representa la medida de la barra pequeña con respecto de la medida de la barra grande?
 b. Ahora, si la barra pequeña mide 2 veces esta medida y la barra

grande 5 veces la misma medida ¿cuánto mide la barra grande con relación a la barra pequeña?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	10	35,7%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	7	25,0%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	9	32,1%
3: Respuesta Totalmente correcta.	2	7,1%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 7 Prueba diagnóstica: Pregunta 6

Si la barra grande mide 26 cm y la barra pequeña 16 cm.

a. ¿qué fracción representa la medida de la barra pequeña con respecto de la medida de la barra grande?

b. Ahora, si la barra pequeña mide 2 veces esta medida y la barra grande 5 veces la misma medida ¿cuánto mide la barra grande con relación a la barra pequeña?

El 36% no tiene los saberes previos o no se acuerda, el 25% realiza equivocadamente el procedimiento, el 32% tiene los conocimientos previos pero al cambiar la unidad de medida confunde el procedimiento. Solo el 7% realiza bien el ejercicio. Se determina que el 61% de estudiantes presenta errores en lo conceptual y procedimental.

Determinándose problemas relacionados al significado de medida en situaciones donde la unidad de medida o segmento de la unidad de la que se desconoce su longitud no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir, manifestando dificultad en expresar una magnitud en relación a otra en términos convencionales; resultados coherentes con Escolano y Gairín (2005, p. 12) quienes plantean que se debe medir haciendo comparaciones con la unidad de medida, y su fraccionamiento debe darse tanto en el segmento a medir como en la unidad de medida, según Vasco (1994), afirma que el paso del concepto de número

natural al concepto de número Racional necesita una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir, así como una extensión del concepto de número.

Según Brousseau (1981, 1986-b) insiste sobre la distinción entre fracción, medida y operación lineal en la construcción, para que los estudiantes puedan observar los modelos matemáticos destinados a generar situaciones a partir de problemas físicos que pueden generar ciertos resultados (rationales).

En cuanto a la Pregunta No. 7 El ítem evalúa concepto de fracción como medida y como razón para expresar la relación y proporción entre dos cantidades, como una relación inversa entre un número que sirve como referencia o total y otro número que indica cuántos de ese total satisfacen una condición dada. Los resultados obtenidos son:

Tabla 10 Prueba diagnóstica: Pregunta 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.
 a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?
 b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules. ¿Se mantiene la relación?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	7	25,0%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	7	25,0%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	6	21,4%
3: Respuesta Totalmente correcta.	8	28,6%
Total	28	100,0%

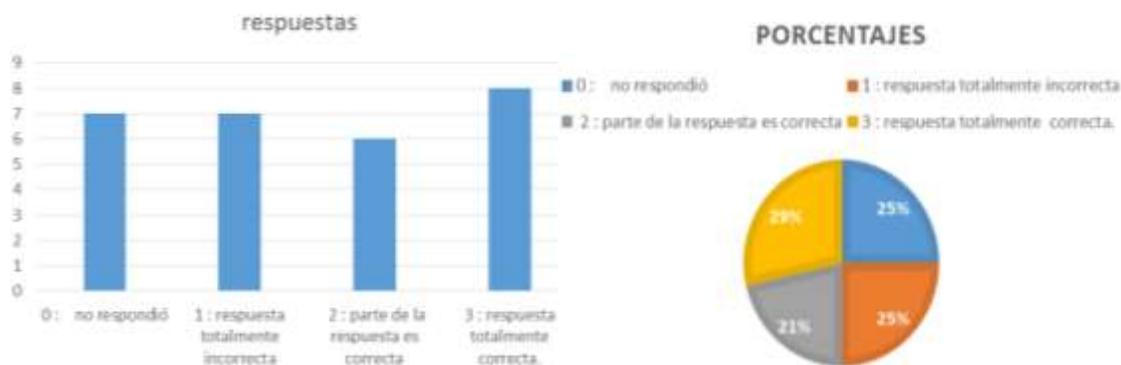


GRÁFICO 8 Prueba diagnóstica: Pregunta 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.

a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?

b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules. ¿Se mantiene la relación?

25% de los estudiantes no tiene los saberes básicos o no se acuerdan, 25% realizan el procedimiento equivocadamente, 21% de los estudiantes realizan el ejercicio pero al cambiar las condiciones del problema realizan mal el procedimiento, el 29% de los estudiantes responden correctamente.

Donde el 50% de los estudiantes muestran dificultades en establecer las relaciones de equivalencia en un contexto discreto en el cual no hay partición de unidades si no una relación parte a parte entre un conjunto y otro de similares características.

Coherente con investigaciones de Brousseau quien manifiesta que este tipo de problemas son muy frecuentes donde las concepciones diferentes de una misma noción matemática tienen diferentes maneras de comprender a esa noción y diferentes en el sentido que cada una permite más fácilmente ciertas interpretaciones, ciertos cálculos, el reconocimiento de la noción en ciertas circunstancias, mientras que se opondrían en otras condiciones. (Brousseau et Brousseau 1987)

Para el cual existen diversos tipos de razones según el conjunto o los conjuntos de donde sean tomados los objetos de la razón, los cuales se confunden fácilmente, que cada uno de ellos están asociado a una multiplicación de un tipo un poco diferente. Y finalizando que lo importante para comprender la génesis de los racionales es examinar qué concepciones pueden engendrarse, articularse y cómo hacerlo.

En cuanto a la Pregunta No. 8 El ítem evalúa lo procedimental en la aplicación de algoritmos. Los resultados obtenidos son:

Tabla 11 Prueba diagnóstica: Pregunta 8

<i>"Efectúa las operaciones indicadas"</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	8	28,6%

1 : Respuesta totalmente Incorrecta	15	53,6%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	5	17,9%
3: Respuesta Totalmente correcta.	0	0,0%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 9 Prueba diagnóstica: Pregunta 8
"Efectúa las operaciones indicadas"

28% de los estudiantes no tienen los saberes previos o no se acuerdan, el 54% de los estudiantes muestran errores conceptuales en los procedimientos, el 18% desarrollan parte del ejercicio pero surgen errores por descuido, o por omitir un paso en las operaciones básicas. Ningún estudiante resuelve en forma correcta el ejercicio. Se muestra un 82% de los estudiantes con errores procedimentales.

Los errores de cálculo son diversos y además se deben agregar errores de sintaxis, pues no respetan el signo de igualdad. Se observa que no hay criterio en cada alumno para aplicar un determinado procedimiento, por ejemplo, si en las dos partes de la preguntas suman fracciones, en las dos partes aplican procedimientos inadecuados distintos. Coinciden con investigaciones de Ríos y Escalona (2002), Brousseau (1981, 1986-b) 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 En el

aprendizaje de los números decimales, los alumnos encuentran dificultades en las operaciones, en el uso del cero, en la lectura y escritura de los números y en el orden (Moreno & Flores, 2000).

En cuanto a la Pregunta No. 9 Evalúa el número racional como operador, donde la fracción actúa como transformador (operador) que modifica una situación o estado inicial, simplificándola o agrandándola. Para este caso dos tercios implican que duplica la cantidad y luego la reduce, divide o simplifica tres veces. Los resultados obtenidos son:

Tabla 12 Prueba diagnóstica: Pregunta 9

“Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a María y está decidida a pagar este dinero”.
 a. ¿Cuánto tiene que pagarle a María?
 b. ¿Si le queda $\frac{1}{3}$ del dinero le alcanzara para comprar una pañoleta de \$6.000?
 Los resultados obtenidos son:

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	19	67,9 %
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	4	14,3 %
2 : Parte de la respuesta es Correcta	1	3,6 %
3: Respuesta Totalmente correcta.	4	14,3 %
Total	28	100



GRÁFICO 10 Prueba diagnóstica: Pregunta 9

“Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a María y está decidida a pagar este dinero”.
 a. ¿Cuánto tiene que pagarle a María?
 b. ¿Si le queda $\frac{1}{3}$ del dinero le alcanzara para comprar una pañoleta de \$6.000?

El 67% no sabe realizar el ejercicio no tiene los conocimientos previos o no se acuerdan. El 14% realiza erróneamente el procedimiento, el 4% relaciona bien parte de

la respuesta pero comete errores por omitir procedimientos. El 14 % efectúa los procedimientos correctamente.

El 81% de los estudiantes no manejan concepto con el significado de aplicar el concepto de cociente intuitivo (reparto), el operador a/b sobre una situación como la acción de multiplicar por una magnitud y luego dividirla por b , o a la inversa.

Siguiendo a Llinares y Sánchez (1997) al particular expresa que a los niños se les debe proporcionar una adecuada experiencia con las interpretaciones de las fracciones si se quieren que lleguen a comprender el concepto. Situación que es bastante común según estudios de Pereras y Valdemoros (2007) se manifiesta la dificultad de distribuir entre un determinado número de personas, donde la tendencia es de repartir en medios, olvidando que lo que sobra de las partes se debe repartir.

En cuanto a la Pregunta No.10: Evalúa el número racional como razón en una fracción decimal y su representación porcentual en la resolución de problemas en contextos cotidianos.

Los resultados obtenidos son:

Tabla 13 Prueba diagnóstica: Pregunta 10

En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan fútbol, el 25% corren y el resto están en danzas.

a. Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y ¿cuántos son?

b. ¿Cuál es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan fútbol y los que están en danzas?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	19	67,9%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	6	21,4%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	3	10,7%
3: Respuesta Totalmente correcta.	0	0,0%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 11 Prueba diagnóstica: Pregunta 10

En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan futbol, el 25% corren y el resto están en danzas.

- Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y ¿cuántos son?
- ¿Cuál es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan futbol y los que están en danzas?

68% de los estudiantes no se acuerdan, no tienen los saberes previos, 21% cometen errores conceptuales y procedimentales, el 11% de los estudiantes realizan las operaciones en forma incompleta muestran errores de omisión de pasos que hacen que el ejercicio no quede totalmente bien, no hubo estudiantes que tuvieran el ejercicio totalmente bien.

Lo que nos da un 89% de estudiantes que no relacionan el concepto.

La fracción como razón se usa como índice comparativo entre dos cantidades de una magnitud y su significado está asociado a las ideas de escala, proporcionalidad y porcentaje Según Brousseau (1989) Pocos estudiantes observan y relacionan claramente otros ejes temáticos como: los números decimales, Porcentajes, Razones y proporciones, como una aplicación de los números fraccionarios.

Con las investigaciones realizadas por Kieren (1976, 1988,1993); Freundenthal (1983); Pereda y Valdemoros (2007); y los trabajos de Ríos (2007); Linares y Sánchez (2000) entre otros, con postulados similares y posturas variados sobre el tema con grupos de diferentes características que mostraron a su vez la complejidad del tema tratado refiriendo a su vez que estas deficiencias persisten según sus investigaciones en la educación superior. Referenciando a Quispe y Gallardo (2011) cuyas investigaciones,

a su vez muestran las falencias en cuanto al tratamiento que se le da al concepto de número racional, sin especificar sus diferentes significados en los textos escolares.

Para efectos de esta investigación se observaron las siguientes variables como las más representativas y que permiten profundizar sobre ellas como problemática determinada en el aula escolar con una intervención didáctica favoreciendo la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

1. Datos utilizados incorrectamente: Los estudiantes interpretan en forma incorrecta el enunciado, añadiendo datos no presentes en el texto o contestando a algo que no es necesario y omitiendo algún dato que sí es necesario para la solución planteada.
2. Interpretaciones incorrectas del lenguaje: Los estudiantes traducen en forma incorrecta los hechos matemáticos, expresan relaciones diferentes a la enunciada mediante una simbología distinta de la usual y operando con esta según las reglas normales.
3. Deducciones no válidas, como más representativas.

Por ende siguiendo a Ausubel, quien desde la pedagogía propone que para lograr el aprendizaje significativo este dependerá de los saberes previos de los estudiantes y el cómo se deben relacionar con los nuevos saberes; estructurando recursos metacognitivos que mediante experiencias adecuadas logren su aprendizaje. Acorde a este planteamiento y con el fin de establecer relaciones con el objeto matemático de este estudio se abordó este proyecto fundamentada en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau

Retomando a Brousseau (1989), quien califica las concepciones que producen errores en los estudiantes bajo el concepto de obstáculos, en el cual se deben cumplir unas condiciones que se manifiestan como un conocimiento, una concepción, no una dificultad ni una falta de conocimiento y que deben producir respuestas ciertas en determinados contextos pero que sean falsas fuera de dicho contexto.

Donde estas deben tolerar las contradicciones con las que se confrontan, el establecimiento de un conocimiento mejor y que así se tome conciencia de la inexactitud el obstáculo siga manifestándose. Según Brousseau, un obstáculo es una concepción que ha sido, en principio, eficiente para resolver algún tipo de problema, pero que falla cuando se aplica a otro, es decir; viene a ser una barrera para un aprendizaje posterior.

Para superar estos obstáculos se necesitan situaciones didácticas específicas, que hagan que los estudiantes sean conscientes de la necesidad de cambiar sus concepciones, y así ayudarlos a superar sus obstáculos.

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

La noción de equivalencia de fracciones es origen de errores debidos al manejo Simultáneo de diversos sentidos de fracción y de equivalencia, y otras veces por los problemas originados ante la transitividad del signo igual.

La introducción temprana del cálculo algorítmico 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.

Situación que al relacionarlo con los resultados obtenidos en la investigación guardan coherencia y se pudo establecer actividades que fueran acordes con la metodología de este teórico para lograr en los estudiantes apropiarse del aprendizaje significativo de esa noción matemática como es la de los números racionales en sus diferentes conceptos; mediante el diseño de una situación didáctica que proporcione los elementos necesarios para incentivarlo frente a la actividad escolar.

2.1.4.2 Resultados respecto al diseño e implementación de la situación didáctica

Los resultados obtenidos respecto al segundo objetivo del proyecto en cual se diseñó y aplica una situación didáctica. Por medio de la cual cada situación se enmarco en el conocimiento matemático generado en la investigación realizada e identificado con la metodología de la investigación acción para desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que fortalecieran su aprendizaje diferentes contextos conllevando a un aprendizaje significativo del concepto.

Se diseñó y aplico una situación didáctica con la metodología de la investigación acción, para desarrollar habilidades en la comprensión, aplicación del objeto matemático de estudio en sus diferentes significados.

Planteándose cinco sesiones de diferentes situaciones problema que permitieron fortalecer los conceptos del número racional como fracción, mediante el juego, utilizando diferentes recursos y materiales; las cuales están basadas en la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau. Quien parte de la necesidad de utilizar un modelo propio para la actividad matemática, como la situación o juego que modeliza los problemas a través de una “situación fundamental”

Siguiendo a Brousseau se propone a los estudiantes situaciones matemáticas que puedan experimentar y producir problemas a situaciones reales, donde ese conocimiento nuevo sea producido y generado por los estudiantes integrándolo a sus conocimientos anteriores. Mediante la cual se realiza un análisis de cuáles son las interacciones que se presentan en el aula de clase entre docente, estudiante y medio como actores del proceso de enseñanza aprendizaje.

Planteando que para conseguir que los estudiantes tengan la posibilidad de aplicar métodos y producir soluciones, comprendiendo y discutiendo los fundamentos se hace necesario una actitud reflexiva con un vocabulario adecuado y una teoría de aplicaciones y propiedades, debatida por los estudiantes como medio para establecer

pruebas o rechazarlas que funcione como tal nombrada como noción matemática (validada e institucionalizada) y las situaciones didácticas que simulen este proceso donde estas teorías tengan un sentido.

Que funcionen previamente como una solución a un problema planteado a cada alumno en condiciones que le permitan encontrar soluciones por sí mismo o entre varios o construirla paulatinamente sin que cambie su juicio funcionando como un modelo implícito, situación de acción. Donde el vocabulario es adquirido con sentido y exprese, comunique informaciones en situaciones que justifiquen su empleo y lo controlen llamadas de formulación.

Los resultados generales que se describen de las observaciones de la situación didáctica aplicada son:

Aspectos Positivos	Aspectos Negativos	Aspectos Por Mejorar
<p>En cuanto a la prueba diagnóstica su diseño final fue el acordado en el proceso de validación estipulado por los expertos en la materia. Facilito la identificación de los significados con mayor dificultad. Permitió recoger información para disponer de un parámetro de análisis comparativo de la efectividad del proyecto en sus resultados como prueba de salida.</p>	<p>Se hicieron los ajustes solicitados pero en algunos de ellos no hubo concordancia con lo estipulado por la docente investigadora en cuanto al contexto particular, específico de la institución.</p>	<p>En aula realizar diagnósticos de 2 preguntas de una situación problema relacionadas al significado que se pretende trabajar, que permitan ser abordados secuencialmente en la planeación diaria. Que permitan tener más análisis crítico y relacionen los diferentes contextos, como preparación para aplicar las situaciones didácticas.</p>
<p>En cuanto al diseño de la situación didáctica. Se articuló en forma secuencial de temas que permitieron su aplicación en cada una de las situaciones planteadas, en forma que cada significado se retomara en la siguiente situación. Las situaciones planteadas como juego y el material utilizado fueron apropiados y motivaron a los estudiantes, propiciando la aclaración de la actividad matemática propuesta y el</p>	<p>La situación didáctica en cada una de sus sesiones, como fueron aplicadas una tras otra, no permitió espacios de preparación en los estudiantes para los cambios de contextos implícitos en cada sesión. Las actividades planteadas en la cada sesión eran las que les correspondía pero por cuestiones de análisis y reflexiones que debían hacerse, estas no se ejecutaron como debía</p>	<p>Rediseñar la situación didáctica con actividades más cortas como recurso pedagógico de cambio y adaptación a una nueva situación generada de la reflexión de la práctica docente. Permitiendo dar un espacio más prolongado entre cada una de ellas para su aplicación y reflexión.</p>

<p>aprendizaje del concepto a enseñar. Las situaciones problemáticas acordes para la enseñanza de los conceptos y a la vez mostraron puntos débiles en el aprendizaje La misma aplicación de la teoría de Brousseau que busca la formación de estudiantes con capacidad crítica y autonomía intelectual frente a un medio resistente cuyo núcleo es el problema matemático.</p>	<p>hacerse, la variable tiempo influyo razón por la cual la validación en ciertos casos no se dio como tal y la institucionalización se vio afectada en la esencia que debe ser de acuerdo a las alternativas de solución propuestas por los estudiantes en el planteamiento y el cierre de actividades.</p>	
<p>En cuanto a la aplicación de la situación didáctica El trabajo en parejas y grupal facilitando la interacción didáctica del aprendo – aplico – resignifico y reaprendo. La comparación, confrontación y argumentación que hacen de sus respuestas que aunque no fueron muy elaboradas explicativas, le dieron sentido a la propuesta. Permite que cualquier situación de cambio que el docente requiera para mejorar la situación sea tomada como una Variable didáctica. Facilito la integración y comprensión de los contenidos a aprender. Trabajar en diferentes sitios como en biblioteca, audiovisuales y sala de informática que permitieron utilizar otros recursos. Permite replantear la práctica pedagógica y mejorar la planeación de las clases. La aplicación de la situación didáctica fue de gran acogida por parte de los estudiantes, quienes manifestaron que la clase les gustaba más así y que entendieron más.</p>	<p>El uso excesivo de variables didácticas para lograr mayor participación de estudiantes ya sea para mejorar la disciplina de los estudiantes como para que efectuaran mejores análisis en sus respuestas. El proceso de validación en algunos casos no se dio como tal. No se hizo un ensayo previo aplicando la teoría de Brousseau, para que los estudiantes manejaran sus principios básicos. El no contar en forma oportuna de los recursos tecnológicos, por tramites de préstamo no a la hora que se necesita para la clase sino para el tiempo que haya disponibilidad para su uso. Como él fue el caso de la última sesión que se debió realizar en forma continua, intercambiando horas con otros docentes que no siempre aceptan estos cambios. Requiere un compromiso muy laborioso ya que es el estudiante quien lleva convenientemente y continuamente la secuencia de trabajo del objeto matemático de estudio</p>	<p>Elaborar inicialmente una situación problema de un tema conocido en el cual se comience explicando paso a paso el cómo se debe hacer en cada una de las etapas planteadas por Brousseau y lo que significa en su proceso de enseñanza – aprendizaje el apropiarse de un conocimiento Significativamente. Organizar cada sesión en 4 momentos, uno para que se realice el juego como tal, otro para el análisis y planteamiento de la situación, otro para las actividades complementarias y el último para la reflexión y aclaración de conceptos no entendidos y que por alguna circunstancia se dieron por entendidos, realizar evaluación formativa de la situación, según sea el tipo de situación planteada y cierre de sesión. Se plantea solicitar nuevamente la reapertura del salón de matemáticas con el acceso a internet para las situaciones que lo requieran. Requiere de la construcción de diseños de intervención en el aula de clase, con un medio concebido con intencionalidad didáctica.</p>

Determinándose que las observaciones obtenidas de la investigación difieren en comparación con investigaciones de Ayala (2015) quien establece que las situaciones didácticas no favorecían los aprendizajes esperados pues algunas actividades sobrepasaron el desarrollo evolutivo de los niños, provocando el desinterés del alumnado.

Pero mis resultados son coherentes con Zabala (2002) quien afirma que las relaciones y el cómo se vinculan en diferentes contenidos de aprendizaje (unidades didácticas) favorecen los logros en el aprendizaje de los estudiantes dando mayor potencialidad en su empleo y comprensión.

Según Hincapié (2011), el intercambio entre pares es fuente de aprendizaje y dejándolos actuar en grupo, adquieren un valor formativo, Insuasty (2014), Gómez (2014) Investigaciones realizadas en el campo de la didáctica que no se trata de aprender matemáticas para luego buscar la posibilidad de aplicarlas a la solución de problemas aislados, sino de aprender las matemáticas a través de la actividad (matemática) del estudiante en proceso de interactuar con un conjunto de situaciones problema.

Según Lizarde(2014) que afirma que hay aprendizajes, por supuesto, pero se quedan en el conocimiento común del contenido, sin vislumbrar el horizonte de los saberes matemáticos, en cambio cuando se está en el escenario de la formación docente este cambio de rol obliga a repensar los saberes desde la óptica de su papel como enseñantes y con la “responsabilidad de que los niños aprendan”, esto por supuesto que transforma el contrato didáctico y fortalece el acercamiento de los estudiantes con los saberes en su doble dimensión: matemáticos y didácticos.

2.1.4.3 Resultados respecto a la efectividad de la situación didáctica

En cuanto a la caracterización de los resultados obtenidos respecto al tercer objetivo del proyecto se evalúa el impacto y la propuesta teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de inicio y después de aplicar la situación didáctica con los resultados obtenidos en la prueba de salida que mostrara la efectividad de la situación didáctica mejorando el aprendizaje significativo de los números racionales en el grado 601.

Con respecto a la Pregunta No. 1 La cual pretendía evaluar el número racional como parte todo en contexto continuo y cuyos resultados son:

Tabla 14 Resultados Prueba de salida: Pregunta 1

<i>¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>		0%
<i>1 : Respuesta totalmente Incorrecta</i>	11	39%
<i>2 : Parte de la respuesta es Correcta</i>		0%
<i>3: Respuesta Totalmente correcta.</i>	17	61%
<i>Total</i>	28	100,0%

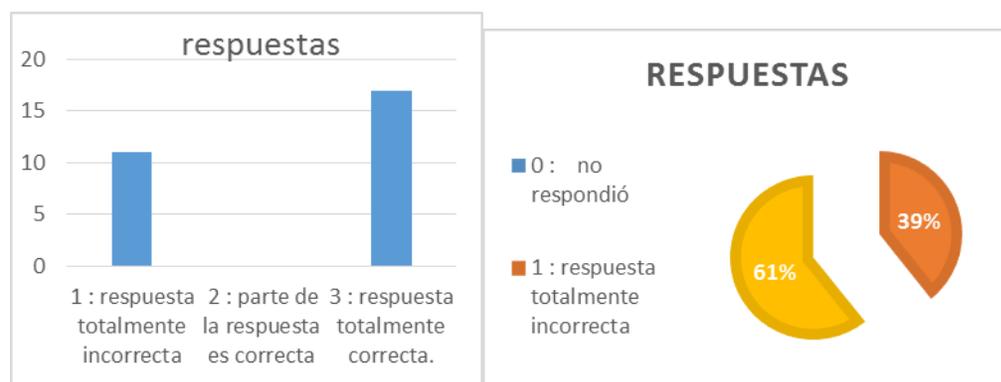


GRÁFICO 12 Resultados Prueba de salida: Pregunta 1 *¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?*

Teniendo en cuenta que el resultado de la prueba inicial fue de un 54% para los estudiantes que evalúan el número racional como fracción en su categoría parte todo

en contexto continuo se pasó a un 61% mostrando un incremento favorable del 7% que no es tan significativo pero que concuerda con estudios relacionados en Mancera (1992) en los cuales se reconoce un largo camino entre la adquisición del concepto y su destreza para dar sentido al número racional.

Resultados que concuerdan con estudios realizados por Lizarde (2013) quien manifiesta que los intentos fallidos hacen parte del aprendizaje de los estudiantes y son necesarios para avanzar en sus conocimientos.

En cuanto a la Pregunta No. 2 El ítem evalúa el numero racional como parte todo en contexto continuo, identificando las fracciones representadas en cada una de las figuras (que expresan correspondientemente la relación entre la cantidad de superficie sombreada con respecto a la cantidad de superficie total de la figura). Los resultados son:

Tabla 15 Resultado Prueba de Salida: Pregunta 2

<i>Escribe la fracción que representa la parte sombreada</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió		0%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta		0%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	14	50%
3: Respuesta Totalmente correcta.	14	50%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 13 Resultado Prueba de salida: Pregunta 2
Escribe la fracción que representa la parte sombreada

El gráfico nos muestra un resultado favorable que evidencia que los estudiantes pasaron de no contestar y de tener respuestas totalmente equivocadas a manejar un concepto pero presentando errores en particiones más pequeñas y otro 50% con un conocimiento concreto del concepto.

Aparentemente se podría decir que el 100% maneja el concepto. Pero no establece si es más hacia el que tiene claridad total o no.

Al comparar este resultado con la prueba inicial se observó: De un 7% que manejaban correctamente el concepto se pasó a un 50% con un porcentaje favorable del 43%.

Representado en la reducción del 11% de estudiantes que no contestaban más el 14% de estudiantes que no tenían los conocimientos de los saberes previos y mostraban errores conceptuales más un 18 % que ya no presenta errores en parte de sus respuestas ya que de un 68 % se pasó a un 50%.

Resultados que permiten dar validez a la pregunta y centrarnos más en situaciones que permitan superar los errores conceptuales presentados.

Según resultados de investigaciones Escolano y Gairín (2005), Llinares y Sánchez (1988), Martínez y Lascano (2001) y Perera y Valdemoros (2007) concuerdan que a pesar que el tema es tratado en dos grados diferentes han determinado que se requiere de mayor tiempo y aplicación de actividades para la apropiación del concepto.

Asimismo, se señala que en diferentes tipos de unidades estas pueden proporcionar desafíos diferentes a los niños y que los pensamientos del niño acerca de un problema están relacionados si él puede o no ver todas las piezas bajo su consideración.

En cuanto a la Pregunta No. 3 Evalúa el número racional como cociente en contexto continuo se asocia a la operación división de un número entero entre otro o a la de repartir en varias partes iguales un número determinado de unidades

Tabla 16 Resultado prueba Salida: Pregunta 3

	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió		0,0%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	8	28,6%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	8	28,6%
3: Respuesta Totalmente correcta.	12	42,9%
Total	28	100,0%

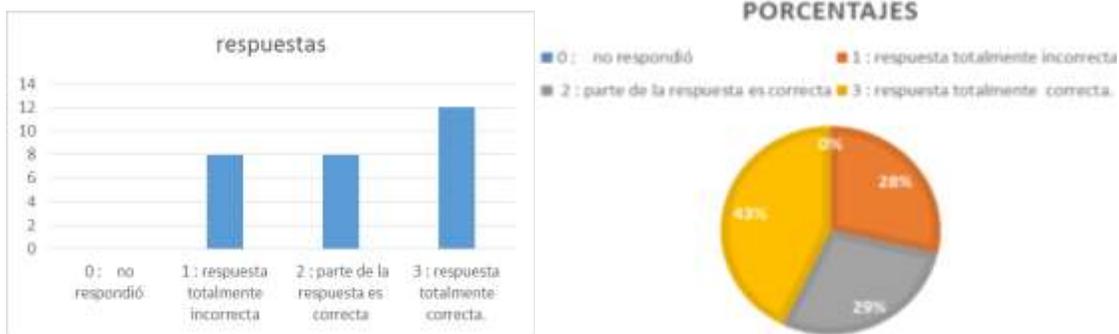


GRÁFICO 14 Resultados Prueba de Salida: Pregunta 3

Carlos comparte 3 ponqués con sus cuatro amigos y los divide en partes iguales”.

-¿Qué fracción de ponqués representa lo que le toca a cada uno de sus amigos? Representa gráficamente como se hace la repartición de los ponqués.

Evalúan el número racional como cociente en contexto continuo se asocia a la operación división de un número entero entre otro o a la de repartir en varias partes iguales un número determinado de unidades.

Se evidencia un 72% de estudiantes que manejan el concepto, de los cuales el 28% tiene errores procedimentales en su análisis y un 28% que muestra errores conceptuales y procedimentales que muestran que el avance no es tan significativo pero que difiere con respecto a los resultados de la prueba inicial de un 3.7% se pasó a un 43% con un porcentaje favorable de 39.3% de estudiantes que manejan el concepto con claridad.

De un 39% se pasó a un 29% reduciendo favorablemente en un 10% los estudiantes que manejan el concepto de la fracción como cociente pero al graficar cometen errores.

Se eliminó el 7% de los estudiantes que no contestaban, Del 50% se pasó a un 28% mostrando una reducción favorable del 22%

Situaciones similares que Segovia y Rico (2001) y Azcarate (1995) opinan que se deben establecer conexiones entre los diferentes significados ya que el relacionarlos requiere proporcionar diversas experiencias adecuadas para llegar a comprender el concepto.

En cuanto a la Pregunta No. 4

Tabla 17 Resultados Prueba de salida: Pregunta 4

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	0	0%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	4	14.3%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	4	14.3%
3: Respuesta Totalmente correcta.	20	71.4%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 15 Resultados prueba de salida: Pregunta 4

En la urna hay balotas amarillas y blancas a. ¿Qué fracción que representa el total de bolas amarillas en comparación con el total de bolas en la urna? ¿Qué fracción representa la cantidad de balotas sin colorear con respecto al total de balotas de la urna?

El ítem evalúa la fracción como razón en un contexto discreto. Los resultados muestran un 72% de estudiantes que manejan el concepto favorablemente, 14% tiene el concepto con errores procedimentales. Con respecto a la prueba inicial estudiantes

que contestaron correctamente la pregunta de un 21% se pasó a un 72% con un incremento bastante significativo del 51% obtenido de 18% de estudiantes que no contestaban más un 33% obtenido de la reducción de 47% a un 14% de estudiantes que no daban una respuesta correcta. Mostrando que el concepto fue entendido dando validez al concepto investigado.

En coherencia con las investigaciones de Riós (2007) quien manifiesta que en unidades discretas Hart (1980), citado por Dickson y col. (1991), prueba que la definición de fracción mediante el modelo de conjunto (razón) es más fácil de conceptualizar que el modelo de área (parte-todo).

En cuanto a la Pregunta No. 5

Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica.

Tabla 18 Resultados prueba de salida: Pregunta 5

Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica.

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	2	7,1%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	7	25,0%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	8	28,6%
3: Respuesta Totalmente correcta.	11	39,3%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 16 Resultados prueba de salida: Pregunta 5 Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica.

La grafica evidencia que el 32% de los estudiantes no maneja el concepto, bien porque opta por no contestar o porque no sabe ubicar y dividir la unidad para representar la relación parte todo. Y el 68% maneja el concepto, de los cuales solo el 29% presenta parte de su respuesta correcta. Mostrando un resultado medianamente favorable.

Al comparar con la prueba diagnóstica se evidencia un resultado bastante favorable ya que de un 96% de los estudiantes que no maneja el concepto, bien porque opta por no contestar o porque no sabe ubicar y dividir la unidad para representar la relación parte todo se pasa ahora un 4% que maneja el concepto totalmente a un 39% mostrando un avance del 35% bastante significativo.

Guarda coherencia con resultados obtenidos en la investigación Mosquera (2013) y Ríos (2007) los resultados descriptivos muestran que los estudiantes aprendieron a ubicar una fracción en la recta numérica y a identificarla como un punto en la misma. Argumentan que la enseñanza tradicional tiende a valorar el cero de los símbolos y los niños presentan obstáculos en la comprensión de los problemas, en la lógica que subyace la acción de los algoritmos cuando operan con fracciones

En cuanto a la Pregunta No. 6

Tabla 19 Resultados prueba de salida: Pregunta 6

<i>Si la barra grande mide 26 cm y la barra pequeña 16 cm.</i>		
<i>a. ¿qué fracción representa la medida de la barra pequeña con respecto de la medida de la barra grande?</i>		
<i>b. Ahora, si la barra pequeña mide 2 veces esta medida  y la barra grande 5 veces la misma medida ¿cuánto mide la barra grande con relación a la barra pequeña? Los resultados son:</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>	2	7,1%
<i>1 : Respuesta totalmente Incorrecta</i>	7	25,0%
<i>2 : Parte de la respuesta es Correcta</i>	18	64,3%
<i>3: Respuesta Totalmente correcta.</i>	1	3,6%
<i>Total</i>	28	100,0%



El gráfico muestra que el 68 % de los estudiantes manejan el concepto pero se les dificulta establecer la relación de determinada magnitud en una longitud dada, limitando sus habilidades para desarrollar estrategias apropiadas que determinaran la fracción resultante y un 32% de los estudiantes no manejan el concepto.

En relación a los datos obtenidos en la prueba diagnóstica el 61% de los estudiantes que mostraron dificultad en reconocer el concepto de medida, porque no contestaron o porque utilizaron procedimientos inadecuados paso a un 32% lográndose un 31% de mejoramiento reflejando un avance significativo

Indica que el conocimiento con que el estudiante cuenta con respecto al significado es reducido, ya que no se vio resultados de mejoramiento en porcentaje de estudiantes que manejen un total conocimiento del concepto y se requiere promover actividades que permitan subsanar los vacíos conceptuales.

En cuanto a la Pregunta No. 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.

- ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?
- Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón

entre bolitas rojas y bolitas azules ¿se mantiene la relación?

Tabla 20 Resultados prueba de salida: Pregunta 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.
 a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?
 b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules ¿se mantiene la relación?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	1	3,6%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	10	35,7%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	17	60,7%
3: Respuesta Totalmente correcta.		0,0%
Total	28	100,0%

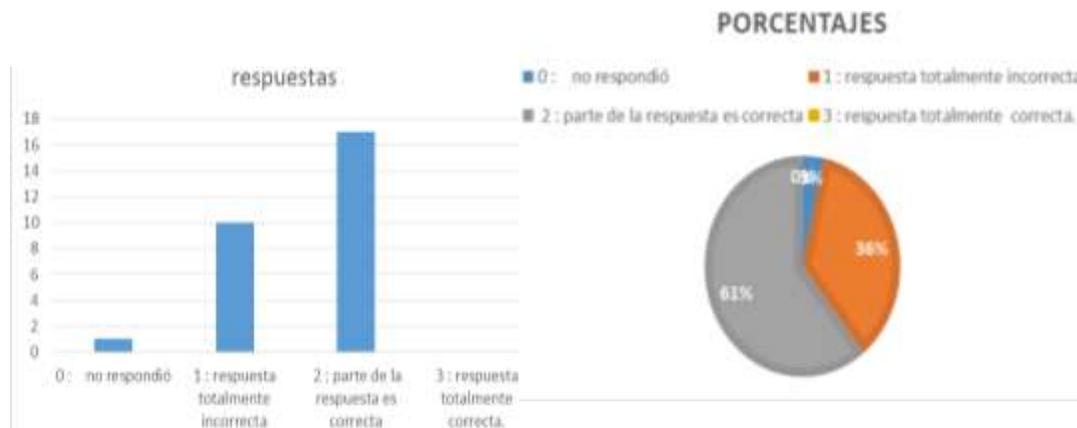


GRÁFICO 17 Resultados prueba de salida: Pregunta 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.

a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?

b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules ¿se mantiene la relación?

El gráfico muestra que un 61% de los estudiantes manejan el concepto en un contexto discreto pero se les dificulta establecer la relación que establece cambiar el patrón de medida, de un montón a otro para establecer la nueva relación y la fracción resultante y un 39% de los estudiantes no manejan el concepto. El resultado obtenido muestra un desempeño regular que no muestra un avance significativo del concepto.

Al comparar con la prueba diagnóstica de un 45% que no manejan concepto ni contestan se pasó a un 39% que muestra un 6% no representativo de mejora, pero en

el porcentaje de estudiantes que tiene el concepto pero muestra errores en la parte procedimental el avance fue bastante significativo ya que se pasó de un 21% a un 61%.

El resultado obtenido es coherente con investigaciones realizadas por Llinares y Sánchez (1988) y otros investigadores sobre la complejidad del concepto y los errores presentados por los estudiantes al establecer relación de un patrón de medida con otro. Implica tomar acciones con nuevas situaciones que permitan fortalecer el concepto.

En cuanto a la Pregunta No. 8

Efectúa las operaciones indicadas. Los resultados obtenidos son:

Tabla 21 Resultados prueba salida: Pregunta 8

Efectúa las operaciones indicadas

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	1	3,6%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	5	17,9%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	15	53,6%
3: Respuesta Totalmente correcta.	7	25,0%
Total	28	100,0%

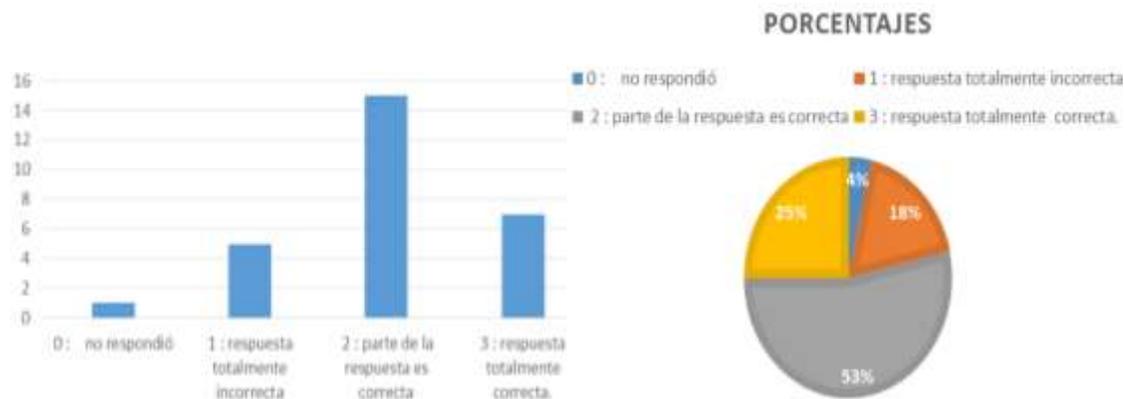


GRÁFICO 18 Resultados prueba de salida: Pregunta 8
Efectúa las operaciones indicadas

El grafico muestra que el 78% de los estudiantes manejan la parte operacional de los cuales solo un 25% manejan correctamente los algoritmos utilizados y un 22% no manejan la parte operacional y aplican en forma incorrecta los algoritmos, mostrando un resultado medianamente favorable en el uso operacional de los algoritmos.

Con respecto a la prueba inicial se ve un avance bastante significativo en cuanto a los estudiantes que no contestaban y/o utilizaban mal los algoritmos, se pasó de un 82% a un 22% con una reducción bastante favorable del 60%.

Representado en un 25% que resuelve correctamente la parte operacional, más un 45% resuelve los ejercicios pero presenta errores en la aplicación de algunos algoritmos.

Resultado que da validez a la pregunta y congruentes con investigaciones de Perera y Valdemoros (2007) en la dificultad que presentan los estudiantes en la solución de algoritmos y que persisten en la enseñanza básica. Y en Ríos (2007) son múltiples las dificultades que se presentan al sumar y restar fracciones, se concluye que muchos estudiantes poseen poca habilidad para operar entre fracciones y reducida comprensión conceptual.

En cuanto a la Pregunta No. 9 Los resultados son:

Tabla 22 Resultados prueba de salida: Pregunta 9

<i>Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a María y está decidida a pagar este dinero.</i>		
<i>a. ¿Cuánto tiene que pagarle a María?</i>		
<i>b. ¿Si le queda $\frac{1}{3}$ del dinero le alcanzara para comprar una pañoleta de \$6.000?</i>		
Opciones	Respuestas	Porcentajes
<i>0 : No respondió</i>	5	17,9%
<i>1 : Respuesta totalmente Incorrecta</i>	8	28,6%
<i>2 : Parte de la respuesta es Correcta</i>	15	53,6%
<i>3: Respuesta Totalmente correcta.</i>	0	0,0%
<i>Total</i>	28	100,0%



GRÁFICO 19 Resultados prueba de salida: Pregunta 9

Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a María y está decidida a pagar este dinero. a. ¿Cuánto tiene que pagarle a María? ¿Si le queda $\frac{1}{3}$ del dinero le alcanzara para comprar una pañoleta de \$6.000?

Evalúa el número racional como operador, donde la fracción actúa como transformador (operador) que modifica una situación o estado inicial, simplificándola o agrandándola.

Los resultados en el gráfico muestran que un 54% de los estudiantes tiene el concepto pero cometen errores en la parte procedimental y el 46% no entiende el concepto. Lo cual indica que el concepto tiene un nivel bajo de comprensión y un alto grado de complejidad. Indicando que la aplicación del concepto no mostro un avance significativo

Con respecto a la prueba inicial se ve un avance bastante significativo en cuanto a los estudiantes que no contestaban y/o utilizaban mal los algoritmos, se pasó de un 81% a un 46% con una reducción bastante favorable del 35%.

Y de un 4 % se pasó a un 54% con un incremento favorable del 50% que resuelve los ejercicios pero presenta errores en la aplicación de algunos algoritmos.

Se evidencia la complejidad del concepto en la aplicación de la situación didáctica ya que esta surtió efectos significativos de mejora que implican seguir con otras situaciones para superar los errores presentados.

En coherencia con Llinás (Llinás, 2002) quien manifiesta que el cerebro aprende porque construye patrones repitiendo ideas, que hacen actuar mecánicamente y

mentalmente, pero los falsos patrones cuesta mucho trabajo cambiarlos o quitarlos.

En cuanto a la Pregunta No. 10:

Los resultados son:

Tabla 23 Resultados prueba de salida: Pregunta 10

En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan futbol, el 25% corren y el resto están en danzas.

a. Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y ¿cuántos son?

b. ¿Cuál es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan futbol y los que están en danzas?

Opciones	Respuestas	Porcentajes
0 : No respondió	8	28,6%
1 : Respuesta totalmente Incorrecta	4	14,3%
2 : Parte de la respuesta es Correcta	15	53,6%
3: Respuesta Totalmente correcta.	1	3,6%
Total	28	100,0%



GRÁFICO 20 Resultados prueba de salida: Pregunta 10

En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan futbol, el 25% corren y el resto están en danzas.

a. Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y ¿cuántos son?

b. ¿Cuál es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan futbol y los que están en danzas?

Se evalúa el número racional como razón en una fracción decimal y su representación porcentual en la resolución de problemas en contextos cotidianos.

Los resultados en el gráfico muestran que un 57% de los estudiantes tiene el concepto pero cometen errores en la parte procedimental y el 43% no entiende el concepto. Lo

cual indica que el concepto tiene un nivel bajo de comprensión y un alto grado de complejidad.

Con respecto a la prueba inicial se ve un avance bastante significativo en cuanto a los estudiantes que no contestaban y/o utilizaban mal los algoritmos, se pasó de un 89% a un 43% con una reducción bastante favorable del 46%.

Y de un 11 % se pasó a un 54% con un incremento favorable del 43% que resuelve los ejercicios pero presenta errores en la aplicación de algunos algoritmos.

Se evidencia la complejidad del concepto en la aplicación de la situación didáctica ya que esta surtió efectos significativos de mejora pero que faltó para que su resultado final fuera significativo lo que implica seguir con otras situaciones para superar los errores presentados.

Concuerda con resultados obtenidos Ríos (2007) los errores de los alumnos persisten aún y cuando el docente haya creído aclararlos, y las diversas concepciones que tienen los alumnos respecto a un mismo concepto matemático.

Siguiendo a Brousseau que plantea que en las interacciones que hay en los estudiantes entre sí, el docente y el medio en el que se resuelve es necesario provocar la reflexión sobre sus conocimientos y producciones tendiendo a comprometerlos en el nivel de logro respecto de lo mismo que van teniendo.

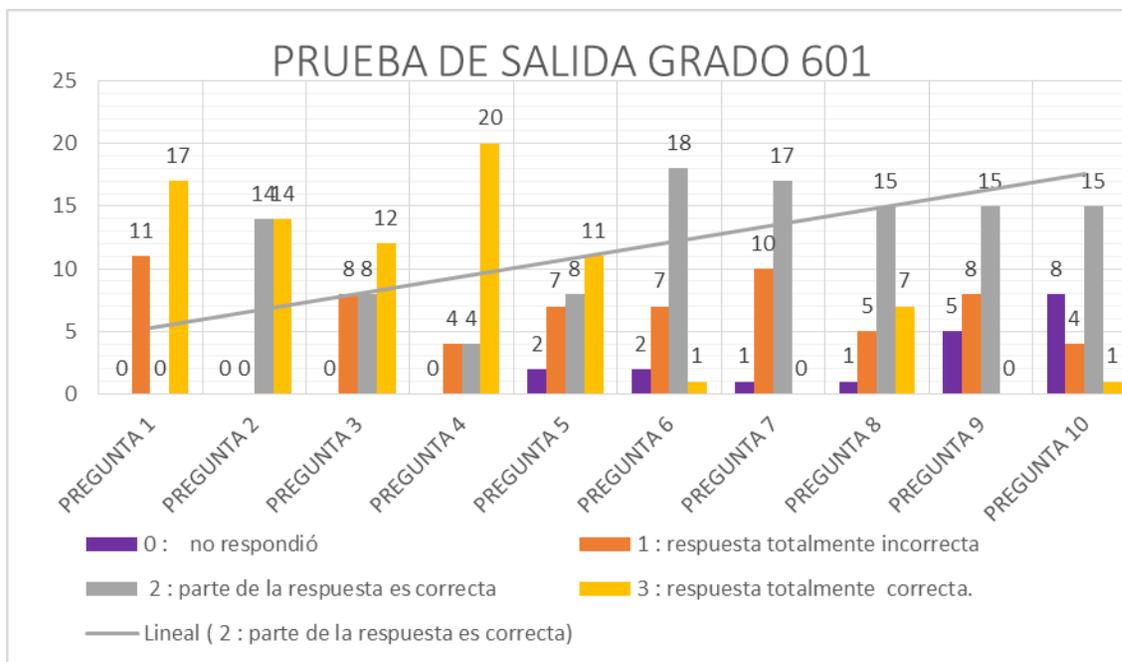


GRÁFICO 21 Resultado prueba de salida grado 601

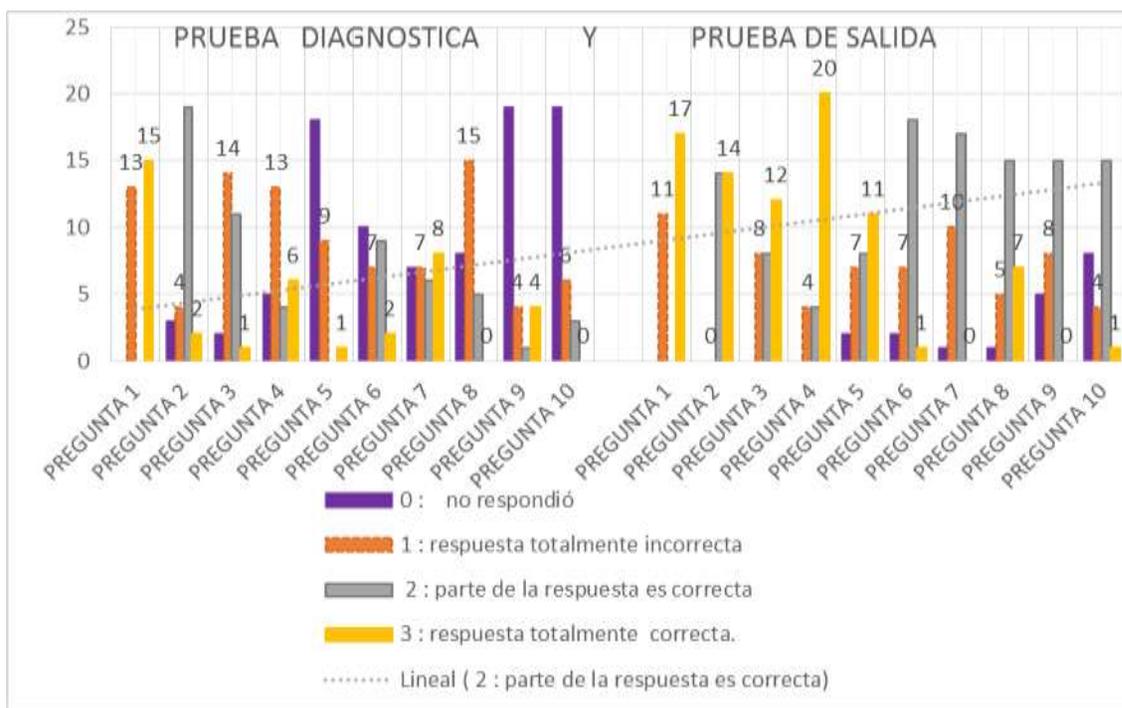


GRÁFICO 22 Comparativo prueba diagnóstica y prueba de salida

Teniendo en cuenta que se continuó en la investigación en mantener que el resultado que obtuvieran los alumnos no implicaba una calificación, el grafico de la prueba diagnóstica muestra que la mayoría de respuestas de los estudiantes están en ser totalmente incorrectas y/o en no contestar.

Evidenciando que no manejan la parte conceptual ni procedimental de los conceptos de la fracción como número racional con una tendencia lineal de no responder las preguntas.

Comparando con el grafico resultante de la prueba de salida se observa que de la pregunta 1 a la 5 los estudiantes muestran manejo de conceptos con mayor parte de respuestas correctas y de la pregunta 6 a la 10 manejan conceptos pero con errores en la parte procedimental evidenciando que la tendencia lineal de los estudiantes en la aplicación de la prueba de salida según la comparación de los dos gráficos. Paso de no contestar las preguntas a tener parte de sus respuestas correctas donde aún falta concretar un conocimiento pero se evidencia un avance significativo de las situaciones didácticas planteadas en la clase.

Y todo esto con la finalidad de lograr que los alumnos adquieran una cierta autonomía en su trabajo, en relación con las competencias que se exigen de ellos, ya que, como muy bien lo señala **Brousseau** al final de la enseñanza el alumno debe poder hacer frente, con ayuda del conocimiento aprendido, a situaciones desprovistas de intenciones didácticas. Promoviendo acciones para continuar ampliando y mejorando las experiencias de formación a través de prácticas educativas.

Retomando a Brousseau y sus trabajos realizados, en este sentido dice que las herramientas matemáticas hacen que se desarrollen algunas demostraciones pero no otras, donde el profesor debe organizar actividades para los alumnos, concernientes no sólo a los objetos de estudio que figuran en los programas, de los cuales se conoce una definición, propiedades y teoremas, sino también sobre las tareas en que los alumnos deben adquirir competencia y sobre las técnicas asociadas.

2.1.4.4 Prueba de Hipótesis que determina la efectividad de la situación didáctica por medio de la prueba "t" de student de diferencia de medias.

Hipótesis de la investigación:

Con una secuencia de situaciones didácticas las acciones matemáticas del concepto de número racional producirán el incremento del aprendizaje de los números racionales en el grado 601 del Colegio MAC I.E.D. J.M.

Con el propósito de poner a prueba, y para verificar si la afirmación es razonable se efectúa la prueba de hipótesis utilizando la prueba "t" de student, usando los datos obtenidos en la prueba diagnóstica y en la prueba de salida.

En el análisis estadístico se hace una aseveración, es decir, se plantea: Hipótesis Nula que refleja la situación presentada antes de la aplicación de la situación didáctica y Hipótesis Alternativa observaciones obtenidas después de aplicada la situación didáctica, la cual arrojará información relevante:

si se acepta la hipótesis nula, la aplicación de la situación didáctica no reflejará cambio alguno en los estudiantes, pero si esta es rechazada, implica que se produjo el cambio esperado con la aplicación de la situación didáctica.

Hipótesis Nula, H_0 :

Porcentaje de respuestas totalmente correctas es igual antes de aplicada la prueba diagnóstica y después de aplicada la prueba de salida (refleja el no cambio)

Hipótesis Alternativa, H_1 :

Porcentaje de respuestas totalmente correctas es diferente antes de aplicada la prueba diagnóstica y después de aplicada la prueba de salida (refleja lo que el investigador considera que está sucediendo)

Nivel Confianza : 95%

Margen de Error: 5%

Pregunta 1.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?

$$z = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$$

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	15	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	17
Proporción Muestral Población 1	0,55555556	Proporción Muestral Población 2	0,62962963
Varianza Muestral	0,244897959		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-1,120128022		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confianbilidad		Confianbilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	#jNUM!	Constante de Confianza	-1,959364
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
#jNUM!		NO Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 2.

Escribe la fracción que representa la parte sombreada

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	2	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	14
Proporción Muestral Población 1	0,074074074	Proporción Muestral Población 2	0,518518519
Varianza Muestral	0,204081633		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-7,962232619		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confianbilidad		Confianbilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	#jNUM!	Constante de Confianza	-1,959364
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
#jNUM!		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 3. “Carlos comparte 3 ponqués con sus cuatro amigos y los divide en partes iguales”.

-Qué fracción de ponqués representa lo que le toca a cada uno de sus amigos.

Representa gráficamente cómo se hace la repartición de los ponqués.

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	1	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	12
Proporción Muestral Población 1	0,037037037	Proporción Muestral Población 2	0,444444444
Varianza Muestral	0,178252551		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-8,136245935		

<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>	
Confiabilidad	
Nivel de Significancia	1
Constante de Confianza	#¡NUM!
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
#¡NUM!	

<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	-1,959964
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 4. En la urna hay balotas amarillas y blancas

a. ¿Qué fracción que representa el total de bolas amarillas en comparación con el total de bolas en la urna?

b. ¿Qué fracción representa la cantidad de balotas sin colorear con respecto al total de balotas de la urna?

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	6	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	20
Proporción Muestral Población 1	0,222222222	Proporción Muestral Población 2	0,740740741
Varianza Muestral	0,24872449		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-7,780347787		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	# NUM	Constante de Confianza	-1,959964
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 5

Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica”.

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	1	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	11
Proporción Muestral Población 1	0,037037037	Proporción Muestral Población 2	0,407407407
Varianza Muestral	0,168367347		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-6,75462612		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	# NUM	Constante de Confianza	-1,959964
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 6

Si la barra grande mide 26 cm y la barra pequeña 16 cm.

a. ¿qué fracción representa la medida de la barra pequeña con respecto de la medida de la barra grande?

b. Ahora, si la barra pequeña mide 2 veces esta medida y la barra grande 5 veces la misma medida ¿cuánto mide la barra grande con relación a la barra pequeña?

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	2	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	1
Proporción Muestral Población 1	0,074074074	Proporción Muestral Población 2	0,037037037
Varianza Muestral	0,050701531		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	1,230891334		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	#¡NUM!	Constante de Confianza	-1,959364
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
#¡NUM!		NO Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 7

En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.

a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?

b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules. ¿Se mantiene la relación?

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	8	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	0
Proporción Muestral Población 1	0,296296296	Proporción Muestral Población 2	0
Varianza Muestral	0,12244898		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	6,336400361		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	# NUM!	Constante de Confianza	-1,959364
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM!		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 8

“Efectúa las operaciones indicadas”

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	0	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	7
Proporción Muestral Población 1	0	Proporción Muestral Población 2	0,259259259
Varianza Muestral	0,109375		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-5,86636737		
<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	# NUM!	Constante de Confianza	-1,959364
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM!		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 9

“Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a María y está decidida a pagar este dinero”.

- ¿Cuánto tiene que pagarle a María?
- ¿Si le queda 1/3 del dinero le alcanza para comprar una pañoleta de \$6.000? Los resultados obtenidos son:

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	4	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	0
Proporción Muestral Población 1	0,148148148	Proporción Muestral Población 2	0
Varianza Muestral	0,086326531		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	4,304736772		

<i>HIPÓTESIS UNILATERAL</i>		<i>HIPÓTESIS BILATERAL</i>	
Confiability		Confiability	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0,05
Constante de Confianza	# NUM	Constante de Confianza	-1,959964
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM		Rechace la Hipótesis Nula	

Pregunta 10

En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan fútbol, el 25% corren y el resto están en danzas.

- Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y ¿cuántos son?
- ¿Cuál es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan fútbol y los que están en danzas?

Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 1	0	Cantidad de Individuos con la característica de interés en la población 2	1
Proporción Muestral Población 1	0	Proporción Muestral Población 2	0.037037037
Varianza Muestral	0.017536265		
Tamaño de Muestra población 1	28	Tamaño de Muestra población 2	28
Z calculado	-2.092644356		

HIPÓTESIS UNILATERAL		HIPÓTESIS BILATERAL	
Confiabilidad		Confiabilidad	95%
Nivel de Significancia	1	Nivel de Significancia	0.05
Constante de Confianza	# NUM	Constante de Confianza	-1.959964
ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS		ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	
# NUM		Rechace la Hipótesis Nula	

Resultados:

La efectividad de la situación didáctica se dio para el 60% de las preguntas.

En cuanto a:

1. Muestra que la hipótesis establecida como nula resulta verdadera y por tanto, se rechaza, la hipótesis alternativa, no evidenciando cambio entre la situación inicial y la situación final, evidenciando :

Pregunta 1. Resultados que concuerdan con otras investigaciones que guardan similitud pero concuerda con estudios relacionados en Mancera (1992) en los cuales se reconoce un largo camino entre la adquisición del concepto y su destreza para dar sentido al número racional.

Pregunta 6. resultados coherentes con Escolano y Gairín (2005, p. 12) quienes plantean que se debe medir haciendo comparaciones con la unidad de medida, y su fraccionamiento debe darse tanto en el segmento a medir como en la unidad de medida, según Vasco (1994), afirma que el paso del concepto de número natural al concepto de número Racional necesita una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir, así como una extensión del concepto de número.

2. Muestra que la hipótesis establecida como nula resulta rechazada y se acepta la hipótesis alternativa, evidenciando un cambio entre la situación inicial y la situación final pero este cambio no es favorable, presentándose:

Pregunta 7. Ratifica que los estudiantes continúan con las dificultades en establecer las relaciones de equivalencia en un contexto discreto en el cual no hay partición de unidades si no una relación parte a parte entre un conjunto y otro de similares características. Coherentes con investigaciones de Brousseau este tipo de problemas son muy frecuentes donde las concepciones diferentes de una misma noción matemática tienen diferentes maneras de comprender esa noción, en el sentido que cada una permite más fácilmente ciertas interpretaciones, ciertos cálculos, el reconocimiento de la noción en ciertas circunstancias, mientras que se opondrían en otras condiciones.

Pregunta 9. Establece la dificultad de los estudiantes no manejan concepto con el significado de aplicar el concepto de cociente intuitivo (reparto), el operador a/b sobre una situación como la acción de multiplicar por una magnitud y luego dividirla por b , o a la inversa. Señalando que los errores presentados pueden contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje y a su vez que estos contribuyen positivamente en el proceso de aprendizaje mediante los cuales a partir de sus errores, los estudiantes pueden aprender distintas propiedades de un concepto de las que no era previamente consciente expresando el carácter incompleto de su conocimiento y permitiendo al docente ayudarlo a completar el conocimiento adicional o llevarlo a comprender por sí mismo aquello que estaba mal.

Se establece como parámetro de mejoras a las situaciones didácticas presentadas y a nuevas investigaciones sobre el tema, como un nuevo ciclo autoreflexivo en la investigación acción.

Se reconoce la importancia de la aplicación de la TSD de Brousseau como teoría de aprendizaje constructiva en el que el aprendizaje se produce mediante la resolución de

problemas. Situando su trabajo en relación a los principales marcos teóricos que existen en este campo de estudio donde el instrumento de modelización clave utilizado en la teoría de situaciones es el juego y la necesidad de introducir un medio adidáctico en el juego didáctico del alumno responde a una necesidad interna del sistema y no es el fruto de una reconstrucción del sistema, ni de ninguna observación.

Por ende postula que todo conocimiento está íntimamente relacionado a una o unas situaciones; de hecho, describe un conocimiento en términos de una situación, donde el saber a enseñar es independiente de las personas e instituciones interesadas en su construcción y comunicación. Cuyo análisis en estos procesos de comunicación y reconstrucción de dichos saberes por el sujeto en los sistemas didácticos es el objetivo fundamental de la didáctica.

Donde según (Brousseau, 1986, pp. 38 y 48) el saber y el conocimiento son centrales en la TSD y las actividades sociales y culturales que condicionan la creación el ejercicio y la comunicación del saber y los conocimientos [...] Así mismo plantea que el saber es una asociación entre buenas preguntas y buenas respuestas; donde el profesor plantea un problema que el alumno debe resolver: si el alumno responde, muestra así que sabe; sino, se manifiesta una necesidad de saber que pide una información y una enseñanza.

Resaltando que la teoría de situaciones es respetuosa con los aportes de la psicología en el estudio de los procesos de construcción de los conocimientos por parte del sujeto. Estableciendo que para que el alumno construya un conocimiento, es necesario que se interese por la resolución del problema planteado en la situación didáctica.

A pesar que ha tenido varios contradictores como M.J. Perrin quien manifestó que la representación adidáctica de un saber y situación didáctica que permite un saber en una institución dada, causa malos entendidos en la comunidad de investigadores de la didáctica de las matemáticas en su dificultad de los marcos teóricos y/o como Aline Robert quien manifiesta que es difícil plantear un buen problema que lleve cerca de los

conocimientos que apunta y entre otros Jeremy Kilpatrick quien manifiesta que usar un lenguaje cuidadosamente para transmitir con la máxima exactitud con que dificultades se encuentra, la realidad no consiste solo en que se pueda ver procedimientos reproducibles, se deben dejar hallazgos que otros puedan seguir. Donde la didáctica no puede ser enseñada como un objeto académico de saber que va a convertir después en conocimientos aplicables a situaciones diversas de enseñanza. Las cuales son posturas que asumen Didácticos de las matemáticas, que no están dentro de la línea de la didáctica fundamental; más sin embargo Espinoza (2009) entre otros refiere que la TSD, es una perspectiva teórica que además de brindar elementos para abordar un problema y situar su impacto, provee una manera de ver y entender las problemáticas de investigación.

CONCLUSIONES

Siguiendo los cuatro momentos de la investigación acción en espiral según Kemmis y McTaggart (1988) Planeación, acción, observación y reflexión; metodología que se siguió en el desarrollo del presente trabajo investigativo con la finalidad de mejorar la práctica docente y la forma de actuar en el aula de clase ante una problemática como fue para este caso; el fortalecimiento del aprendizaje con el uso de los números racionales a través de la teoría de las situaciones didácticas eje sobre el cual giro la investigación.

La cual me permitió reflexionar y replantearme nuevas mejoras al proceso efectuado, para una **replanificación continua de mi práctica metodológica y pedagógica** con una propuesta diferente de gran acogida e impacto en los estudiantes, quienes con su actitud mostraron alegría, motivación y disposición en cada una de las situaciones didácticas planteadas para la comprensión, aplicación e interpretación de los números racionales en la solución de situaciones problémicas de su cotidianidad logrando que se sintieran interesados por aprender y reaprender de los saberes que traían frente a los nuevos saberes.

El aporte de la teoría de la situación didáctica de Brousseau como metodología para diseñar e implementar la propuesta didáctica, cimentó las bases en un proceso para mejorar la enseñanza- aprendizaje que por medio de las diferentes situaciones didácticas se potenció. La cual abre espacios para un replanteamiento de objetivos didácticos, metodológicos y motivacionales, bien sea para darle continuidad al proyecto o para tomarlo como modelo y para temas similares reestructurándolo y mejorándolo. Aportes que son coherentes con Insuasty (2014) y Gómez (2014) cuyas investigaciones sobre el campo de la didáctica de las matemáticas y la aplicación de situaciones didácticas con el modelo de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, han sido institucionalizados en sus centros educativos en la aplicabilidad para la movilización de saberes en torno a cualquier objeto matemático .

Los diferentes conceptos a enseñar permitieron su reconocimiento como objeto matemático, fomentando el pensamiento crítico considerando actividades que permitieron a los estudiantes manejar sus saberes anteriores, cuestionarse sobre los nuevos aprendizajes, ser más estratégico y resolutores de situaciones problemáticas para llegar a un conocimiento por sí mismos.

Se concluye que la importancia de la TSD de Brousseau, se debe a que ha sido pionera de la educación matemática, donde ha desarrollado grandes aportes, incidiendo en diversos sistemas educativos a nivel mundial y en Latinoamérica ha sido considerada como referente de estudio en investigaciones para el desarrollo de libros de texto, programas de estudio y en la formación inicial y continua de docentes.

En relación al primer objetivo del trabajo

Se identificaron las dificultades y errores presentados por los estudiantes como:

Datos utilizados incorrectamente: Haciendo énfasis en diferentes investigaciones realizadas se referencia a el conocimiento de los contextos y el modo como usan el concepto de fracción.

Interpretaciones incorrectas del lenguaje deducciones no válidas, como las más representativas, los cuales se abordaron desde el punto de vista de obstáculos didácticos según Brousseau.

Estos resultados guardan coherencia con los resultados que concluyo Olfos(2011) quien en su investigación encontró dificultades comunes, en alumnos que permanecen invariantes, más allá del curso con conocimientos equivocados, basados en conocimientos previos que tienen un alcance limitado y que se extienden más allá del ámbito de la validez.

Reconociendo en esta investigación los números racionales como uno de los objetos matemáticos de mayor complejidad en su enseñanza y en su aprendizaje, evidenciada

en los referentes teóricos investigados y por los resultados obtenidos a través de la prueba diagnóstica y en la aplicación de las diferentes situaciones didácticas planteadas para lograr la apropiación de ellos y su aprendizaje.

En relación al segundo objetivo de la propuesta

Las sesiones fueron planteadas y articuladas en forma secuencial de temas, fortaleciéndoles los aprendizajes que traían los niños de cursos anteriores, con actividades que los encaminaron a un desarrollo de pensamiento crítico de comprensión, análisis y formulación de estrategias que los llevan a replantear sus conocimientos adquiridos, siendo capaces de replantearlo ante los nuevos aprendizajes contextualizados en situaciones de su cotidianidad. Que permitieron su aplicación en cada una de las situaciones planteadas como juego, donde el material utilizado fue el apropiado y motivo a los estudiantes, propiciando la aclaración de la actividad matemática propuesta y el aprendizaje del concepto a enseñar; en forma que cada significado se retomara en la siguiente situación.

En cuanto al diseño de la situación didáctica, se establecieron nuevas estrategias, seguidas a las actividades propuestas, material didáctico, ayudas tecnológicas y temporalidad de las mismas, que fueron adaptándose según su aplicación y a las necesidades presentadas por los estudiantes al momento de ser ejecutadas. Utilizadas para mejorar el proceso de aprendizaje, las cuales presentaron los elementos necesarios para subsanar las deficiencias presentadas.

La observación sistemática realizada durante cada una de las actividades mostraron que dentro del grupo de estudiantes en el cual se realizó la investigación hay algunos que aún no estaban preparados para esta forma de aprendizaje, permito ver comportamientos positivos en los estudiantes y desempeños muy regulares ante las situaciones planteadas evidenciadas en las grabaciones, las cuales atemorizaron a los estudiantes y cuando se les solicitaba que expresaran sus respuestas como las daban

en el grupo de trabajo sus comentarios eran breves, poco contundentes, convincentes que contradecían lo observado en el trabajo grupal.

La cual a su vez permitió detectar los conceptos que requieren ser reforzados y corregidos e igualmente las correcciones que se deben hacer a la propuesta en el desarrollo de las actividades para mejorarla con un nuevo replanteamiento del problema y así poder comenzar con un nuevo ciclo de la espiral autorreflexiva que se constituye como uno de los momentos más importantes del proceso de la investigación acción, dándole al proyecto continuidad, seguimiento de su efectividad con los nuevos estudiantes que inician el grado y los reiniciantes del proceso.

En relación al tercer objetivo el proyecto:

Se muestra en una forma más general que de una prueba diagnóstica inicial con una tendencia lineal en la mayoría de respuestas de los estudiantes están en no contestar y/o ser totalmente incorrectas, se pasa a tener una tendencia lineal donde parte de su respuesta es correcta y/o totalmente correctas.

Que evidencia un avance conceptual bastante significativo de las situaciones didácticas planteadas en la clase que muestra que pudieron superar algunos obstáculos presentados con respecto al significado de cada uno de los constructos donde aún falta concretar un conocimiento, mostrando unos puntos referidos a las preguntas 6, 7, 8, 9; como opción de reestructuración y mejora en situaciones de medida, operador y razón que muestran que sus significados son más lentos en su comprensión y que según investigadores tienen que ver más por tener arraigados los conceptos equivocados que el cambiarlos implica más tiempo.

Situación que al ser planteada y sometida a prueba estadísticamente mediante una prueba de hipótesis, los resultados que se obtuvieron en la prueba diagnóstica y la prueba de salida utilizando para ello la prueba t de Student, esta aporta evidencia en favor de la situación didáctica planteada, su validez para el contexto estudiado; en el

cual se comprobó la efectividad del estudio realizado con un 95% de margen de confianza y 5% de margen de error en un 60% de la totalidad de preguntas que fueron contestadas totalmente en forma correcta por los estudiantes y que me permite argumentar que fue apoyada probabilísticamente de acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación.

La hipótesis se formuló con el propósito de someter a prueba las conclusiones obtenidas en la investigación, la cual no prueba que sea verdadera o falsa sino que nos permite argumentar que fue apoyada de acuerdo con los datos obtenidos en la investigación. La cual nos dice que no se acepta una hipótesis a través de un estudio sino que se aporta evidencia en su favor o en contra que dictamina su credibilidad validando para el contexto (lugar, tiempo y sujetos u objetos) en el que se comprobó, al menos lo es probabilísticamente para esta investigación.

Estas pruebas de Hipótesis nos proporcionan un orden y lógica al estudio ya que para esta investigación aportó evidencias a favor y determino la efectividad de la situación didáctica realizada.

También los datos en contra proporcionarán conocimiento, ya que permiten analizar porque no se aportó evidencia a favor de las hipótesis y del fenómeno investigativo y los puntos débiles sobre los cuales se deben establecer las mejoras del proceso investigativo. Como es el caso para las preguntas 6, 7 y 9 que ratifico las dificultades que se presentan en referencia a los constructos estudiados y mostrándonos que se había pasado por alto el constructo de parte- todo que evidencia su grado de dificultad acorde a investigaciones realizadas en este campo.

Resultados que muestran coherencia en cuanto a la parte matemática del concepto con investigadores, entre otros como Ríos (2007), quien afirma que los errores de los alumnos persisten aún y cuando el docente haya creído aclararlos, en las diversas concepciones que tienen los alumnos respecto a un mismo concepto matemático.

Coherente con las investigaciones en la aplicación con la TSD donde Lizarde (2013) según un posicionamiento de Bachelard, asume que el error rectificado como una contribución a consolidar los saberes matemáticos de los estudiantes y en la cual a su vez los docentes los asumamos en la medida en la cual tomemos conciencia de su vinculación de los conocimientos y con la representación sobre las matemáticas y la enseñanza que se tenga, se revise, rectifique, se estará en mejores condiciones de hacer una práctica eficaz en las escuelas.

Conclusión estadística

Se concluye que la situación didáctica presentada fortaleció el aprendizaje de los números racionales en los estudiantes del grado 601 en lo conceptual y procedimental, según los datos obtenidos se aportó evidencia a su favor con un 95% de confiabilidad y un margen de error del 5%.

Se reconoce que para obtener un mayor avance en nuestra práctica docente un solo ciclo no es representativo, se debe continuar con la espiral autoreflexiva para lograr involucrar a más docentes que fortalezcan el proyecto y se conforme un grupo investigativo que continúe con los derroteros estipulados en él, con contenidos temáticos relacionados con el objeto de estudio en un proceso de enseñanza – aprendizaje cíclico.

RECOMENDACIONES

Preparar a los estudiantes para la implementación de una metodología como es la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, mediante diagnósticos de 2 preguntas problémicas relacionadas al tema tratado, y una vez identificada la dificultad citar un ejemplo con todos los pasos induciéndolos directamente a la forma en la cual se debe dar solución.

Para mejorar las situaciones didácticas en cuanto a la estructura planteada se sugiere subdividir cada una de las situaciones y trabajar cada uno de los significados en forma separada, manipulando el material concreto ya sea continuo o discreto según lo requiera el constructo objeto de aprendizaje con una situación problema en contexto con solo dos preguntas que cuestionen la actividad planteada con el fin de dar mayor claridad al constructo y permitir que los estudiantes sean generadores de más opciones de respuesta facilitando que puedan construir otras situaciones.

Como nuestra práctica educativa debe ser un proceso de mejoras continuas y con el fin de que este proyecto sirva de ejemplo a seguir no solo en el campo matemático sino logre su transversalidad a las otras áreas del saber, la recomendación principal es continuar con la metodología de la investigación acción dando inicio a un nuevo ciclo de la espiral, permitiendo una nueva intervención al objeto de estudio y opciones de mejora al proceso, replanificando y mejorando lo realizado conllevando a una mayor precisión en la producción intelectual de los estudiantes. Llevando un histórico que muestre los avances realizados para tener evidencias que permita ser institucionalizado en el área, buscando la vinculación de otros docentes, en este caso docentes de área y más adelante los docentes de área jornada contraria, incluyéndolos en el proceso de autorreflexión e investigación participativa procurando optimizar la actividad educativa.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

BARQUERO, B. Ecología de la Modelización Matemática en la Enseñanza Universitaria de las Matemáticas, Tesis Doctoral. UAB, 2009.

BRISSIAUD, R. El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Madrid, Aprendizaje Visor, 233 páginas 1993

BROUSSEAU, G. ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas? Enseñanza de las Ciencias, vol. 8, n 3, y vol. 9, n 1. 1990.

BROUSSEAU, G. Iniciación al Estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal. ABRAHAM L, Tito, 2007.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, 7/2, 1986. 33-115 pp.

BROUSSEAU G. Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física. Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).

BROUSSEAU G, B. Fracciones y decimales en la educación Obligatoria. IREM de Burdeos. IREM de Burdeos. 1987 Jean Colmez. 535 P.

BROUSSEAU G. Los diferentes roles del maestro en Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones, C. Parra; I. Saiz (comp.) Buenos Aires, Paidós Educador. 1994.

CARR Wilfred, Kemmis Stephen. Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado traducción de J. A. Bravo; prólogo de Vicente Benedito. Barcelona: Martínez Roca, 234-241 pp. ISBN 84-270-1182-2

COLMENARES, X.R. La Lúdica En El Aprendizaje De Las Matemáticas. Zona Próxima, 2009, no. 10 ProQuest Education Journals. ISSN 16572

CONTRERAS, M. Problemas multiplicativos relacionados con la división de fracciones. Un estudio sobre su enseñanza y aprendizaje, Tesis doctoral. Valencia, España: Departamento de Didáctica de las Matemáticas. 2012

CÓRDOBA, J. Una Estrategia Didáctica Para Las Matemáticas Escolares Desde El Enfoque De Situaciones problema. Revista Educación y Pedagogía, Jan, vol. 23, no. 59. ProQuest Education Journals, 2011. 179-193 pp. ISSN 01217593.

COVIÁN CHÁVEZ, R, CANTORAL URIZA, O, FARFÁN MÁRQUEZ, Rosa María. Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: un reporte iberoamericano Editorial: Ediciones Díaz de Santos Ubicación: España: Número de clasificación de la Biblioteca del Congreso. 2008. ISBN: 9788479788032.

CHAMORRO, M. d. Didáctica de las Matemáticas. Editorial Pearson.2003.

FANDINO, M. I. Las Fracciones Aspectos Conceptuales y Didácticos. Bogotá (Colombia): Memorias 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa 2010, Experiencias didácticas. 2010.

FREUDENTHAL, H. Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. México: Ernesto Sánchez Editores. 1994

GAIRIN SALLAR, J. Aprendizaje y cambio de actitud en la didáctica especial de las matemáticas. Universidad Autónoma de Barcelona. ProQuest recuperado de [\(http://search.proquest.com/docview/303643706?Accountid=49777\)](http://search.proquest.com/docview/303643706?Accountid=49777). (303643706).

GASCÓN, J. La revolución brousseauiana como razón de ser. Del grupo DMDC. En A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M.C. Penalva, F. J. García, & L. Ordóñez (Eds.),

2012. Investigación en Educación Matemática XVI 15-22 pp. Jaén, España: SEIEM. AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática, Nº 3, 2013. 69 – 87 pp.

GOÑI, Jesús María. Didáctica de las matemáticas Editorial: Ministerio de Educación de España - Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L. 2011. 205 p. ISBF 9788436950472

HINCAPIÉ C. Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significado. Con los docentes de primaria de la institución educativa san Andrés de Girardota. Tesis Maestría U. Nacional de Colombia.

LLINARES, S. Y SÁNCHEZ, M. (1988). *Fracciones La relación parte todo*. Madrid: Síntesis.

KIEREN T. Personal knowledge of rational numbers: Its intuitive and formal development, en J. Hiebert, y M. Behr (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1988. 162-181 PP.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, matemáticas, lineamientos curriculares, áreas fundamentales y obligatorias. Editorial Magisterio. Editorial Magisterio.

ORÚS Pilar. Análisis de datos e investigación en didáctica de las matemáticas. Una aproximación desde la Teoría de las Situaciones. Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Almería, septiembre 2001.

POLYA, G. *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Ed. Trillas, 1945 (traducción 1999).

RICO, L. "Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas", cap. 3. Méjico. En KILPATRIK, J.; GÓMEZ, P., y RICO, L.: *Educación Matemática*. Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. 69-108 pp.

RICO. L. (1994). Errores en el aprendizaje de las matemáticas Revista, Educación Matemática Colombiana Iberoamérica. 69-108 pp.

SÁNCHEZ A. (2013) *Generación de la actividad matemática y el trabajo colaborativo en el aula de matemáticas a partir del diseño e implementación de un juego de rol*. Tesis U. Distrital.

VALDEMOROS, M. E. (2004). *“Lenguaje, Fracciones y reparto”*. En: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Cap. 7, (pp. 235-256).

VASCO URIBE, C. E. (2006). *Didáctica de las Matemáticas*. Artículos Selectos. Bogotá: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

CANTORAL U, COVIÁN R, Y FARFAN (2010). Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Editorial: Ediciones Díaz de Santos Ubicación: España Fecha de publicación: 04/2010 Idioma: es Número de clasificación

WEBGRAFIA.

Brousseau, G. (2000), "Educación y didáctica de las matemáticas", *Educación Matemática*, México, Iberoamérica, vol. 12, núm. 1, pp. 5-38.

[DOC] [Educación y Didáctica de las matemáticas 12](#)

Una Propuesta para La Enseñanza de Fracciones en el Grado Sexto

<http://www.bdigital.unal.edu.co/8573/1/01186688.2012.pdf>

Publications de l'ARDM Recherche en D.D.M.Forum et ressources documentaires Association A.R.D.M. Guy Brousseau biografía.

<http://www.ardm.eu/contenu/guy-brousseau-espanol>

J. Guillermo Ferrer Patricia Arregui Abril 2003 Las pruebas internacionales de aprendizaje en América Latina y su impacto en la calidad de la educación: Criterios para guiar futuras aplicaciones Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación - LLECE <http://www.llece.org/public/>

TERCE en Brasil - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira <http://portal.inep.gov.br/terce>

TERCE en Chile – SIMCE - Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile <http://www.simce.cl/index.php?id=988>

TERCE en Perú - Unidad de Medición de la Calidad Educativa Ministerio de Educación de Perú <http://umc.minedu.gob.pe/?p=1277>

Vicenç Font, Juan D. Godino y Jesús Gallardo La aparición de los objetos a partir de las prácticas matemáticas *Ciencias de la Educación en Matemáticas*, vol. 82, No. 1 (enero de 2013), pp. 97-124 Publicado por: Springer Artículo URL Estable: <http://www.jstor.org/stable/23434841>

Hernández, L. M. (2013). La enseñanza y el aprendizaje de cálculo i utilizando el lenguaje de los números infinitesimales. (Order No. 3563559, University of Puerto Rico,

Rio Piedras (Puerto Rico)). ProQuest Dissertations and Theses, 189. Retrieved from [http://search.proquest.com/docview/1370282095?accountid=49777.\(1370282095\)](http://search.proquest.com/docview/1370282095?accountid=49777.(1370282095))

Alvarez Suarez, M. (2014). Factores que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas en las pruebas puertorriqueñas de aprovechamiento académico desde la perspectiva de los maestros de esta área de enseñanza. (Order No. 3630793, Universidad Del Turabo (Puerto Rico)). ProQuest Dissertations and Theses, 171. Retrieved from [http://search.proquest.com/docview/1564230203?accountid=49777.\(1564230203\)](http://search.proquest.com/docview/1564230203?accountid=49777.(1564230203))

Marcelo Cabrol y Miguel Székely (2012) Educación para la transformación Editores Banco Interamericano de Desarrollo ISBN 978-1-59782-165-0
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/> consulta de resultados colegio Mac

ANEXOS

ANEXO A

REPORTE PRUEBA SABER 3,5 Y 9 I.E.D MIGUEL ANTONIO CARO



Saber 3°, 5° y 9°



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional



Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

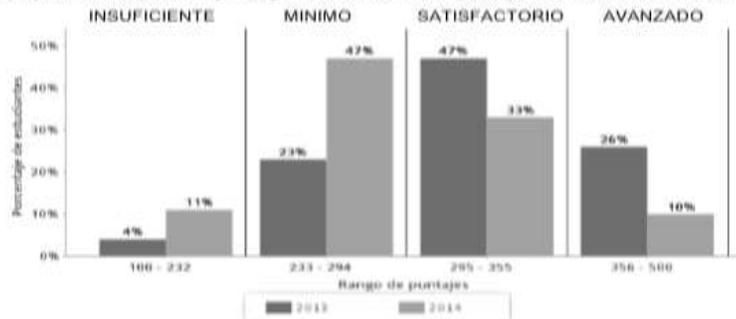
Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

Resultados de tercer grado en el área de matemáticas

1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, tercer grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	31
2014	29

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, tercer



Saber 3°, 5° y 9°



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional



Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, tercer grado

Año	Puntaje Promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza	Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escala
				260 270 280 290 300 310 320 330 340 350
2013	328	±17,3	(310,7 - 345,3)	
2014	283	±17,8	(265,2 - 300,8)	

Lectura de resultados

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2013. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 es inferior a su puntaje promedio en 2013.

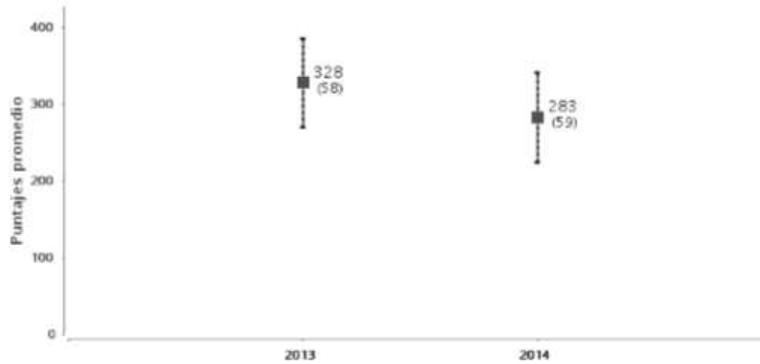
Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, tercer grado



Ejemplo de lectura e interpretación de la información presentada en los gráficos



La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE) y

Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

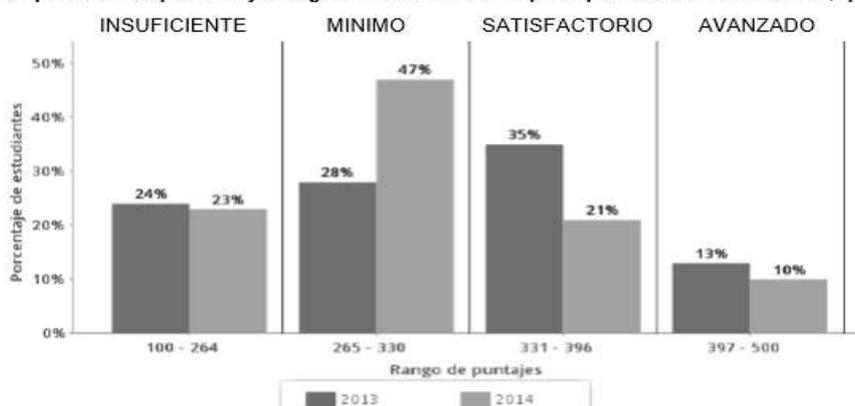
Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	53
2014	69

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto



Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, quinto grado

Año	Puntaje Promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza	Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escala	
				2013	2014
2013	320	±11,6	(308,4 - 331,6)	320 ±11,6	
2014	311	±11,9	(299,1 - 322,9)		311 ±11,9

Lectura de resultados

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2013

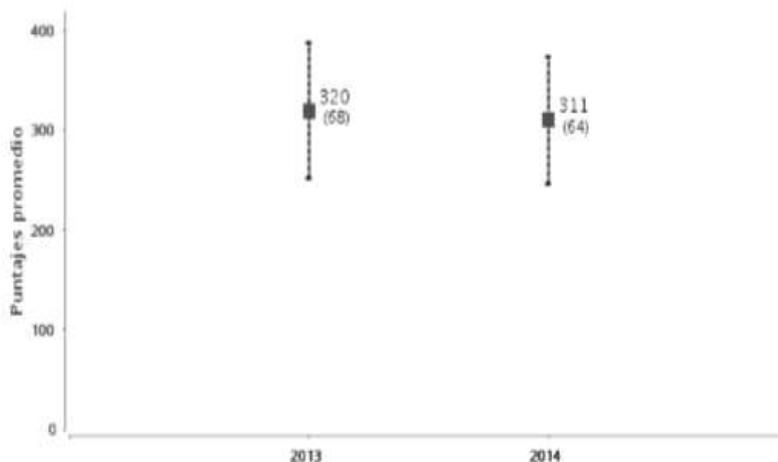
Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

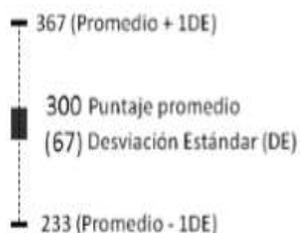
Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:45

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, quinto grado



Ejemplo de lectura e interpretación de la información presentada en los gráficos



La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE) y

Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:46

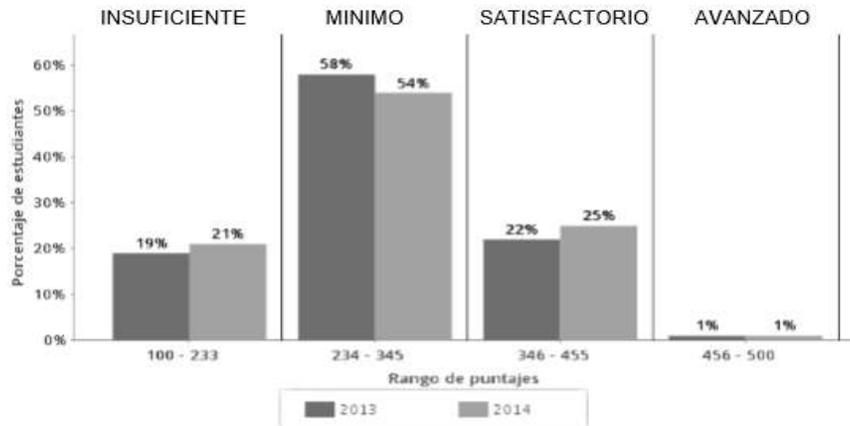
Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

Resultados de noveno grado en el área de matemáticas

1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, noveno grado

Año	Número de estudiantes evaluados
2013	88
2014	84

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno



Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:46

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, noveno grado

Año	Puntaje Promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza	Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escala
2013	295	±10,6	(284,4 - 305,6)	295 ±10,6
2014	293	±11,6	(281,4 - 304,6)	293 ±11,6

Lectura de resultados

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2013

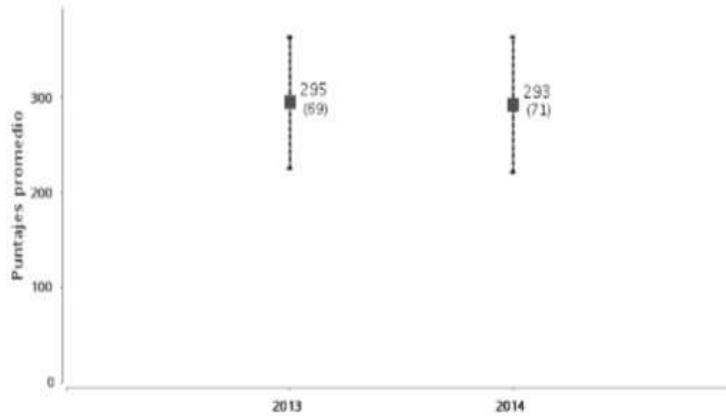
Establecimiento educativo: CENT EDUC DIST MIGUEL ANTONIO CARO

Código DANE: 111001011070

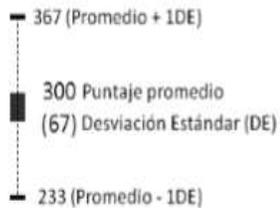
Fecha actualización de datos: 04-7-2015 12:07:46

Reporte historico de comparacion entre los años 2013 - 2014

4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, noveno grado



Ejemplo de lectura e interpretación de la información presentada en los gráficos



La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE) y

ANEXO B

REPORTE DE LA EXCELENCIA I.E.D. MAC GRADOS 3,5 Y 6



ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO
COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO (IED)

BÁSICA PRIMARIA

REPORTE DE LA EXCELENCIA 2015

Afirmar que queremos elevar la calidad educativa del país es fácil de decir, pero para realmente lograrlo, es indispensable que sepamos dónde estamos, a dónde queremos llegar y, sobre todo, cómo lo vamos a conseguir.

Todas estas preguntas deben enfocarse en lo más importante: cómo y qué tanto están aprendiendo nuestros estudiantes. Por eso, desde hoy contamos con una nueva herramienta que nos permitirá medir cómo vamos a nivel de colegio, entidad territorial y país: el Índice Sintético de Calidad Educativa.

Con el Índice, cada colegio sabrá con certeza cómo está en cada uno de sus niveles: Básica Primaria, Básica Secundaria y Media. La interpretación es muy sencilla: se trata de una escala de 1 a 10, siendo 10 el valor más alto que podemos obtener.

EL ÍNDICE SINTÉTICO DE NUESTRA INSTITUCIÓN

La escala de valores es de 1 a 10 siendo 10 la más alta.



NAL 5,1

Promedio nacional
Primaria

ETC 6,0

Promedio Entidad
Territorial Certificada
(Primaria)

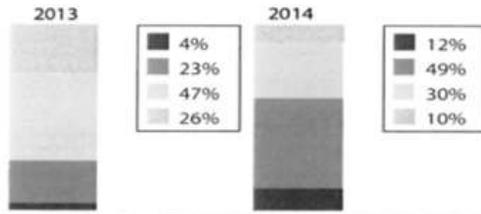
El índice sintético de nuestra institución es:



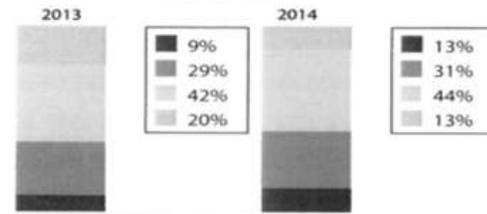
Nivel avanzado ■ Nivel satisfactorio ■ Nivel mínimo ■ Nivel insuficiente ■

SABER 3°

MATEMÁTICAS

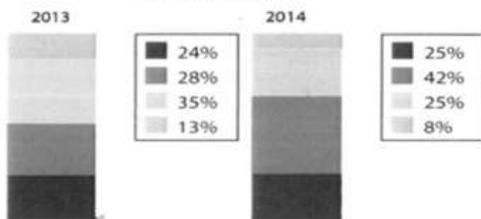


LENGUAJE

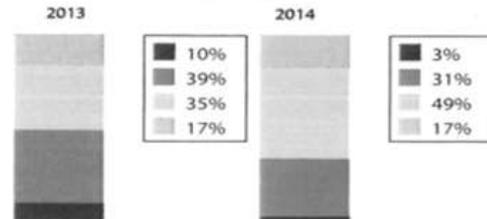


SABER 5°

MATEMÁTICAS



LENGUAJE



* PARA PROGRESO Y DESEMPEÑO: Cuando en el reporte aparece NR o no existe barra en algún año, se debe a que el colegio no reportó la correspondiente información, a que los datos reportados no coinciden con la información de matrícula o a que, para 2014, las pruebas aún no han sido calificadas.



PROGRESO

% de estudiantes en nivel insuficiente

	2013		2014		2015	
	Matemáticas	Lenguaje	Matemáticas	Lenguaje	Matemáticas	Lenguaje
SABER 3°	4%	9%	12%	13%	11%	12%
SABER 5°	24%	10%	25%	3%	23%	2%
SABER 9°	19%	6%	18%	5%	16%	4%

	% de estudiantes de 11° en el quintil más bajo	
	2014	2015
SABER 11°	0%	25%



DESEMPEÑO

		NUESTRA INSTITUCIÓN	
		Promedio 2014	Promedio 2015
SABER 3°	MATEMÁTICAS	2.82	3.00
	LENGUAJE	3.08	3.24
SABER 5°	MATEMÁTICAS	3.11	3.11
	LENGUAJE	3.44	3.50
SABER 9°	MATEMÁTICAS	2.96	3.00
	LENGUAJE	3.14	3.20
SABER 11°	MATEMÁTICAS	49	50
	LENGUAJE	50	52



DESEMPEÑO

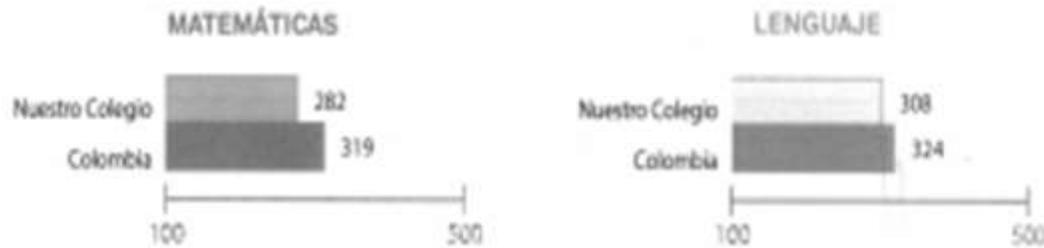
Total

2,48

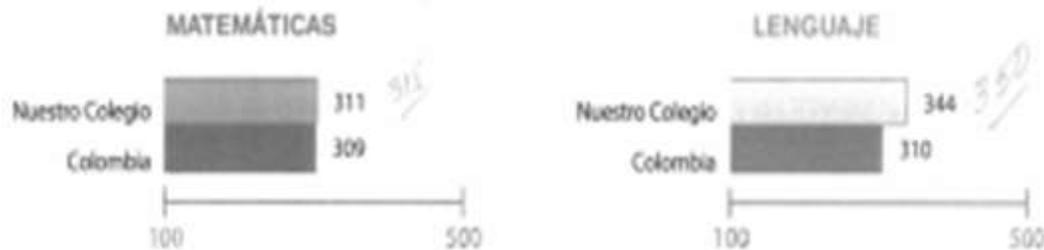
La calificación de este componente depende directamente del puntaje promedio del establecimiento educativo en los grados y áreas tenidos en cuenta en cada ciclo escolar. En Básica Primaria, se tienen en cuenta los resultados de Saber 3º y 5º en Matemáticas y Lenguaje, en consecuencia, entre mayor sea el puntaje promedio obtenido por el establecimiento educativo en estas pruebas, mayor será la calificación obtenida en Desempeño.

La escala de valores es de 100 a 500, siendo 500 el promedio más alto posible.

PUNTAJE PROMEDIO SABER 3º - 2014



PUNTAJE PROMEDIO SABER 5º - 2014



ANEXO C

FICHA INSTITUCIONAL I.E.D. MIGUEL A. CARO

DATOS INSTITUCIONALES GENERALES	
Nombre de la institución: COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO	
Dirección: Transversal 94 No. 81 A – 29 Barrio Quirigua	
Departamento: Cundinamarca	
Municipio: Bogotá, D.C:	Urbano <input checked="" type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/>
Carácter: Oficial <input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Mixto <input type="checkbox"/>	
Jornada: Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche <input checked="" type="checkbox"/> Única <input type="checkbox"/>	
Niveles que ofrece: Preescolar <input checked="" type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/>	
Modalidad de Educación Media:	
Año de fundación: <u>1971</u>	
Número de: Docentes <u>98</u> Personal administrativo: <u>6</u> Estudiantes: <u>1711</u> Otros: <u> </u> ¿Cuáles? _____	
Nombre del(a) Director(a)/Rector(a): ESTHER REAL REAL	

Nombre del(a) coordinador(a) académico(a): SORAYA FLORES
Nombre del(a) coordinador(a) de convivencia: MARTHA AGUILAR
DATOS PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL
Nombre del PEI: CONSTRUYENDO CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE LOS DERECHOS HUMANOS, DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
Énfasis: La institución educativa a partir del año 2011 opto por la EME (Educación Media Fortalecida en ciencias naturales y educación ambiental).
<p>Misión:</p> <p>Formar integralmente personas reflexivas, críticas, autónomas, emprendedoras que respeten el ambiente y contribuyan a su conservación a través del fortalecimiento de los valores, conocimientos científicos, humanísticos, tecnológicos, artísticos y ambientales para transformar su entorno natural y sociocultural con el fin de lograr una sana convivencia y una mejor calidad de vida.</p>
<p>Visión:</p> <p>En el 2020 ser una institución educativa líder en la formación integral de jóvenes emprendedores, gestores de proyectos de ciencias Naturales y Educación Ambiental que les permita desarrollar su proyecto de vida con éxito tanto en el campo laboral como en la educación superior.</p>
<p>Objetivos institucionales:</p> <p>Desarrollar estructuras mentales y valorativas que conduzcan al estudiante a mejorar su calidad de vida, conservando y preservando su entorno.</p>
<p>Modelo pedagógico de la institución: La institución ha adoptado el modelo pedagógico constructivista, con su enfoque Enseñanza para la comprensión.</p>

ÁREA DE GESTIÓN ACADÉMICA (FUENTE: DOCENTES)			
COMPONENTE	DESCRIPCION	FORTALEZA	DEBILIDADES
Diseño pedagógico (curricular)	Se refiere a lo que la institución tiene en materia de currículo, plan de estudios, proyectos transversales	Se ha trabajado en transversalidad y lo que las asignaturas aportan en realización de proyectos de media fortalecida y proyectos "la huerta ancestral" que rescata los productos ancestrales: quinua y hierbas aromáticas cultivadas en el colegio.	Debido a la falta de docentes y la rotación de los mismos no permito el desarrollo de alguno de los proyectos transversales.
Prácticas pedagógicas	Da cuenta del trabajo didáctico y metodológico de aula realizado por los diferentes docentes.	Iniciativa de los docentes para trabajar y buscar nuevas temáticas.	No se cuenta con los medios audiovisuales necesarios . Si se requiere algún tipo de material, no se cuenta con ello.
Gestión de aula	Planeación y procesos de evaluación de los aprendizajes	Se desarrolla de acuerdo a las normas y estándares establecidos para ello.	Al momento de aplicar los resultados no son muy satisfactorios
Seguimiento académico	Resultados, asistencia, promoción, deserción y repitencia	No hay fortalezas	No hay apoyo de organización de la parte administrativa, no hay un seguimiento estudiantil como tal, afecto el cambio de Coordinadora.

AREA DE GESTION DE LA COMUNIDAD			
COMPONENTE	DESCRIPCION	FORTALEZA	DEBILIDADES
Inclusión	Busca que todos los estudiantes independientemente de su condición personal, social y cultural reciban atención apropiada y pertinente que responda a sus expectativas	<u>NO APLICA</u>	
Proyección a la comunidad	Poner a disposición de la comunidad educativa un conjunto de servicios para apoyar su bienestar.	Apoyo de varias instituciones con respecto a la salud, salud mental y diferentes intereses de los estudiantes	Falta tiempo para aprovechar estas ayudas
Participación y convivencia	Acciones que favorecen la sana convivencia en la institución	Dialogo entre las partes que estan en conflicto y en su defecto la mediación <u>Fuente: docente edufisica</u>	Cambios a ultima hora que no son comunicados a tiempo

ÁREA DE GESTIÓN DE ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA (fuente : Coordinadora académica)			
COMPONENTE	DESCRIPCION	FORTALEZA	DEBILIDADES
Talento Humano	Garantizar buenas condiciones de trabajo y desarrollo de la carrera docente.	Cronogramas y horarios establecidos	Ajustes que se presentan en los mismos.
Administración de planta física y recursos.	Condiciones y estado de las instalaciones con el objeto de prestar un óptimo servicio educativo.		Las instalaciones no se encuentran en buen estado. Se va reformar la institución (Esta en proceso)
Realizado por: Jeanet Silva Huertas			

ANEXO D

AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA I.E.D MAC

AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA Y/O ACUDIENTES PARA LA FILMACIÓN DE LAS CLASES Y FOTOGRAFÍAS QUE SE REQUIERAN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO "PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CON EL USO DE LOS NÚMEROS RACIONALES EN EL GRADO 601" BASADO EN LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU MATERIAL QUE SE UTILIZARÁ CON FINES PEDAGÓGICOS
 PROYECTO DOCENTE DE MATEMÁTICAS: ANA JEANET SILVA HUERTAS AÑO 2015
 sede 1. MIGUEL ANTONIO CARO, Grupo 601

#	Identificación	Nombre Alumno	Edad	Acudiente	teléfono
1	1025460413	ACOSTA BERRIOS SERGIO	11	Marta L. Berrios	6 85 03 93
2	1000595099	ARANGO PEREZ LEYDI TATIANA	11	Lidia M. Pires	3122568186
3	1000984716	BERNAL DIAZ YEISON	14	Torge Bonal Zamora	5497426
4	1002682957	BERNAL RUBIO CRISTIAN CAMILO	11	Graciela Ruiz	3123089600
5	1010174895	CANDO ASALA NANCY DAYANA	11	Smadine Camacho	300633204
6	1000462423	CANDO GRAMAL JEFFERSON DAVID	12	Luzmila	5372519
7	100277580	CHANTRE GURRUTE ANDRES FELIPE	12	Margarita Gurrute	3138010982
8	1011081989	DIAZ PEÑA TOMAS SANTIAGO	10	Johana Peña	323699464
9	1000219687	ESQUIVEL MORENO MARIANA LIZETH	12	Lecy Moreno	3121460722
10	1000517807	GARCIA QUIMBAY DEIBY JULIAN	13	Yuli Adriana Quimbay	3016134906
11	1193572665	GARCIA PASTOR JUAN DAVID	13	Aracelis Pastor Duarte	20817004
12	1006508236	GUTIERREZ CALDERON JUAN PABLO	12	Esperanza Calderon	66182217
13	96012304584	JAIMES ESPITIA MIGUEL ANGEL		Vanuel Espitia	6854357
14	1019762279	JIMENEZ MEDINA NANCY TATIANA		Diana Jimenez	808222
15	1051286109	LOPEZ CANDELA DAVID CAMILO			
16	1000324415	MAHECHA MORENO ALEXA GINETH			
17	1001175612	MANCILLA VELASQUEZ LUISA FERNANDA	12		3133555959
18	1005859717	MARTINEZ SUAREZ JARY SOPIA		Dr. Manuel Martinez V.	
19	1000382015	MATALLANA PEREZ JOHAN SEBASTIAN	12	Luzmila	573178108298
20	1001066638	MERCHAN MAYORGA SOFIA VALENTINA	12	Martha E. Mayorga Reyes	3132861939
21	1000707231	MOLANO CAMERO JESSICA ALEJANDRA	11	Angela Camero	53513116
22	1031801134	MOLINA RODRIGUEZ JAVIER HERNAN		Alfredo Gutierrez Castro	3208850728
23	1014738911	MOLINA LUGO LAURA VALENTINA	11	Carlos Molina	2766390
24	1019602933	HUÑOZ PINEDA NAREN DARIO	10	Dario Valera Pineta II	3119911812
25	1003711549	NEIRA HERNANDEZ JHON ALEJANDRO	13	Luzmila Hernandez Tellez	3193240303
26	1021392868	NEIRA MONROY DANIEL FELIPE	11	Janeth Monroy Gomez	3125199037
27	1000706977	ORTEGA GOMEZ LAURA SOPIA	11	Sandra Gomez	5378191
28	1016942157	OSPINA GARZON KEVIN DAVID	11	Andrea Ospina	3142490082
29	1000384065	PENALOSA OBREGON DEIVID SEBASTIAN	13	Norma Penalosa	3115682198
30	1000594847	PEREZ CASTRO ALEJANDRA	11	Elicenia Castro	3212045552
31	1001297356	PEREDA PLAZAS JUAN SEBASTIAN	11	Tranquila Plazas	3003925922
32		ROCHA RODRIGUEZ DANIEL FELIPE	12	Glaura Rodriguez	2767566
33	1000944200	ROMERO DAZA CESAR AUGUSTO	12	Esmeralda Romero	3138587189
34	1000862101	SANCHEZ SALINAS JUAN ESTEBAN	12		7102452094
35	1000940821	TELLEZ MARTINEZ LAURA VANESA	12	Salvador Martinez	5476762
36	1000836462	TIQUE ORTIZ DENNYS YURANI	11	Sandra Ortiz	3219041878
37	1000158004	URIBE GUARACA CATALINA	11	Tranquila Uribe	3108422309
38	1016944185	VARGAS PONSECA YOSRD NICOLAS	11	Yosrd Vargas	96320934663

ANEXO E

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

OBSERVACIONES CONSOLIDADO VALIDACION EXPERTO

El siguiente cuadro muestra los puntajes obtenidos en cada una de las preguntas por cada uno de los docentes magister, expertos en la materia que fueron consultados para la validación del documento.

PREGUNTA	EVALUADORES			PROMEDIO
	A	B	C	
1	5	3	1	3
2	5	5	5	5
3	1	5	1	2.3
4	3	5	3	3.6
5	5	3	3	3.6
6	5	5	3	4.3
7	1	5	3	3
8	5	3	1	3
9	3	3	3	3
10	3	5	3	3.6

OBSERVACIONES :

TENIENDO EN CUENTA LAS SUGERENCIAS DE LOS EVALUADORES Y LOS RESULTADOS GENERALES QUE ARROJO LA PONDERACION DE CADA UNO DE LOS ITEMS, SE REAJUSTO LA PRUEBA AJUSTANDOLA A LOS PARAMETRO ARGUMENTADOS POR LOS EVALUADORES EN CUANTO AL DISEÑO DE LA PRUEBA Y A LA JUSTIFICACIÓN PRESENTADA EN CADA UNA DE LAS PREGUNTAS Y DESPUES DE PASAR POR UNA SEGUNDA REVISIÓN ANTE LOS EVALUADORES SE PRESENTO NUEVAMENTE EL FORMATO.

PRUEBA RESULTADO FINAL VALIDACIÓN JUICIO DE EXPERTO					
ITEM	INFORMACIÓN SIGNIFICADO NÚMERO RACIONAL COMO FRACCIÓN (Parte- todo, medida, cociente, razón y operador)	1	3	5	OBSERVACIONES
				x	
1	Comprende la relación parte todo debe ser en forma congruente en área, medida en contextos continuos. La unidad se puede fragmentar, fraccionar en partes congruentes se debe partir en partes iguales y la medida de las áreas deben ser congruentes.			x	
2	Comprende la parte-todo en contexto continuo: identifica gráficamente la parte sombreada del total en la cual se dividió la fracción.			x	
3	Interpreta en forma verbal, la fracción en su significado como "cociente" y explica el reparto usando gráficas.			x	
4	Comprende cuando la fracción actúa sobre un conjunto discreto, el racional representa una parte de la cantidad del total de elementos del conjunto.			x	
5	Comprende cuando la fracción se representa fenomenológicamente como número dentro de la recta numérica, parte- todo continuo donde la unidad se divide en segmentos iguales, que indica el denominador y se ubica la fracción según indica el numerador.			x	
6	Interpreta una representación gráfica lineal que transmite el significado de la fracción como 'medida' y traduce a representación simbólica, es medir la longitud de un determinado segmento, tomando como unidad de medida la longitud de un segmento patrón, que puede que no está incluido un número entero de veces en el segmento objeto de medida.			x	
7	Interpreta el enunciado problemático que involucra comparar dos conjuntos o dos medidas en su significado de razón a través de una explicación simbólica y o gráfica.			x	
8	Resuelve algoritmos matemáticos específicos de la operacionalidad de la fracción en suma, resta, multiplicación y división. Reflejando si hay manejo o no de operaciones concretas.			x	
9	Identifica la fracción en su significado como 'operador'			x	
10	Representación de porcentajes e interpretación de fracciones en su significado de razón en un contexto discreto			x	



COLEGIO MIGUEL ANTONIO CARO I.E.D.
MATEMÁTICAS PRUEBA DIAGNOSTICA
¿Qué tanto recuerdas de los números Racionales?

APELLIDOS: _____ NOMBRES: _____ CURSO _____

Tema: Conjunto de los Números Racionales: concepto de número racional como fracción (Lectura – Escritura – Operatoria – Resolución de problemas).

INSTRUCCIONES:

➤ Lee atentamente cada ítem. Responde en forma ordenada y realiza los cálculos pertinentes que permitan determinar la respuesta (utiliza el respaldo de la hoja).

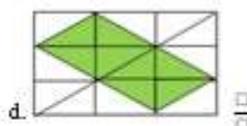
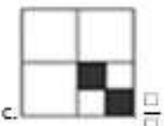
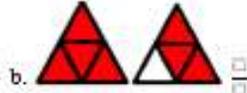
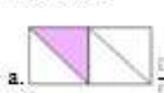
➤ Responde si sabes cómo hacerlo.

1. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa una fracción?



d. solamente a y b

2. Escribe la fracción que representa la parte sombreada



3. Carlos comparte 3 ponqués con sus cuatro amigos y los divide en partes iguales.

-¿Qué fracción de ponqués representa lo que le toca a cada uno de sus amigos?

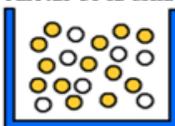
a. $\frac{5}{3}$ b. $\frac{1}{3}$ c. $\frac{3}{5}$ d. $\frac{15}{10}$

- Representa gráficamente como se hace la repartición de los ponqués.

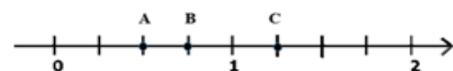
4. En la urna hay balotas amarillas y blancas

a. ¿Qué fracción que representa el total de bolas amarillas en comparación con el total de bolas en la urna?

b. ¿Que fracción representa la cantidad de balotas sin colorear con respecto al total de balotas de la urna?



5. Escribe las fracciones que corresponden a los puntos A, B y C representados en la recta numérica.



A $\frac{\square}{\square}$ B $\frac{\square}{\square}$ C $\frac{\square}{\square}$

6. Si la barra grande mide 26 cm y la barra pequeña 16 cm.



a. ¿qué fracción representa la medida de la barra pequeña con respecto de la medida de la barra grande?

b. Ahora, si la barra pequeña mide 2 veces esta medida y la barra grande 5 veces la misma medida ¿cuánto mide la barra grande con relación a la barra pequeña?

7. En el montón 1 hay 4 bolitas rojas y en el montón 2 hay 12 bolitas azules.



a. ¿Qué fracción representa la razón entre las bolitas rojas con relación a las bolitas azules?

b. Si se aumentan 2 bolitas en cada uno de los montones como queda la razón entre bolitas rojas y bolitas azules ¿se mantiene la relación?

8. Efectúa las operaciones indicadas

a. $\frac{5}{3} + \frac{1}{4} =$ b. $\frac{9}{2} - \frac{2}{5} =$

c. $\frac{4}{3} \times \frac{2}{7} =$ d. $\frac{9}{7} \div \frac{3}{2} =$

9. Teresa tiene \$11.400, dos tercios de este dinero se lo debe a Maria y esta decidida a pagar este dinero.

a. ¿Cuanto tiene que pagarle a Maria?

b. ¿Si le queda $\frac{1}{3}$ del dinero le alcanzara para comprar una pañoleta de \$6.000 ?

10. En el curso 601 hay 40 estudiantes entre niños y niñas. El 40% de los estudiantes juegan futbol, el 25% corren y el resto estan en danzas.

a. Expresa en fracción el porcentaje de alumnos que practican danzas y cuantos son?

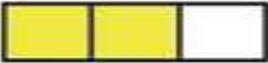
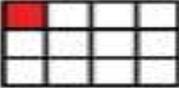
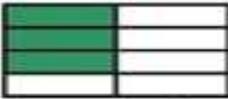
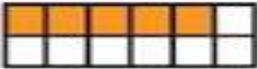
b. cual es la relación que hay entre el número de estudiantes que juegan futbol y los que estan en danzas?

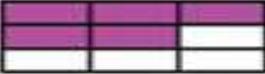
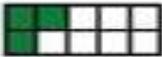
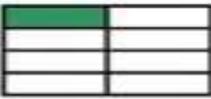
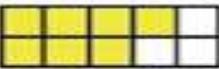
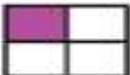
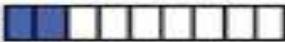
DOCENTE MATEMÁTICAS:

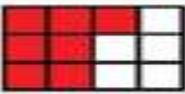
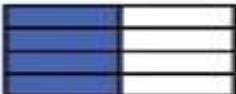
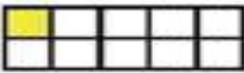
ING. ANA JEANET SILVA HUERTAS

ANEXO F

SITUACIÓN 1: FICHAS CADENA DE FRACCIONES

SITUACION 1: FICHAS CADENA DE FRACCIONES "Yo tengo... represento en la Recta Numérica... ¿Quién tiene?..."	
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{3}{4}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{2}{5}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{7}{8}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{2}{3}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{12}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{3}{8}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{4}{5}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{5}{12}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{2}{6}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{5}{9}$?</p>

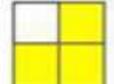
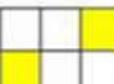
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{4}{7}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{3}{10}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{3}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{5}{6}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{11}{12}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{8}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{7}{10}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{4}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{2}{9}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{9}{10}$?</p>

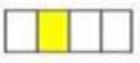
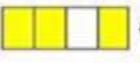
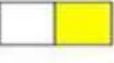
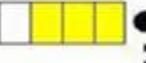
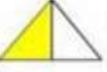
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{7}{9}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{3}{5}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{5}{10}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{3}{6}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{7}{12}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{4}{8}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{10}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{2}{4}$?</p>
<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{4}{9}$?</p>	<p>Yo tengo </p> <p>¿Quién tiene $\frac{1}{2}$?</p>

ANEXO G

SITUACIÓN 2: FICHAS TORNEO DOMINÓ DE FRACCIONES

SITUACION 2: FICHAS "TORNEO DOMINÓ DE FRACCIONES"

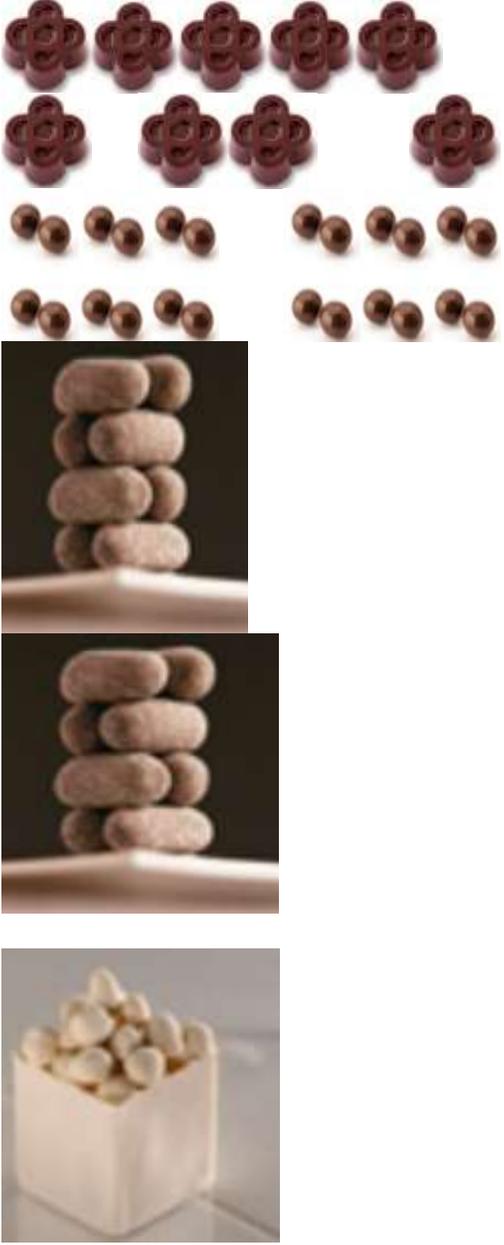
un sexto 	tres cuartos 	 $\frac{1}{6}$
$\frac{2}{8}$ 	 	cinco sextos 
 $\frac{2}{3}$	 $\frac{4}{6}$	 $\frac{1}{6}$
 $\frac{6}{8}$	 cinco sextos	dos tercios 
 $\frac{1}{4}$	un sexto 	 

un cuarto		un tercio		$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$
			$\frac{2}{6}$		
		un medio	$\frac{1}{2}$		
	$\frac{1}{3}$		$\frac{5}{6}$		$\frac{5}{6}$

un cuarto	$\frac{5}{6}$
-----------	---------------

ANEXO H

SITUACIÓN 3: DISEÑOS GEOMETRICOS DE CHOCOLATE

DISEÑOS GEOMETRICOS DE CHOCOLATES	
MATERIAL CONTINUO	MATERIAL DISCRETO
	



PIZZA DE CHOCOLATE



CHOCOLATE

BLANCO



EMPAQUES PARA BOMBON DE CHOCOLATE

ANEXO I

SITUACIÓN 4: EL RECORRIDO DE LAS PIZZAS DE FRACCIONES

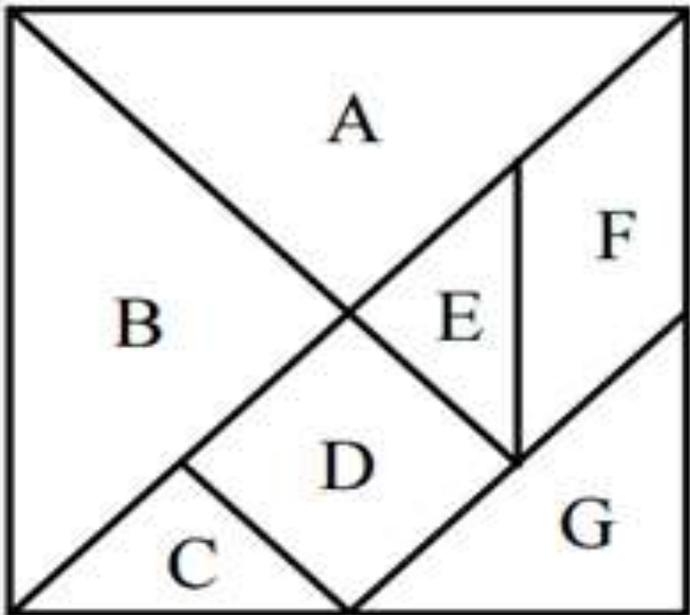
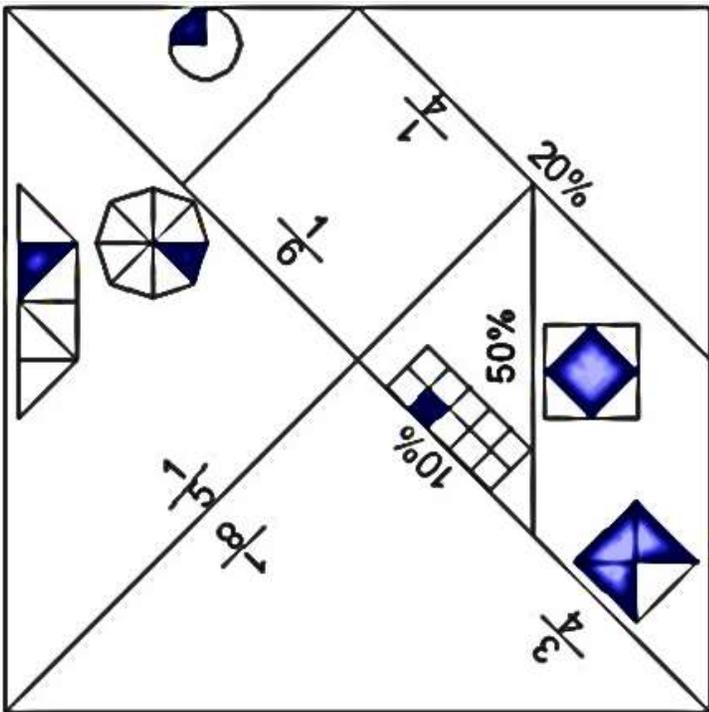
SITUACION 4: EL RECORRIDO DE LAS PIZZAS DE FRACCIONES

The image shows a circular board game on a red and white checkered tablecloth. At the top left is a cartoon chef with a white hat and a red tie, holding a pizza. The board is a large pizza with a yellow center labeled "Fin". The board is divided into segments with various fractions and percentages. A yellow arrow points to the $\frac{1}{2}$ segment. To the right of the board are several pizzas, each divided into segments that correspond to the board's segments. The pizzas are arranged in a grid, with some segments filled with red toppings and others empty.

Segment	Fraction	Percentage
1	$\frac{1}{2}$	50%
2	$\frac{1}{4}$	25%
3	$\frac{3}{4}$	75%
4	$\frac{1}{8}$	12.5%
5	$\frac{3}{8}$	37.5%
6	$\frac{5}{8}$	62.5%
7	$\frac{7}{8}$	87.5%
8	$\frac{1}{10}$	10%
9	$\frac{3}{10}$	30%
10	$\frac{7}{10}$	70%
11	$\frac{9}{10}$	90%
12	$\frac{1}{5}$	20%
13	$\frac{2}{5}$	40%
14	$\frac{3}{5}$	60%
15	$\frac{4}{5}$	80%
16	$\frac{1}{3}$	33.3%
17	$\frac{2}{3}$	66.6%
18	$\frac{1}{6}$	16.6%
19	$\frac{1}{3}$	33.3%
20	$\frac{1}{2}$	50%
21	$\frac{2}{3}$	66.6%
22	$\frac{5}{6}$	83.3%
23	$\frac{1}{2}$	50%
24	$\frac{1}{3}$	33.3%
25	$\frac{2}{3}$	66.6%
26	$\frac{1}{4}$	25%
27	$\frac{1}{2}$	50%
28	$\frac{3}{4}$	75%
29	$\frac{1}{2}$	50%
30	$\frac{1}{4}$	25%
31	$\frac{3}{4}$	75%
32	$\frac{1}{2}$	50%
33	$\frac{1}{4}$	25%
34	$\frac{3}{4}$	75%
35	$\frac{1}{2}$	50%
36	$\frac{1}{4}$	25%
37	$\frac{3}{4}$	75%
38	$\frac{1}{2}$	50%
39	$\frac{1}{4}$	25%
40	$\frac{3}{4}$	75%

ANEXO J

SITUACIÓN 5: TANGRAM CHINO FIGURA 1 Y 2

SITUACIÓN 5: TANGRAM CHINO
FIGURA 1

FIGURA 2


ANEXO K

REJILLA AUTOEVALUATIVA: SITUACION 5

Rejilla autoevaluativa

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa en clase, construyendo el concepto de fracción como parte-todo, medida, cociente y como operador			
Trabaja activamente en la construcción física del tangram por medio del doblado-rasgado			
Realiza la observación juiciosa de los tangram explicativos, identificando los diferentes conceptos de fracción y terminando las actividades propuestas			
Participa en los juegos interactivos online			
Pone en práctica los conocimientos adquiridos en la presentación de power point			

ANEXO L

REFERENTE TEÓRICO

1. Obra consultada: **Papel de la representación gráfica de la fracción, en las pruebas Saber 5° aplicadas en el año 2009.**

Autor: CASTILLO GUTIÉRREZ, Campo Elías

Fuente: TESIS MAESTRIA U. PEDAGOGICA .MM-00117. Bogotá D.C., 2012, 111 Páginas.

Fecha de consulta: marzo de 2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
Representación gráfica, visualización, evaluación externa, significados de la fracción.	En este trabajo se realiza un análisis del uso, la viabilidad y la pertinencia de las situaciones que en la prueba Saber 5° 2009 emplean los significados de la fracción, pero que además incorporan el uso de representaciones gráficas. Se pretende indagar la relación que puede existir entre representación gráfica y visualización; para este fin se utilizan los niveles de estudio de un problema con representación gráfica.
CONTENIDO	Se hace un contextualización de la investigación empezando con la prueba Saber en Colombia y se particulariza la presentada en el año 2009. Además, se hace un estudio acerca de investigaciones que abordan los significados de la fracción en diferentes contextos. El segundo encontramos las viii definiciones de los significados de la fracción, las categorías de Arcavi (2003) acerca de la visualización y los niveles de representación definidos por Parra y Flores (2008), para la solución de problemas. El tercero se encuentra la metodología de la investigación. En el cuarto el estudio de los resultados obtenidos y para finalizar en el sexto las conclusiones.
METODOLOGÍA	Cualitativo y se caracteriza por la interpretación y descripción de información. Consta de tres etapas en las que encontramos el preanálisis que trata de las observaciones primitivas y la determinación de las categorías de análisis. La exploración del material que se refiere al estudio de las pruebas Saber 5° 2009 y por último el tratamiento de los resultados en donde se realizó el estudio de los resultados obtenidos.
OBJETIVOS	Analizar el papel de las representaciones gráficas en la resolución de problemas que involucran el concepto de fracción, planteados en las pruebas Saber quinto del año 2009. Identificar las situaciones problema que movilizan los significados de la fracción en las cuales la representación gráfica hace parte del mismo. Establecer el papel de la representación gráfica de las fracciones en el enunciado de los problemas. Determinar el papel de la representación gráfica de las fracciones en la resolución de los problemas de la prueba Saber 5° de 2009.
CONCLUSIONES	Respecto a los problemas que movilizan algún significado de la fracción sus principales características son: acudir de una forma expresa a alguna frase o palabra que haga alusión al fraccionamiento y presentar una representación gráfica que haga alusión a este hecho. La mayor parte de los problemas que presentaban una representación gráfica, tenían como propósito expresar algún tipo de información de una manera diferente,

	para lo que se requería saber leerla y entenderla. confirmaron el concepto aportado por Escolano & Gairin (2005) respecto al significado de la fracción como parte-todo, en la que solo es necesario hacer una relación entre partes sombreadas y total de las mismas.
APORTES A LA INVESTIGACION	Permiten visualizar los problemas desde factores gráficos que influyen en la comprensión de las fracciones y como se ven reflejados en los desempeños obtenidos en las pruebas saber permitiendo tener otra visión sobre el manejo teórico y conceptual que den sustento y enriquecimiento a mi proyecto.

2. Obra consultada: **APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE NÚMERO REAL CON ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE BASICA SECUNDARIA**

Autor: WILSON GORDILLO THIRIAT, MARIO EDUARDO THIRIAT ROJAS

Fuente: TESIS MAESTRIA U. PEDAGOGICA .MM-00082 .2004, 271 páginas

Fecha de consulta: 04/03/2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Presenta una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de número real, como una opción diferente al tratamiento formal y riguroso que tradicionalmente se usa para abordar este concepto, correspondiendo a un estudio de réplica parcial de la tesis doctoral de Isabel Romero Albadalejo "La introducción al número real en enseñanza secundaria: una experiencia de investigación-acción" ya que se ha tomado todo el diseño y la mayor parte del proceso metodológico de investigación, que la doctora Romero presenta en su tesis.
CONTENIDO	se proponen los siguientes interrogantes: 1. ¿El tratamiento convencional formal basado en la llamada matemática moderna que se viene desarrollando para introducir los números reales en la secundaria, permite al estudiante alcanzar el nivel de pensamiento numérico esperado por la sociedad, quien ha formulado objetivos, logros, competencias y estándares para este nivel? 2. ¿Tiene suficiente significado para los estudiantes el tratamiento didáctico de introducción al concepto de número real fundamentado en la formalidad de la matemática moderna?
METODOLOGÍA	Esta investigación se enmarca dentro de la metodología de investigación-acción, conformada por las siguientes fases fundamentales: Planificación, acción, Observación y Reflexión, así como su secuencialidad en forma de ciclos.
OBJETIVOS	Estudiar dificultades y potencialidades que presenta la introducción del concepto de Número Real en estudiantes de 8º Grado, utilizando para ello un diagnóstico categórico y una propuesta didáctica que se caracterice por: 1. Tener en cuenta la complejidad del concepto, y abrir vías para la representación, comprensión y solución de problemas fundamentales en la construcción del número real. 2. Basarse, de forma simultánea y complementaria, en los sistemas de representación digitales (simbólicas) y analógicas (gráficas), propios del Número Real y en un conocimiento, claro, preciso y riguroso de la red conceptual que sustentan.

	3. Insertarse en el contexto Curricular del Colegio Mayor de San Bartolomé para aplicar la prueba que permita el desarrollo del diagnóstico y a su vez la ejecución de la propuesta
CONCLUSIONES	El diagnóstico a partir de un instrumento de observación (Pretest) que reveló, poca profundidad conceptual del objeto matemático ideal “número”, así como la falta de aplicación de procesos algorítmicos que involucran los cambios de representación digital (simbólica) y ubicación de números racionales sobre la recta numérica (representaciones analógicas), lo que ubicaba a los estudiantes en un proceso de desarrollo de pensamiento de bajo nivel, con respecto a los números reales. Diseña la propuesta didáctica desde el trabajo procedimental con números racionales, acorde con la organización de contenidos de la propuesta curricular del MEN. Jugaron un papel fundamental los distintos sistemas de representación de los números reales: el sistema de notación decimal y la notación operatoria de los reales, dentro de las notaciones simbólicas, y el modelo de la recta, junto con la medida de longitudes en el terreno de las representaciones gráficas. Identificaron el manejo de sistemas de representación, mostraron comprensión del significado de los dígitos en el sistema de notación decimal y dificultades a la hora de interpretar signos gráficos. Se observa la resistencia de varios estudiantes a considerar como equivalentes representaciones de los números reales que presentan facetas distintas y exclusivas de cada una.
APORTES A LA INVESTIGACION	Me permite hacer comparaciones y darle una ruta a mi proyecto con el cual tenemos la misma metodología. El manejo teórico y didáctico que le dan al concepto de número real. Detectar, analizar y evaluar las dificultades y potencialidades que pueden presentar los estudiantes para el desarrollo de la comprensión matemática en un contexto curricular, explicitando las limitaciones y posibilidades para el aprendizaje que proporciona el aula como escenario natural complejo. Su significado en la matemática me permite dar un punto de vista del número racional como número real, concretamente con el concepto de número. Del cual el estudiantado no tiene claridad.

3. Obra consultada: **UNIDADES DIDÁCTICAS EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS**

Autor: Digna Couso, Edelmira Badillo, Gerardo Andrés Perafán, Agustín Aduriz-Bravo

Fuente: Libro: Colección Didácticas. Didácticas. Cooperativa Editorial Magisterio, 2005 ISBN 9582008334, 9789582008338 N. ° de Páginas 380

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Se resalta la importancia de la unidad didáctica en el proceso educativo, por constituir la concreción de qué se va a enseñar y cómo se va a enseñar. Destaca la visión de la unidad didáctica desde el paradigma constructivista, en el que el docente diseña (crea, selecciona, modifica, etc.), implementa y evalúa las unidades didácticas que aplica en su aula. Proporciona una serie de criterios que, más que recetas didácticas son una propuesta de reflexiones que todo docente debe realizar para mejorar su práctica.
OBJETIVOS	Ejemplos de innovación educativa en el aula de ciencias y matemáticas a través de la presentación de y reflexión sobre Unidades Didácticas

	Constructivistas, diseñadas e implementadas en el aula de los diferentes niveles educativos, vinculando el proceso de diseño e implementación con la reflexión – acción de los docentes. Estructurado en una primera parte, que proporciona orientaciones para el diseño reflexivo de Unidades Didácticas y la segunda parte muestra ejemplos de unidades innovadoras en ciencias y en matemáticas, llevadas a la práctica en los diferentes niveles educativos.
APORTES A LA INVESTIGACION	Aporta toda la orientación reflexiva sobre el referente teórico y práctico, que todo docente necesita para reelaborar y reinventar su criterio de enseñanza concreta según sea la situación de adaptación de su contexto, que conlleve a mejorar la práctica docente. Planteados desde la disciplina de didáctica de las ciencias con unos criterios orientadores para mejorar el diseño de unidades didácticas que faciliten la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan a los alumnos y alumnas establecer relaciones substantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.

4. Obra consultada: **VALIDACION DEL MODELO DEL PROFESOR FEDERICI SOBRE LA CONSTRUCCION DE LOS NUMEROS RACIONALES POSITIVOS.**

Obstáculos didácticos en la relación parte-todo

Autor: CARMEN ANDRADE ESCOBAR

Fuente: TESIS MAESTRIA U. PEDAGOGICA .MM-00088. Bogotá D.C., 2003, 123 Páginas.

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Investigación sobre la construcción de los números racionales en séptimo grado. Los antecedentes señalan que las dificultades de los estudiantes para dar sentido a los números racionales tienen su origen en la enseñanza de la fracción como relación parte-todo. La fracción tiene como base el número contador pero el número racional es una relación. Esta falta de claridad en el significado de los números ha conducido a planteamientos estrechos o ficticios en la enseñanza. El modelo del profesor Federici aporta a la didáctica de la matemática, sobre la construcción de los números racionales, desde su semántica, como medida entre valores de una magnitud; idea básica para la construcción de la matemática y de la ciencia de los años superiores.
CONTENIDO	Capítulo 1. Delimitación del problema. El capítulo 2. Proceso filogenético del número, el tratamiento de los números racionales en los textos, el modelo Federici sobre la construcción de los racionales; los obstáculos didácticos que se presentan en los textos; y criterios de aprendizaje. El capítulo 3. Aplicación del modelo en tres etapas: descripción de la población, organización del modelo de enseñanza y análisis de resultados.
METODOLOGÍA	Etapas en la construcción de los números racionales con base en el modelo, las cuales surgen de los resultados del análisis del proceso filogenético del número. Sesiones acorde a cada etapa, pero, con la posibilidad de ampliar o cambiar este orden en respuesta a las necesidades del grupo de referencia. Se procedió a clasificar el grupo de referencia en 5 subgrupos, de acuerdo a su nivel académico en

	matemáticas y su motivación.
OBJETIVOS	Validar el modelo del profesor Federici sobre la construcción de los números racionales para que los estudiantes puedan dar sentido y usar los números racionales en situaciones de su contexto socio-cultural, en la matemática y en otras ciencias. Explorar el paso entre los naturales y los racionales positivos, por medio de los operadores sobre magnitudes, y señalar los obstáculos didácticos en la fracción. Estudiar el concepto de número racional como medida y razón entre magnitudes, y mostrar su conexión con otros sistemas numéricos.
CONCLUSIONES	Modelo como la alternativa para la didáctica de los números racionales porque se evitan los obstáculos didácticos, y además, es una base sólida para el estudio de la matemática y de la ciencia de los años superiores. El estudio de los racionales con operadores sobre longitudes, específicamente sobre segmentos, es una herramienta didáctica para construir un número con un significado diferente al número contador. El estudio de los sistemas numéricos organizado de acuerdo al orden de cerradura de las operaciones aritméticas, N, Z, Q, R, C_2, C_4 , no es para los niños sino para las computadoras. El orden histórico N, Q^+, Q^-, R, C_2, C_4 sigue un proceso acorde con un contexto socio-cultural, que va de lo pragmático a lo teórico, es más acorde para la didáctica de la matemática.
APORTES A LA INVESTIGACION	Me permite ver que hay diferentes formas de mostrar la problemática de conceptualización que hay con los números racionales y diferente sustento teórico para plantear soluciones y herramientas didácticas que nos pueden ayudar a construir su concepto como número. Que día a día surgen nuevas formas que nos ayudan a mejorar nuestra práctica docente.

5. Obra consultada: **Didáctica de las matemáticas: cuestiones, teoría y práctica en el aula**

Autor: Anthony Orton, Guillermo Solana

Editores: Morata, 1990.

Fuente: ISBN: 84-7112-345-2 España Ediciones Morata, 1990. 240 páginas

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Introducción general a una gran corriente de la educación matemática y proporciona una perspectiva muy necesaria de la investigación educativa que explora la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de niños y niñas. Escrita desde el punto de vista del profesor de matemáticas, aborda cuestiones de continuo interés, por ejemplo: ¿por qué rinden más unos estudiantes que otros?, ¿hemos de aguardar a que estén «dispuestos» a aprender?, ¿Pueden descubrir las matemáticas por sí mismos?, ¿influye el lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas?
CONTENIDO	Constituye una valiosa guía para los interesados en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria: profesorado, estudiantes de magisterio, formadores de docentes, investigadores y autoridades educativas. Una metodología para la enseñanza de las matemáticas en secundaria basada en las inteligencias emocional y espiritual
APORTES A LA	Proporciona un referente teórico en la investigación educativa y en la

INVESTIGACION	metodología de la didáctica de las matemáticas.
---------------	---

6. Obra consultada: **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista**

Autor: Frida Díaz Barriga Arceo, Gerardo Hernández Rojas

Fuente: ISBN 9701035267, 9789701035269 Editor McGraw-Hill, 2002 465 páginas

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Estrategias de aprendizaje, metacognición, autorregulación y cómo enseñar estas cuestiones. Presenta una revisión de los fundamentos, las características y las limitaciones de las estrategias de aprendizaje en general.
CONTENIDO	Las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse en función de qué tan Generales o específicas son, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o reestructuración), de su finalidad, del tipo de técnicas particulares que conjuntan, etcétera. Las experiencias metacognitivas son aquellas experiencias de tipo consciente sobre asuntos cognitivos o afectivos (por ejemplo, pensamientos, sentimientos,
APORTES A LA INVESTIGACION	Aporta sustento teórico para el aprendizaje significativo en cuanto a los fundamentos, adquisición y modelos de intervención.

7. Obra consultada: **Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida**

Autor: Andrés Palacios, Víctor Arias, y Benito Arias

Fuente: Revista de Psicodidáctica, 2014, 19(1), 67-91 ISSN: 1136-1034 eISBN: 2254-4372

<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/8961/9943>

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	La medida de las actitudes hacia las matemáticas supone un campo de gran valor dentro de lo que se conoce como dominio afectivo matemático por el número de investigaciones y por la amplitud de sus relaciones. No obstante, los instrumentos disponibles en la actualidad para medir estas actitudes están en la mayoría de los casos validados mediante procedimientos psicométricos poco robustos y, en algunas ocasiones, con tamaños muestrales no muy elevados
CONTENIDO	En relación a las matemáticas, cabe distinguir entre actitudes matemáticas y actitudes hacia las matemáticas. La actitud hacia las matemáticas tendría que ver con la valoración, el aprecio y el gusto por esta disciplina subrayando más la vertiente afectiva que la cognitiva. Las actitudes matemáticas, por el contrario, tendrían que ver con el modo de utilizar capacidades generales que son relevantes para el quehacer matemático (tales como la apertura mental, la flexibilidad en la búsqueda de soluciones a un problema o el pensamiento reflexivo), aspectos todos más relacionados con la cognición que con los afectos
APORTES A LA INVESTIGACION	Presenta una escala de actitudes hacia las matemáticas multidimensional con ítems relacionadas con el gusto por las matemáticas, la utilidad de las matemáticas y la confianza-ansiedad hacia las matemáticas.

8. Obra consultada: **Factores que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas en las pruebas puertorriqueñas de aprovechamiento académico desde la perspectiva de los maestros de esta área de enseñanza**

Autor: Alvarez Suarez, Minnieli

Fuente: Número de tesis doctoral/tesina 3630793 Universidad del Turabo (Puerto Rico) ISBN 9781321089110,

<http://sibulgem.unilibre.edu.co:2071/docview/1564230203?accountid=49777>

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	identifica los factores que influyen en el estudiante con logro bajo en matemática
CONTENIDO	Los factores externos para las pruebas indicaban la falta del soporte de padres, las interrupciones en vez de ser instructivas y la acción disciplinaria. aspectos que tienen impacto importante sobre el rendimiento de estudiantes
APORTES A LA INVESTIGACION	Soporte teórico sobre factores incidentes en el rendimiento escolar para tener en cuenta en la elaboración de la guía.

9. Obra consultada: **Una Estrategia Didáctica Para Las Matemáticas Escolares Desde El Enfoque De Situaciones problema**

Autor: CÓRDOBA, J. Jairo M Palacios

Fuente: ProQuest Education Journals. ISSN 01217593 Revista Educación y Pedagogía, Jan, 2011, vol. 23, no. 59. pp. 179-193.

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	En este artículo se presenta una experiencia de aula sustentada desde el enfoque de situaciones problema, a partir de las cuales se ha implementado una organización particular de la clase de matemáticas que viene contribuyendo al mejoramiento de las relaciones entre el docente, el estudiante y el conocimiento matemático.
CONTENIDO	Es una alternativa para que el maestro transforme su manera de desempeñarse en el aula, en el alumno desarrolla autonomía para acceder a la construcción de relaciones matemáticas y permite que los conocimientos matemáticos sean reorganizados a través de diferentes representaciones, las cuales dotan de significado los aprendizajes conceptuales y procedimentales de los estudiantes.
APORTES A LA INVESTIGACION	Aspectos que aportan en el trabajo de aula y dan significado al aprendizaje.

10. Obra consultada: **Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Tecno científica**

Autor: Juan D. Godino

Fuente: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Septiembre, 2010. (Disponible en, <http://www.ugr.es/local/jgodino>)

Fecha de consulta: Marzo /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
---------------------	--------------

DESCRIPCION	Clarifica la naturaleza de la Didáctica de las Matemática y sus relaciones con otras disciplinas; Sintetiza las principales líneas o perspectivas de investigación; Reflexiona sobre las relaciones de la Didáctica de las Matemáticas con la práctica de la enseñanza, la tecnología educativa y el conocimiento científico; Analiza la dependencia de los problemas de investigación respecto de los paradigmas y metodologías de investigación; Reflexiona sobre el estado de actual de consolidación institucional de la Didáctica de las Matemáticas en el panorama internacional.
CONTENIDO	Presenta una síntesis de trabajos y reflexiones sobre planteamientos teóricos y filosóficos sobre la educación matemática. Incluye un anexo de catálogo de revistas y publicaciones relevantes que recogen los resultados de las investigaciones en el área de conocimiento.
APORTES A LA INVESTIGACION	Muestra numerosas posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento. Permite una comprensión más profunda y correcta de los aspectos psicológicos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática y sus implicaciones da sustento teórico al proyecto

11. Obra consultada: Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración. Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción

Autor: Jesús Gallardo, José Luis González, Wenceslao Quispe

Fuente: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa VOLUMEN 11 - No.3 (Noviembre, 2008) - pp. 355-382

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Examina algunos aspectos del problema de la interpretación de la comprensión en matemáticas. A partir de la configuración específica de uno de los escenarios básicos donde se manifiesta este problema, se desarrolla una propuesta para la interpretación del aprendizaje comprensivo.
CONTENIDO	Propuesta que se sustenta en un modelo operativo para la valoración de la comprensión del conocimiento matemático. Su potencialidad práctica se pone de manifiesto en su aplicación, mediante un estudio realizado con profesores en formación, en el contexto de las fracciones.
APORTES A LA INVESTIGACION	Uso de algunos significados de la fracción, sustentan una caracterización de la comprensión elaborada con base en las distintas prioridades de elección y disponibilidad de empleo de este objeto matemático, en su espacio fenomenológico y epistemológico.

CONTENIDO	revisa con mayor detalle el "estado de la cuestión" sobre la discusión del estatuto científico de la Educación Matemática entre los grupos más significativos del mundo, centrándose en la actividad desarrollada por grandes núcleos de investigadores, en particular, los grupos Theory of Mathematics Education (TME), Psychology of Mathematics Education(PME) y la Escuela Francesa de Didáctica de las Matemáticas.
APORTES A LA	La reflexión es útil para valorar los desarrollos relativos en otras áreas

INVESTIGACION	temáticas de la investigación educativa.
---------------	--

12. Obra consultada: **La revolución brousseauiana como razón de ser del grupo Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica**

Autor: Josep Gascón

Fuente: Avances de investigación en educación matemática, ISSN-e 2254-4313, N°. 3, 2013, págs. 69-87

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	El grupo de trabajo “Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica” (DMDC), heredero del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIIDM), surgió con la intención de contribuir al desarrollo de la didáctica en la dirección propuesta por Guy Brousseau en la década de los 80.
CONTENIDO	la ambición de construir una ciencia didáctica caracterizada como epistemología experimental, la transformación y ampliación de su objeto de estudio y la consiguiente inauguración del programa epistemológico de investigación en didáctica de las matemáticas constituyen, aún hoy día, la razón de ser del grupo DMDC.
APORTES A LA INVESTIGACION	Analizar algunos de los citados rasgos que caracterizan la revolución brousseauiana. Explica la importancia que tuvo y sigue teniendo la ambición original de la TSD de construir una ciencia didáctica relativamente autónoma, con un objeto de estudio propio y en la que la noción de “fenómeno didáctico” ocupa una posición central. Profundiza en el estudio y comprensión de los fenómenos didácticos, es decir, de aquellos fenómenos relacionados con la producción y comunicación del conocimiento matemático.

13. Obra consultada: **Boletín Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)**

Autor: Jorge Sequeira, Director de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Fuente: OFICINA DE LA UNESCO EN SANTIAGO. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe <http://www.llece.org/public/>

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Red de directores nacionales de evaluación educativa de América Latina y el Caribe. El LLECE produce información y conocimiento que retroalimentan la política educativa, por medio de sus reportes de estudios que reflejan el estado de la calidad de la educación en la región.
CONTENIDO	Los resultados de las evaluaciones que realiza el LLECE han permitido que el debate educacional se enfoque en la calidad sin exclusión, proveyendo datos que permiten comprender la magnitud de los desafíos que enfrenta la educación en América Latina y el Caribe.
APORTES A LA INVESTIGACION	Contribuye al desarrollo de capacidades en evaluación educativa en la región, a través de capacitaciones, y sirve como foro de intercambio para generar ideas y debatir buenas prácticas educativas. Da antecedentes

internacionales

14. Obra consultada: La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes en América Latina: Evidencia de la prueba PISA 2012

Autor: Héctor Alberto Botello, Amado Guerrero Rincón

Fuente: www.virtualeduca.org/.../LainfluenciadelasTICeneldesempeoacademicod...

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Las herramientas y equipos que se utilizan en el proceso de aprendizaje de los escolares pueden tener un efecto significativo en el desempeño escolar de los niños.
CONTENIDO	Estudia el impacto que tienen las tecnologías de la información y comunicación sobre el desempeño académico de los estudiantes de América latina utilizando la prueba PISA del 2012. Para la estimación se utilizaron técnicas de regresión lineal múltiple ya que permite el control de variables institucionales, familiares e individuales, para así hallar el efecto directo que tienen las TIC en el puntaje promedio del estudiante
APORTES A LA INVESTIGACION	Los resultados muestran que la tenencia de tecnologías y el uso de éstas en el aprendizaje escolar mediante actividades contenido digital, afectan positivamente el desempeño académico de los niños, lo que da un sustento teórico aplicable al proyecto.

15. Obra consultada: El peso de las organizaciones internacionales en la evaluación de los sistemas educativos. Un análisis a partir del estudio PISA de la OCDE

Autor: Lucrecia Rodrigo

Fuente: http://jornadassociologia.fahce.unlp.edu.ar/actas/RodrigoLucrecia.pdf/view?searchterm=

None: http://jornadassociologia.fahce.unlp.edu.ar – ISSN 2250-8465

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	La participación de los países Latinoamericanos en experiencias de evaluación de aprendizaje escolar mediante instrumentos estandarizados de aplicación a gran escala ha sido reducida, en los últimos años ha adquirido mayor continuidad como consecuencia de algunos cambios. Describe las experiencias más importantes de evaluación del rendimiento escolar a nivel internacional que contaron con presencia Argentina y latinoamericana en general. Por otro lado, destaca el rol central que juegan las agencias multilaterales en la puesta en marcha de dichos estudios.
CONTENIDO	Da cuenta de las principales organizaciones que ejercen una labor de liderazgo en el campo de las evaluaciones internacionales, entre éstas se destacan la IEA y la OCDE a nivel global y el LLECE de la UNESCO a escala regional. En segundo lugar, analizar los rasgos más significativos del informe PISA de la OCDE, en tanto se lo considera un caso paradigmático de este tipo de iniciativas que cuenta con un alto grado de participación de los países de América Latina. En tercer lugar, y enfocando el análisis en la OCDE, el trabajo tiene por objetivo destacar el papel de las organizaciones internacionales en la puesta en marcha de

	experiencias externas de evaluación de los sistemas de enseñanza.
APORTES A LA INVESTIGACION	<p>La IEA es una asociación internacional de carácter no gubernamental formada por centros y agencias de investigación y de evaluación educativa, realiza estudios comparativos sobre políticas y prácticas educativas en diversos países del mundo.</p> <p>El LLECE se define como la red de sistemas de medición y evaluación de la calidad de la educación de los países latinoamericanos cuya coordinación ha sido asignada a la UNESCO. Fue iniciado entre los años 1994 y 1995 con el propósito de coordinar y fortalecer la capacidad examinadora de los distintos organismos nacionales. Se encarga de realizar estudios comparados sobre el rendimiento escolar en áreas como son Lectura, Matemáticas y Ciencias, generando estándares regionales y estableciendo un sistema de información y disseminación.</p> <p>El programa PISA forma parte del Proyecto de Indicadores Educativos (INES) de la OCDE, ofrece datos comparables sobre el funcionamiento de los sistemas educativos de los países participantes. Su preocupación es proporcionar a los gobiernos información fiable a nivel internacional sobre el grado en que los estudiantes están “preparados para la vida”. La idea que subyace es que esta información ayuda a mejorar tanto el aprendizaje como la enseñanza, reforzando la motivación y la capacidad de los jóvenes y el rendimiento de las escuelas (OCDE, 2005).</p> <p>la OCDE realiza un seguimiento sistematizado del rendimiento de los sistemas educativos nacionales a través de su programa PISA</p>

16. Obra consultada: Factores que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas en las pruebas puertorriqueñas de aprovechamiento académico desde la perspectiva de los maestros de esta área de enseñanza.

Autor: Alvarez Suarez, Minnieli.

Fuente: <http://search.proquest.com/docview/1564230203?accountid=49777> Available from ProQuest Dissertations & Theses A&I. (1564230203). Retrieved from.

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Este estudio se centró en identificar los factores que inciden en el bajo aprovechamiento de los estudiantes en las matemáticas. Los resultados Sugieren también que las pruebas no están totalmente alineadas con el contenido curricular que se enseña en cada grado en la materia de matemáticas. Los factores externos a las pruebas arrojaron que el poco respaldo de los padres, las interrupciones en el tiempo lectivo, las medidas disciplinarias, el rezago escolar, el ausentismo de los estudiantes, la apatía de los estudiantes hacia las matemáticas, entre otros, son aspectos significativos que repercuten en el desempeño de los estudiantes.
CONTENIDO	Los resultados del desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas de las pruebas no son los esperados. Los estudiantes siguen sin dominar las destrezas y sin cumplir las expectativas del Programa de Matemáticas. No se puede pasar por alto que el problema de la deficiencia de los estudiantes en el área de matemáticas es preocupante. ¿Por qué? Los estudiantes tienen que recurrir a las matemáticas para avanzar al paso que se requiere en un mundo que,

	desde el punto de vista de crecimiento, ha evolucionado a pasos agigantados. Ante esta tendencia alarmante, existe la necesidad de identificar los factores que inciden para que el desempeño de los estudiantes en las PPAA (Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico) en la materia de matemáticas no haya mejorado y haya mantenido estático un 13% de proeficiencia desde el 2009 al 2013.
APORTES A LA INVESTIGACION	En respuesta a los informes sobre el sostenido descenso en los logros de los estudiantes y el llamado por unos estándares académicos altos. La ley establece un mandato para aumentar los logros de todos los estudiantes. Que muestra la necesidad planteada en el proyecto.

17. Obra consultada: El entendimiento del concepto de la fracción que poseen los maestros en formación para el nivel elemental

Autor: Humaran Martínez, Yuitza T.

Fuente: <http://sibulgem.unilibre.edu.co:2071/docview/1239716925?accountid=49777> ProQuest Dissertations & Theses A&I

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Explorar y describir el entendimiento del concepto de la fracción que poseía un grupo de maestros en formación para el nivel elemental. Las fracciones son determinantes para entender los números racionales (Kieren, 1993; Lamon, 2007) que, a su vez, son fundamentales para entender otros conceptos como por ejemplo, la razón de cambio, la medición de cantidades continuas y la comparación y operación de esas medidas (Freudenthal, 1982; Kieren 1980; Lamon, 2005; Streefland, 1991; Wu, 2008).
CONTENIDO	El hecho de que la ejecución de los estudiantes en las pruebas de aprovechamiento de matemática es baja provoca que se dirija la atención hacia la enseñanza y el aprendizaje de este saber. En Puerto Rico, se establecieron estándares de contenido matemático por nivel escolar (DEPR, 2002), y luego se establecieron las expectativas de ejecución y sus indicadores por grado (DEPR, 2007). El currículo del Programa de Matemáticas se ha diseñado, implementado y evaluado, basándose en estos documentos.
APORTES A LA INVESTIGACION	Nos muestra uno de los factores más importantes para que la implantación del currículo sea efectiva, es el trabajo que llevan a cabo los maestros en el salón de clases. Por lo tanto, la calidad de la enseñanza dependerá, entre otros factores, del conocimiento del contenido que tengan los maestros. Las representaciones que se consideraron fueron las de una fracción como: una parte de un todo, una razón, un cociente, un operador y una medida. Aspectos fundamentales en el desarrollo del proyecto.

18. Obra consultada: PROPUESTAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN FRACCIONES.

Autor: Carrillo M, Henríquez S, Bravo A, Mellado M, Manzi E.

Fuente: Horizontes Educativos 2008, Vol. 13 Issue 2, p87-98. 12p. 7 Diagrams, 1 Chart, 3 Graphs... ISSN: 07172141. Fuente Académica, Ipswich, MA.

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	El trabajo tiene como propósito abordar las fracciones como contenido. Se hace referencia al significado, conceptualización y justificación de su presencia en los currículos oficiales y se proporcionan situaciones didácticas para ser implementadas y evaluadas, graduando las competencias matemáticas implicadas en el aprendizaje de las fracciones, analizando las principales dificultades que encuentran los estudiantes para comprenderlas.
CONTENIDO	En relación con las Situaciones de Medida, se pueden distinguir dos casos: 1. Por fraccionamiento de la unidad: En estas situaciones existe una cantidad de magnitud a medir que no equivale a la unidad o alguno de sus múltiplos. Para precisar más la medida se divide la unidad en partes iguales y si una cantidad de magnitud mide a/b unidades quiere decir que dividiendo la unidad en b partes iguales la cantidad de magnitud a medir equivale a un número a de dichas partes. 2. Por conmensurabilidad: Situaciones de medida en las que se comparan dos cantidades de una magnitud, estableciendo cuántas veces tiene que ser repetida cada una de ellas para obtener dos cantidades iguales.
APORTES A LA INVESTIGACION	El marco conceptual que emplea proviene de la investigación en fracciones como objeto de conocimiento matemático y de las teorías socio-constructivistas del aprendizaje, destacando el rol activo del alumno y el rol mediador del profesorado. A través de tareas colaborativas que promuevan conversaciones e intercambio de ideas entre profesores y estudiantes, el conocimiento sobre el objeto matemático (fracciones) se verá enriquecido con nuevos significados. Esto ocurre cuando los modelos espontáneos de razonamiento son confrontados y llegan a comprensiones más refinadas entre los participantes implicados en una situación de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El aprendizaje de las matemáticas, en general, y de las fracciones, en particular, presenta para los alumnos dificultades que pueden estar asociadas a factores psicológicos; pedagógicos o personales.

19. Obra consultada: ALINEACIÓN ENTRE LAS EVALUACIONES EXTERNAS Y LOS ESTÁNDARES ACADÉMICOS: EL CASO DE LA PRUEBA SABER DE MATEMÁTICAS EN COLOMBIA.

Autor: López, Alexis A.

Fuente: RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa. Dec2013, Vol. 19 Issue 2, p1-16. 16p.ISSN 1134-4032

<http://sibulgem.unilibre.edu.co:2126/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=0b1d6fa4-7469-4008-bbb8-9579b5b33adf%40sessionmgr4002&vid=39&hid=4104>

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
DESCRIPCION	Presenta los resultados de un estudio que examina el grado de alineación entre una evaluación estandarizada de matemáticas y unos estándares académicos. La alineación se examinó usando el modelo de Webb y los resultados sugieren que el grado de alineación entre las evaluaciones estandarizadas y los estándares académicos no es el más adecuado y

	por lo tanto los resultados se deben interpretar con mucha cautela y se debe poner mucho cuidado con el tipo de decisiones que se toman con base en los resultados.
CONTENIDO	Para que una evaluación sea válida, como mínimo, este tiene que estar alineado con lo que se espera que se enseñe en el aula de clase. Por alineación se entiende que hay acuerdo entre lo que se evalúa y lo que está descrito en el currículo (Webb, 1997), lo que se enseña en clase está guiado por lo que dicen los estándares. Esta alineación entre los exámenes y los estándares ayuda a que los estudiantes aprendan lo que está estipulado en el currículo. Se dan cuatro situaciones diferentes: todo el contenido de la evaluación está alineado con los estándares, pero hay muchos contenidos de los estándares que no se están evaluando. Segunda situación, todos los contenidos de los estándares están siendo evaluados, pero la evaluación también está midiendo muchos aspectos que no están enunciados en los estándares. Tercera situación, solamente una parte de los estándares está siendo evaluada, pero la evaluación está midiendo algunos aspectos que no están enunciados en los estándares y mucho de los contenidos de los estándares no están siendo evaluados. Por último, tenemos la situación ideal donde todas las preguntas están evaluando una muestra representativa de todos los contenidos enunciados en los estándares. Esta es una situación difícil de alcanzar ya que se tienen muchas limitaciones. Por ejemplo, el número de contenidos en los estándares, el número de preguntas en la evaluación y la forma como se evalúa (el tipo de preguntas que se usan).
APORTES A LA INVESTIGACION	Generalmente la totalidad de los contenidos de los estándares no se pueden evaluar todos en una sola evaluación, es importante resaltar que no se pueden tomar decisiones relevantes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje únicamente con base en los resultados de las evaluaciones estandarizadas. Es necesario utilizar varios criterios, incluyendo las evaluaciones que están haciendo los docentes en el aula de clase, para determinar qué y cuánto están aprendiendo los estudiantes. Estudios como el que presentó en este documento dan claridad sobre cómo evaluar la alineación de una prueba y plantean la necesidad de hacer estudios de este tipo, basados en juicio de expertos, para abordar aspectos básicos de la validez de constructo y de contenido de las pruebas.

20. Obra consultada: ¿QUÉ COMPRENSIÓN DE LA FRACCIÓN FOMENTAN LOS LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS PERUANOS?

Autor: Wenceslao Quispe, Jesús Gallardo y José Luis González

Fuente: PNA. Sep2011, Vol. 6 Issue 1, p11-27. 17p.

<http://sibulgem.unilivre.edu.co:2126/ehost/results?sid=0b1d6fa4-7469-4008-bbb8-9579b5b33adf%40sessionmgr4002&vid=55&hid=4104&bquery=competencias+matematicas+%22en%22+colombia&bdata=JmRiPXpiaCZsYW5nPWVzJnR5cGU9MCZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d>

Fecha de consulta: Abril /2015

CATEGORÍA O SUBTEMA	AFIRMACIONES
----------------------------	---------------------

DESCRIPCION	El análisis se fundamenta en la dimensión fenómeno-epistemológica de un modelo operativo para la interpretación de la comprensión en matemáticas. Se pone la atención sobre los significados, las representaciones e ilustraciones, la fenomenología y la orientación metodológica. En particular, el concepto de número racional suele mostrarse entre los más afectados por tales dificultades de comprensión. Así por ejemplo, se concluye que la mayoría de estudiantes peruanos de sexto de primaria presentan limitaciones a la hora de representar cantidades y operar con fracciones homogéneas y expresiones decimales.
CONTENIDO	La comprensión del conocimiento matemático está ligada a las experiencias matemáticas que se producen en aquellas situaciones donde interviene como medio de resolución, pudiendo ser inferida o abordada indirectamente a través del análisis de las acciones que se llevan a cabo al intentar resolver tales situaciones. Es decir, que el uso intencional del conocimiento matemático en actividades pertenecientes a su ámbito fenómeno-epistemológico, como forma de acción observable e interpretable, es lo que da cuenta de la comprensión de los estudiantes
APORTES A LA INVESTIGACION	La realidad fenomenológica descrita en los libros de texto demanda una mayor atención sobre el carácter histórico y las aplicaciones de las fracciones. Revela que requiere una mayor conciencia acerca de la importancia de contextualizar los contenidos matemáticos para lograr una mejor comprensión. No obstante, en ningún caso se llega a analizar en profundidad el vínculo fracción-tarea centrado en las relaciones de la fracción con las situaciones en las que tiene sentido su uso. Ello exigirá, entre otras cosas, trabajar aspectos de modelización de los fenómenos y de matematización de la realidad cotidiana, características que no se encuentran en los textos analizados.