



Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín.

Jair Rafael Hoyos Duque

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Sede Medellín

2015

Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín.

Jair Rafael Hoyos Duque

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:
M.Sc Elmer José Ramírez Machado

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín, Colombia

2015

A mi familia, y en especial a mi hija Laura porque todos los esfuerzos compartidos fueron en pro de la formación y mejoramiento de nuestra calidad de vida, familia que vive unida, permanecerá siempre unida luchando por un mismo fin.

"Si enseñamos con el corazón, transformamos la educación y damos significado a la vida".

Agradecimientos

A mi director, M.Sc ELMER JOSE RAMIREZ MACHADO; por su orientación continua y pertinente para el desarrollo del trabajo.

Al Especialista JAIME DE JESUS SUAREZ ESCOBAR, rector de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín por su colaboración y disponibilidad para la realización de la propuesta.

A mis estudiantes, por la participación activa en el desarrollo del trabajo.

A todos los docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín que con sus diversas formas de enseñar aportaron en mi formación y cualificación de diferentes habilidades y competencias necesarias para el desarrollo de mi profesión docente.

Resumen

A través de esta monografía (estudio de casos) se busca brindar un apoyo a los docentes de matemáticas de la básica primaria específicamente del grado cuarto en relación con la enseñanza de las fracciones, para ello se diseñó un proyecto de aula tomando como referencia la teoría del aprendizaje significativo y el modelo de situaciones problema, este diseño busca favorecer la comprensión y apropiación de las fracciones en un contexto escolar específico y diagnosticado.

El producto final consiste en el diseño de una propuesta didáctica (proyecto de aula) que lleve a los estudiantes a la mejor comprensión del concepto, brindando bases para los siguientes grados donde el tema se profundiza cada vez más, favoreciendo el aprendizaje de las fracciones para evaluar y mostrar su pertinencia.

Palabras claves: fracciones, proyecto de aula, situaciones problema, aprendizaje significativo, enseñanza.

Abstract

Through this monograph (case study) seeks to provide support to teachers of mathematics of the basic primary specifically grade quarter in relation to the teaching of fractions, so we designed a classroom project with reference to meaningful learning theory and model of problem situations, this design seeks to promote understanding and appropriation of the fractions in a school context specific and diagnosed.

The final product consists of the design of a didactic (classroom project) proposal that take students to the better understanding of the concept, providing bases for the following grades where the subject deepens increasingly, favoring learning fractions to assess and to show its relevance.

Key words: fractions, classroom project, situations problem, significant learning, teaching

Contenido

	pág.
Agradecimientos	4
Resumen	3
Abstract	4
Contenido	5
Introducción	7
1. CAPITULO I.....	10
1.1 Tema	10
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Justificación del problema.....	12
1.4 Antecedentes.....	14
1.4.1 A nivel Local	14
1.4.2 A nivel Nacional.....	15
1.4.3 A nivel internacional.....	16
2. Marco Teórico.....	17
2.1 Aprendizaje Significativo.....	17
2.1.1 Historia del Aprendizaje Significativo	17
2.1.2 Concepción de aprendizaje significativo	18
2.1.3 Tipos de aprendizaje significativo	19
2.1.4 Aprendizaje de Representaciones	19
2.1.5 Aprendizaje de Conceptos.....	20
2.1.6 Estrategia didáctica	20
2.1.7 Transposición didáctica	21
2.2 Enseñanza para la comprensión.....	23
2.2.1 Estudio de clases	27
2.2.2 Modelo de situaciones problema	34
2.3 Soporte del trabajo de grado	36
2.4 Marco Conceptual y Disciplinar.....	37
2.4.1 Los Egipcios	37
2.4.2 Los Chinos	38
2.4.3 Los Babilónicos	38
2.4.4 Los Griegos	39
2.4.5 Fundamentación pedagógica.....	39

2.4.6	Concepto de fracción.....	40
2.4.7	Términos de la Fracción	40
2.4.8	Representación de Fracciones	41
2.4.9	La fracción como parte de la unidad	41
2.5	Marco Legal.....	42
3.	Objetivos.....	45
3.1	Objetivo general	45
3.2	Objetivos específicos.....	45
4.	Metodología.....	46
4.1	¿Qué es un Proyecto de Aula?	47
4.2	Cronograma.....	53
4.3	Diagnóstico para el desarrollo del proyecto de aula.....	55
4.4	Análisis para el desarrollo del proyecto de aula	57
4.5	Cuadro de análisis y valoración de estrategias	59
4.6	Proyecto de aula.....	60
4.7	Evaluación del proyecto de Aula.....	76
5.	Conclusiones y recomendaciones	77
5.1	Conclusiones.....	77
5.2	Recomendaciones.....	78
A.	Anexo: Propuesta de cronograma Estudio De Clase.....	80
B.	Anexo: Criterios de observación de clase	81
C.	Anexo: Encuesta y evaluación de Estudio de Clase	82
D.	Anexo: Taller diagnóstico para grados superiores	83
E.	Anexo: Encuesta a docentes.....	84
F.	Anexo: Análisis de resultados del Taller diagnóstico a estudiantes	85
G.	Anexo: Análisis de resultados Encuesta a docentes.....	86
H.	Anexo: Galería fotográfica	87
	Bibliografía.....	92

Introducción

El objetivo fundamental de esta monografía (estudio de casos) es el diseño una propuesta didáctica enmarcada en un proyecto de aula para la enseñanza de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la institución educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín, tomando como referente el modelo de situaciones problema en busca de un aprendizaje significativo. Inicialmente se realiza el diagnóstico para identificar las diferentes dificultades del aprendizaje en la apropiación de conceptos sobre las fracciones en los estudiantes de cuarto grado, luego se analiza este diagnóstico mediante la técnica de la matriz DOFA, y finalmente se realiza el proyecto de aula que se identifica como una propuesta didáctica sobre el concepto de fracción, enmarcada en el modelo de situaciones problema y aprendizajes significativos de David Ausubel.

De la misma manera existe un análisis de los resultados para crear un insumo pertinente en la enseñanza de las fracciones con relación al modelo propuesto para el alcance de los objetivos propuestos.

Una herramienta importante para el desarrollo del proyecto de aula es “el estudio de clases”, una estrategia para identificar dificultades y fortalezas en la enseñanza por parte del personal docente y el aprendizaje escolar por parte de los estudiantes que tiene sus orígenes en el país oriental de Japón y que se basa en desarrollar situaciones problema para cada tema y para cada clase, allí esta estrategia se presenta como una política educativa donde los docentes constantemente aprenden juntos basándose en las experiencias de aula, los docentes preparan sus clases en esta ocasión con una doble intención, la primera que los estudiantes alcancen el objetivo propuesto con la clase y la segunda que el proceso de enseñanza, las estrategias y materiales utilizados sean valorados por pares académicos en busca de mejorar el proceso educativo y la calidad de las practicas docentes.

Este ejercicio se desarrolla mediante la visita de varios docentes a una clase de otro compañero, previamente se conoce la planeación de la misma otorgada por el docente protagonista del estudio de clase y el objetivo planteado al desarrollarse la misma. Los pares académicos que en muchos casos son docentes de la misma institución, aunque no se

descarta la participación de docentes de otras instituciones y especialistas de diferentes universidades, son observadores del desarrollo de la clase, mediante un formato de valoración de cada uno de los momentos, plasman desde su punto de vista la aceptación o no de los mismos teniendo en cuenta la participación de los estudiantes para el alcance de los objetivos.

Al finalizar la clase todos los docentes incluyendo el docente protagonista se retiran del aula para realizar una plenaria sobre los diferentes momentos observados en la clase y valorar de manera significativa el ejercicio docente, aquí el momento más importante es indagar según los pares y el docente protagonista si se cumplió o no el objetivo de la clase.

A través de la historia, las matemáticas han estado presente en la cotidianidad del ser humano, desarrollándose de diversas formas por su necesidad en diferentes culturas, de la misma manera se marca la eficiencia de su utilización para la solución de problemas que los seres humanos han tenido que enfrentar en su momento; un concepto muy importante hoy en la matemática es la fracción, este concepto surge cuando el hombre observa la necesidad de expresar y distribuir de manera equitativa donde los números naturales no cumplen o no suplen esa necesidad, es aquí cuando las fracciones aparecen como ese elemento de ayuda para esta solución. Las fracciones son usadas ahora por los estudiantes en la escuela para realizar múltiples operaciones en busca de una interpretación o solución a alguna situación planteada y a través de la educación en el nivel de básica primaria se inician los primeros pasos en el aprendizaje del concepto sobre este tema para luego ser abordados más profundamente en la educación básica secundaria y media popularmente llamada “el bachillerato” y en ese orden su influencia llegará hasta la educación superior. De aquí la necesidad de que esos primeros momentos de la formación de conceptos sea verdaderamente significativa y pueda representar un insumo importante para la solución de problemas relacionados con fracciones durante la vida académica y el encuentro con las matemáticas.

Los estándares básicos de competencias en matemáticas plantean: “al terminar el quinto grado la interpretación de las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones además de utilizar la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relacionar estas dos notaciones

con la de los porcentajes”. Los lineamientos curriculares también hacen mención al trabajo con fraccionarios en situaciones problema y a los procesos de aprendizaje: “Así por ejemplo, una situación problemática donde se trabaje con los números fraccionarios no se puede restringir a un sólo proceso de aprendizaje como el razonamiento, se involucran otros procesos que están estrechamente relacionados con la actividad matemática, como los de modelación, comunicación, entre otros”.

Se evidencia entonces una exigencia en diferentes contextos con el tema de fracciones y enunciada la dificultad constante de los estudiantes para la interpretación del concepto, se pretende con este trabajo brindar una herramienta a los docentes para subsanar de alguna manera las dificultades en el aprendizaje significativo en esos primeros años de acercamiento al tema en mención.

1. CAPITULO I

1.1 Tema

Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo mediante el uso de fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín.

1.2 Planteamiento del problema

Los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva evidencian dificultades en el área de matemáticas con gran énfasis en el *pensamiento numérico y sistemas numéricos*¹ y los resultados arrojados en las pruebas internas y externas dan muestra de ello; Uno de los conceptos incluidos en los diferentes ejercicios de estas pruebas en el pensamiento mencionado es el de las Fracciones, por lo tanto la falta de apropiación del concepto por parte de los estudiantes es notoria con las posteriores dificultades en la solución de situaciones que involucren el tema.

Por otro lado la enseñanza de las fracciones y sus diferentes interpretaciones son un problema para los docentes de primaria por no comprender su significado y las relaciones que se dan entre ellos, además lo consideran un tema muy complejo; Algunos docentes poco manejan el concepto de las fracciones y según el grado que se entiende del mismo, se transmite a los estudiantes y el trabajo del aula se centra en acércalos a las definiciones dadas en los textos. Asimismo, no profundizan mucho en el tema porque desconocen las posibles relaciones entre las características de este dominio matemático y los procesos de construcción del conocimiento de los estudiantes. Las fracciones se estudian desde la educación básica primaria, con mayor énfasis de tercero a quinto, luego, en secundaria se enseña el conjunto de los números racionales, en sexto y séptimo. Pero nos encontramos con que en ambos niveles no se cuenta con los conocimientos previos para desarrollar las actividades propuestas, lo que evidencia que no hubo aprendizaje significativo.

De acuerdo este planteamiento surge una pregunta: **¿Qué estrategias didácticas se hacen necesarias para la implementación y adquisición del concepto de fracciones que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado cuarto de la básica primaria?**

¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006

1.3 Justificación del problema

Una vez reconocido el problema en el grado cuarto, se hace necesario diseñar una propuesta en la enseñanza enmarcada en un proyecto de aula con intención de subsanar las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión del concepto de fracción.

Tradicionalmente la enseñanza de las Fracciones en las Instituciones Educativas inicia mediante estrategias metodológicas y conceptuales centradas en la partición-conteo y en la mecanización de reglas y algoritmos; en consecuencia, en el proceso de conceptualización de las fracciones, la medición no es el eje central, ni hay un tratamiento cuidadoso del tipo de magnitud y del tipo de unidad. Estos elementos, son fuente de dificultades en los procesos de conceptualización de los estudiantes²

Las recientes reformas a la educación básica han puesto un énfasis especial en el desarrollo del pensamiento y razonamiento matemático; de que los estudiantes se desenvuelvan en ambientes que propicien el aprendizaje y la comunicación. Asimismo se han propuesto esquemas de trabajo que siguen una línea de progreso que parte de los conocimientos previos de los alumnos, de la resolución de problemas empleando herramientas personales, hasta llegar a los procedimientos expertos.

A pesar de que los contenidos han sido planeados cuidadosamente, hay algunos temas matemáticos que siguen presentando una problemática especial, tal es el caso de las fracciones y los números decimales, tanto su comprensión, los algoritmos y uso en la resolución de problemas. En las aulas persisten errores derivados de un problema conceptual, que muchos docentes tratan de corregir aumentando las explicaciones, los ejercicios, las tareas; sin embargo, el error vuelve a surgir en la primera oportunidad que se presenta.

Los vacíos conceptuales sobre fracciones en los estudiantes de básica primaria tanto su comprensión, los algoritmos y uso en la resolución de problemas.

² OBANDO Zapata, Gilberto y otros autores. Pensamiento numérico y Sistemas Numéricos. Editorial: Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia Módulo 1. Páginas 56 y 57. 2007.

En el aula de clase cuando se propone ampliar al conjunto numérico de los racionales, se evidencian dificultades de comprensión principalmente en lo referente al concepto de fracción y al manejo procedimental de las operaciones de los racionales positivos.

La mayoría de los estudiantes no cuentan con los conceptos básicos para acceder al conjunto de los números racionales.

La dificultad que tienen los estudiantes al operar con los números racionales y fundamentalmente cuando se enfrentan a sumar o restar estos números nos lleva a pensar si la manera como abordamos el estudio de estos objetos matemáticos es la más conveniente, pues parece ser que centramos la atención en los aspectos operatorios a algorítmicos; es decir, cómo se suman, restan, multiplican etc. y esto lo reforzamos con el tipo de tareas que se proponen a los estudiantes en los textos y el salón de clase, en general. Lo que nos induce a querer buscar otras formas de acercamiento a estos conceptos y procedimientos matemáticos relacionados con las fracciones y los números racionales. Queremos lograr que nuestros estudiantes comprendan y operen correctamente con los números racionales. De otra parte encontramos que este tema tiene mucha importancia, 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.

Con este trabajo quiero contribuir a la comprensión del concepto de fracción y sus diferentes significados en los estudiantes de primaria, de tal manera que puedan resolver cualquier situación relacionada con el tema sin dificultad, del mismo modo aportar al grupo docente con relación al grado y nivel antes mencionado una propuesta didáctica para abordar el tema en el aula, ya que este es uno de responsables directos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

1.4 Antecedentes

La mayoría de los estudiantes no cuentan con los conceptos básicos para acceder al conjunto de los números fraccionarios, veamos un rastreo de este problema. Según los estándares básicos de competencias en matemáticas partir de situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo de las matemáticas sería lo esencial al momento de abordar el área:

Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y, por tanto, les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos.³

1.4.1 A nivel Local

Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria. Este trabajo se trató de una experiencia de formación con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés en el año 2011, sobre el concepto de fracción y sus diferentes significados (como partidor, como cociente, como operador, como razón y como medida). Utilizando algunos soportes teóricos de La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1994); las cinco interpretaciones del concepto de fracción desde algunos autores de la Educación Matemática: Obando, G. (2006), Llinares, S. (2003), entre otros; las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática desde Obando, G y Múnera, J (2003). A partir de estos referentes, se diseñaron e implementaron en unas guías de trabajo situaciones problema, con el fin de fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes y provocar reflexiones en ellos. En el desarrollo de la práctica se destacó la importancia que tiene la comprensión del concepto, antes de mostrar los algoritmos; también

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006

la significación de usar diferentes representaciones y situaciones que le den sentido al concepto que se quiere construir, dejando a un lado la mecanización de procesos y memorización de reglas. Se desarrolló una propuesta de trabajo apoyados en metodologías propias de la Didáctica de las Matemáticas mediante la cual se pudieran desencadenar procesos de aprendizaje más significativos.

Diseño e implementación de una unidad de enseñanza potencialmente significativa (ueps). “La enseñanza y el aprendizaje del concepto de fracción en el grado sexto de la Institución Educativa Fe y Alegría Aures”⁴ Este trabajo es el resultado de una experiencia en la cual se partió del hecho de que los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín no tenían un significado de fracción, así que surgió la idea de abordar ésta problemática con el diseño e implementación de una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa UEPS, utilizando la teoría de aprendizaje significativo en la cual se parte de la siguiente premisa: “Solo hay enseñanza cuando hay aprendizaje y este debe ser significativo; enseñanza es el medio, aprendizaje significativo es el fin, materiales de enseñanza que tengan como objetivo alcanzar ese aprendizaje deben ser potencialmente significativos”.

Análisis de pruebas externas (SABER)

1.4.2 A nivel Nacional

Manejo de números racionales: habilidad de todos. Ministerio de educación nacional, universidad del valle, instituto de educación y pedagogía. Área de educación matemática. Programa de capacitación y acompañamiento a docentes de Cundinamarca y Duitama para el desarrollo de los niveles de competencia de matemáticas y diseño de secuencias didácticas a partir de las experiencias significativas de los maestros.

En este documento del año 2010 se presenta el diseño e implementación de una secuencia didáctica relacionada con el acercamiento a los números racionales a través del concepto de

⁴ TELECHE, Carlos Andrés. diseño e implementación de una unidad de enseñanza potencialmente significativa (2013)

fracción. Inicialmente el tratamiento de las fracciones en contextos de medida, con unidades continuas y en contextos discretos con unidades compuestas y a través de estos el reconocimiento de fracciones equivalentes y sus representantes en las clases de equivalencia que determinan las particiones del conjunto de las fracciones. Se introducen, además, en la secuencia actividades sobre la estructura aditiva.

1.4.3 A nivel internacional

- La enseñanza de las fracciones en el 2do ciclo de la Educación General Básica. Obra colectiva de los docentes de la Red de escuelas de Campana. Bureau Internacional de Educación UNESCO. Argentina. 2001

- Fichero de Actividades Didácticas. Matemáticas. Quinto grado. SEP. México, 1994

Estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones y los números decimales. Esta propuesta de trabajo parte de considerar al estudiante como un interlocutor, con ideas propias que son susceptibles de cambiar; que es capaz de observar, analizar, reflexionar y comunicar al docente el proceso de aprendizaje que está viviendo, así como a sus compañeros las ideas matemáticas que va construyendo; a su vez considera al docente como un guía reflexivo, con las herramientas y estrategias necesarias para adecuar su práctica docente conforme va evolucionando el proceso de enseñanza aprendizaje en el que está inmerso.

2. Marco Teórico

2.1 Aprendizaje Significativo

2.1.1 Historia del Aprendizaje Significativo

Después de las dos guerras mundiales hay en la humanidad un deseo de emancipación y de reconstrucción, no sólo física sino social, después de tanta barbarie se deben replantear muchos esquemas entre ellos el educativo a nivel mundial. Ya en la década de los Setentas ha tomado fuerza “el aprendizaje por descubrimiento” de Jerome Bruner que en últimas aunque pretendía cambios a nivel del proceso de enseñanza, hacía parte de un modelo conductista ya que Bruner planteaba una categorización de los conceptos pero no establecía “ese puente” que es necesario que exista entre el concepto que se tiene y el concepto que se va a aprender.

Sin embargo ya desde la década de los sesentas el psicólogo educativo David Ausubel realiza una propuesta denominada Aprendizaje Significativo la cual el posteriormente la sintetizaría de la siguiente forma:⁵ "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averígüese esto y enséñese de acuerdo con ello".

Según Moreira aunque ésta premisa tiene aparentemente una significancia simplificada, realmente tiene un fondo un poco más amplio de lo que parece. Es decir cuando Ausubel habla de aquello que el aprendiz ya sabe se refiere a la estructura cognitiva, o de igual manera a un aspecto totalitario de la organización de las ideas del educando en una materia específica del conocimiento. Adicionalmente para que la estructura cognitiva que ya existe en el individuo posibilite un aprendizaje, el contenido debe presentarse de una forma significativa, es decir de una forma justificada y procedente. De igual manera el determinar lo que el estudiante ya sabe no hace alusión a un pre requisito como se suele proceder en las

⁵ La teoría del Aprendizaje significativo. Marco Antonio Moreira. Programa Internacional de Doctorado en enseñanza de las ciencias. Texto de Apoyo N° 6 Universidad de Burgos España.

Instituciones de Educación Superior sino a un preconceito que incluso podría ser no tan próximo a lo que se pretende enseñar.

En este orden de ideas la Premisa anteriormente atribuida a Ausubel también puede ser objeto de análisis cuando expresa: "Averígüese esto", ya que esto implica todo un proceso de seguimiento que permita un acercamiento del maestro al estudiante en términos de un mapeamiento cognitivo, lo cual se presume como sumamente complejo ya que se estaría abordando el campo de la neuropsicología.

Para terminar éste análisis de la premisa de Ausubel, cuando se dice: "enséñese de acuerdo con ello", se considera una idea con implicaciones complejas debido a que significa orientar la instrucción con lo que el educando ya conoce, es decir, identificar los lineamientos con los cuales se va a fundamentar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Ésta última idea puede ser sintetizada en la cita que hace Moreira de Ausubel:

Una vez que el problema organizativo sustantivo (identificación de los conceptos organizadores básicos de una disciplina dada) está resuelto, la atención puede dirigirse a los problemas organizativos programáticos implicados en la presentación y en el arreglo secuencial de las unidades componentes. Aquí, como hipótesis, se considera que varios principios relativos a la programación eficiente del contenido se aplican, independientemente del área de conocimientos (1978, p 189).

2.1.2 Concepción de aprendizaje significativo

La idea central de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo, un proceso mediante el cual un mismo concepto se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva (no literal), con la estructura mental del individuo. Es decir, en este proceso la nueva información interactúa con una estructura de conocimiento específica que Ausubel llama "concepto subsumidor (o subsunzor)" o, simplemente, "subsumidor", existente en la estructura mental del educando.

Según Moreira (1999), el "subsumidor" es, por lo tanto, un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva capaz de servir de "anclaje" para la nueva

información de modo que ésta adquiriera, de esta manera, significado para el individuo (que tenga condiciones de atribuir significados a esa información).

Se puede decir entonces que el aprendizaje significativo se produce cuando una nueva información "se ancla" en conceptos relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura mental. Es decir, nuevas ideas, conceptos, proposiciones pueden ser aprendidos significativamente (y retenidos) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, importantes e inclusivos, estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura mental del individuo y funcionen, de esta forma, como punto de anclaje de los primeros.

De acuerdo a esto, el aprendizaje significativo se caracteriza por ser una interacción (y no una simple asociación) entre aspectos específicos e importantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, éstas adquieren significados y se adhieren a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y no literal, contribuyendo a la diferenciación, elaboración y estabilidad de los subsumidores existentes y, en consecuencia, de la propia estructura cognitiva.

2.1.3 Tipos de aprendizaje significativo

Es importante tener en cuenta que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura mental del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

2.1.4 Aprendizaje de Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos,

eventos, conceptos) y significan para el estudiante cualquier significado al que sus referentes aludan. Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías.

2.1.5 Aprendizaje de Conceptos

De acuerdo con Ausubel (1983). Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos". Partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva. Un ejemplo de esto es cuando el niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como "gobierno", "país", "mamífero".

2.1.6 Estrategia didáctica

Conjunto de situaciones, actividades y experiencias a partir del cual el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto con él para construir y reconstruir el propio conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto.

El concepto de estrategia didáctica, responde entonces, en un sentido estricto, a un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente.

La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva.

Al entender que la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción pedagógica del docente, se necesita orientar el concepto de técnica como procedimientos didácticos y el recurso particular para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. Las estrategias didácticas apuntan a fomentar procesos de autoaprendizaje, aprendizaje interactivo y aprendizaje colaborativo⁶.

2.1.7 Transposición didáctica

La transposición didáctica es el medio por el cual el maestro o profesor asimila el conocimiento y lo transforma para presentárselo a sus estudiantes.

Chevallard, enuncia "las transposiciones didácticas como el paso del saber de las ciencias al saber enseñado". (Chevallard, citado por González Agudelo, 2001). Como transposición, la didáctica implica una lectura de la cultura de la humanidad hecha conocimientos científicos, artísticos, técnicos, tecnológicos y/o cotidianos. Ese proceso de lectura implica una comprensión, un análisis y una interpretación que el maestro realiza, a través de su competencia lectora, de los procesos de construcción de las ciencias, de su historia, de su epistemología y de su socialización.

El conocimiento se desarrolla en la comunidad científica, este saber o conocimiento el profesor debe manejar perfectamente para poder enseñárselo a sus estudiantes.

⁶ FONSECA, Ma, AGUADED J. (2007) "Enseñar en la universidad. Experiencias y propuestas de docencia universitaria" La Coruña: Netbiblo

El docente debe entender varios aspectos de ese saber, considerado como “saber sabio” por varios autores, pero no puede presentárselo a sus estudiantes sin antes someterlo a un proceso de transposición didáctica.

En este proceso, el camino inicial es la clásica seguidilla de preguntas que se debe plantear el docente antes de enseñar:

EL QUÉ: ¿Qué voy a enseñar? Esto es la decisión en base a la selección de qué contenido voy a enseñar. Muchas veces los contenidos vienen dirigidos en la estructura programática de una asignatura. Pero dependiendo del nivel y del área del curso, el docente tendrá más o menos “libertad de cátedra” para elegir un contenido por sobre los otros posibles.

EL PARA QUÉ: ¿Para qué voy a enseñar esto? O sea con qué objetivo el docente va a enseñar un saber en un determinado momento de desarrollo del curso. La mayoría de las asignaturas en los niveles básicos de formación, no están implementadas para ser estudiadas con el fin de aprenderlas sino el de desarrollar destrezas cognitivas deseables para una determinada edad del estudiante.

EL CÓMO: ¿Cómo voy a enseñar esto? El cómo es el escollo más difícil de superar y, más aun, para los docentes novatos. Elegir al fin y al cabo una manera para enseñar un contenido implica conocer muchas cosas, entre ellas, los mecanismos de aprendizaje de los estudiantes. En el cómo es cuando la didáctica se pone en juego.

Cuando el docente logra una buena transposición didáctica logra “servir en bandeja” el contenido que se desea enseñar de forma accesible y adecuada a la estructura mental del estudiante.

Por ejemplo, si imaginamos una clase sobre el tema: Láser, veremos que tanto en primaria como en secundaria y en la universidad hay estudiantes capaces de entender este contenido. Pero si un estudiante de secundaria asiste a una conferencia universitaria sobre el Láser, de nada le servirá porque ese contenido, al no haberse convertido en “saber enseñado” por un docente capacitado, no podrá ser asimilado por el estudiante, entre otras cosas, por no tener puntos de conexión mental existentes.

2.2 Enseñanza para la comprensión

Los aspectos concernientes a la enseñanza, el aprendizaje y la comprensión de los conceptos propios de una ciencia, una disciplina un arte o un oficio se han visto influenciados en cada etapa histórica por las corrientes de pensamiento en boga y por los adelantos tecnológicos propios involucrados en su desarrollo. En la Escuela de Graduados de la Universidad de Harvard, se desarrolló una amplia investigación que involucró a docentes y alumnos de todos los niveles educativos. Su objetivo fundamental era "llegar a precisar las características de la comprensión -y la ausencia de ella- con el fin de dilucidar el tipo de acciones pedagógicas que los profesores debían llevar a cabo para promoverla. A partir de estos estudios, se desarrolló un marco teórico y un modelo que representan los elementos de la comprensión y las relaciones entre ellos, que debía ayudar a diseñar y organizar las experiencias en el aula de modo tal que tuviera sentido para todos" [Jaramillo1999].

Como resultado de ésta investigación surgió la propuesta pedagógica de la "Enseñanza para la Comprensión", que ayuda a dar respuesta a interrogantes del tipo: ¿Qué estrategias deben utilizar los docentes para que los estudiantes realmente comprendan? ¿Cómo saber lo que efectivamente han comprendido los alumnos? ¿Cómo manifiestan los alumnos su comprensión de los tópicos tratados en un curso o en una unidad de trabajo? ¿Cómo el profesor puede apoyar de un modo coherente el desarrollo de la comprensión? ¿Qué tipo de tareas son las más adecuadas para que los alumnos desarrollen la comprensión? Estos y otros interrogantes, que en muchas ocasiones, pasan inadvertidos al diseñar un currículo, y que sirven para determinar los conocimientos, las habilidades y la comprensión son las acciones que fundamentan el proceso educativo [Stone1999].

La Enseñanza para la Comprensión tiene cuatro dimensiones: (1) Los contenidos, que están directamente relacionados con el currículo, (2) los métodos, que son las formas con las que se construyen los nuevos conocimientos, (3) la praxis, que es la manera como se lleva a cabo la práctica, y (4) las formas de comunicación, que se relacionan con el lenguaje específico del área de conocimiento. Con la ayuda de la tecnología cada día se desarrollan nuevas formas de comunicación. También, para llevar a la práctica la enseñanza para la comprensión, es necesario tener en cuenta cuatro componentes: (1) Las metas de

comprensión, ¿qué nivel de comprensión de un concepto alcanzarán los alumnos al final de un proceso de enseñanza aprendizaje?, (2) los tópicos generadores, ¿qué motiva a los alumnos a aprender el nuevo concepto?, (3) los desempeños de comprensión, ¿qué actividades lleva a cabo el alumno para incrementar y demostrar su nivel de comprensión?, (4) la valoración continuada, ¿cómo se evalúan los avances en la comprensión del concepto? [Blythe1999].

La pedagogía de la Enseñanza para la Comprensión permite que en el diseño del currículo y en el trabajo con los alumnos, el profesor saque ventajas de su experiencia docente al integrar nuevas tecnologías y recursos para que sus alumnos desarrollen nuevas habilidades, destrezas y comprensiones que con una clase tradicional no son posibles. Ayuda a determinar los temas o tópicos que son más *importantes* en el desarrollo de un curso, y en cuáles otros los alumnos pueden adquirir, en forma paralela, sin pérdida de tiempo, de esfuerzos o recursos comprensiones que apoyan el objetivo general y más abarcador. Ésta pedagogía le ayuda al alumno a sacar mejor provecho de la inteligencia que tenga mejor desarrollada, a descubrir sus potencialidades latentes y a desarrollarlas [Gardner2001].

La Enseñanza para la Comprensión, es una pedagogía flexible, que los profesores de matemáticas pueden aplicar en la preparación de sus cursos y obtener, ellos mismos y sus alumnos, grandes beneficios, ayudándoles, a unos y a otros a tener nuevas y más profundas comprensiones del estudio de conceptos particulares o de todo un curso. Para la aplicación de ésta pedagogía a la enseñanza de la matemática, el profesor puede trazarse metas a corto, a mediano y largo plazo, permitiendo un *escalamiento* de los objetivos personales y de su aplicación en el aula de clase.

La Enseñanza para la Comprensión, integra diversos enfoques metodológicos para propiciar en el alumno la comprensión de los temas estudiados, y que son fundamentales para la construcción del conocimiento en el área objeto de estudio ligando a los intereses y necesidades propias de los estudiantes. Esta pedagogía, no tiene una única manera de ser aplicada y por lo tanto la invención, la forma como se le presenta al alumno y la propia

comprensión del docente juegan un rol fundamental al presentar el conocimiento que se quiere impartir a los alumnos⁷.

El Proyecto zero de Harvard, formado por un grupo de investigadores de la Escuela de Postgrados de la Universidad de Harvard, ha estado investigando acerca del desarrollo del progreso de aprendizaje en niños y adultos durante 30 años. Hoy, el Proyecto Zero está edificado sobre estas investigaciones para ayudar a crear comunidades de estudiantes reflexivos e independientes; para promover comprensión profunda dentro de las disciplinas; y para fomentar el pensamiento crítico y creativo.

Los programas de investigación están basados en una comprensión detallada del desarrollo cognoscitivo del ser humano y del proceso de aprendizaje en diferentes disciplinas. El estudiante se ubica en el centro del proceso educativo, respetando las formas diferentes en que un individuo aprende en las varias etapas de su vida, y las diferencias entre los individuos en cuanto a las formas en que reciben el mundo y expresan sus ideas.

El Proyecto Zero fue fundado en la Escuela de Postgrado de Educación de Harvard en 1967 por el filósofo Nelson Goodman con el propósito de estudiar y mejorar la educación en las artes. Goodman creyó que el aprendizaje en las artes debería ser estudiado como una actividad cognoscitiva seria, y ese "zero" fue firmemente establecido en el campo; es por ello que, se le ha dado este nombre al proyecto.

David Perkins y Howard Gardner se convirtieron en codirectores del Proyecto Zero en 1972. A lo largo de los años, el Proyecto Zero ha mantenido un fuerte compromiso de investigación en las artes. Al mismo tiempo que ha expandido sus intereses para incluir de todas las disciplinas la educación no solamente en el ámbito individual, sino en todos los salones de clases, escuelas y otras organizaciones educativas y culturales. La mayoría de este trabajo

⁷ [Blythe1999] Blythe, Tina. *La enseñanza para la comprensión. Guía para el maestro*. Paidós, 1999.

se lleva a cabo en las escuelas públicas americanas, particularmente en aquellas que sirven a la población menos favorecida.

Los programas de investigación del Proyecto Zero abarcan una gran variedad de edades, disciplinas académicas, y lugares, pero comparten una meta en común: el desarrollo de nuevos enfoques para ayudar a individuos, grupos e instituciones dando lo mejor de sus capacidades. Mientras que la investigación en el pasado y presente Proyecto Zero se ha centrado en escuelas y comunidades de museos, el Proyecto Zero está comenzando a explorar la utilización de estas ideas como herramientas en el mundo de los negocios. Sus investigaciones actuales incluyen, aunque no se limitan, a:

- Explorar como enseñar para la comprensión—en otras palabras, ayudar a los estudiantes a que aprendan a utilizar el conocimiento para resolver problemas inesperados, en cambio de simplemente recitar hechos pasados.
- Diseñar estrategia para crear una "cultura de pensamiento" en el salón de clase que anime a los estudiantes a pensar crítica y creativamente;
- Convertir la evaluación continua en una parte integral del currículo, para que ella refuerce la institución y guíe a los estudiantes en un proceso de reflexión sobre un trabajo;
- Desarrollar e implementar criterios de evaluación y procedimientos al interior de la escuela que puedan documentar todos los tipos de habilidades de los estudiantes.
- Ordenar el poder de las nuevas tecnologías, especialmente de los computadores, para hacer avanzar el aprendizaje y proporcionar el acceso a nuevos terrenos del conocimiento.
- Relacionar la instrucción en el salón de clase con las tareas y experiencias que los estudiantes encontrarán fuera de la escuela y particularmente en el mundo del trabajo;
- Evaluar los variados esfuerzos de instituciones culturales para enriquecer la educación en las artes llevando artistas a las escuelas como mentores, interpretes, o para entrenamiento de profesores.
- Diseñar juegos, exhibiciones interactivas, y otras actividades que atraen una variedad de estilos de aprendizaje y atraen nuevos públicos a los museos.

Las contribuciones de investigación que el Proyecto Zero, a través de los Investigadores Principales y otros investigadores del Proyecto Zero, están documentadas en más de 500 artículos y libros publicados, e incluyen:

- Una imagen de los pasos que los niños siguen al aprender a utilizar símbolos y anotaciones simbólicas en música, las artes visuales, matemáticas, y otras áreas cognoscitivas.
- El descubrimiento del proceso en que los estudiantes gradualmente ceden ante sus equivocaciones iniciales o las formas estereotipadas del pensar sobre el mundo (por ejemplo, "la tierra es plana", "todos los doctores son hombres") y acogen formas más complejas y constructivas de comprensión.
- La "teoría de las inteligencias múltiples", que sugieren que los individuos perciben el mundo en por lo menos ocho formas diferentes e igualmente importantes—lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, corporal-kinestésico, naturalista, impersonal, e intrapersonal—y que los programas educativos deben fomentar el desarrollo de todas estas formas de pensamiento.
- Métodos de evaluación innovadores que evalúan las diferentes formas en que el aprendiz piensa, y no solo habilidades lingüísticas y matemáticas—métodos, que incluyen proyectos, portafolios, portafolios en vídeo, que consideran las habilidades que los estudiantes tienen para usar la información en forma flexible y apropiada en situaciones de la vida real;
- El modelo de la "Escuela Inteligente", un conjunto de siete directrices para una buena educación basado en dos pautas: (1) el aprendizaje es la consecuencia de pensar –y todos los estudiantes pueden aprender a pensar bien; (2) el aprendizaje debe incluir una comprensión profunda, que involucre el uso flexible, y activo del conocimiento.

2.2.1 Estudio de clases

Es una estrategia de formación permanente de docentes, que se viene implementando con éxito desde el siglo pasado en el Japón basada en el modelo de situaciones problema; se instala como una política educativa en este país oriental donde los maestros observan las

clases de sus pares académicos en busca del mejoramiento de sus práctica en el aula. A través de la reflexión y discusión académica de lo observado, se plantea cuáles han sido los aciertos, los avances y los desafíos, frente a la puesta en escena de esta estrategia de cualificación permanente, en este planteamiento se analiza el proceso de enseñanza aprendizaje, la observación por parte de los maestros tiene la intención no solo de observar a sus pares, sino de determinar los avances y desaciertos de los estudiantes en la clase observada según el objetivo planteado por el docente protagonista quien es observado, un estudio de clase provee a los maestros la oportunidad de aprender juntos.

Como ya se dijo “el estudio de clases”, es una estrategia para identificar dificultades y fortalezas en la enseñanza por parte del personal docente y el aprendizaje escolar por parte de los estudiantes que tiene sus orígenes en el país oriental de Japón y que se basa en desarrollar situaciones problema para cada tema y para cada clase, allí esta estrategia se presenta como una política educativa donde los docentes constantemente aprenden juntos basándose en las experiencias de aula, los docentes preparan sus clases en esta ocasión con una doble intención, la primera que los estudiantes alcancen el objetivo propuesto con la clase y la segunda que el proceso de enseñanza, las estrategias y materiales utilizados sean valorados por pares académicos en busca de mejorar el proceso educativo y la calidad de las practicas docentes.

Este ejercicio se desarrolla mediante la visita de varios docentes a una clase de otro compañero, previamente se conoce la planeación de la misma otorgada por el docente protagonista del estudio de clase y el objetivo planteado al desarrollarse la misma. Los pares académicos que en muchos casos son docentes de la misma institución, aunque no se descarta la participación de docentes de otras instituciones y especialistas de diferentes universidades, son observadores del desarrollo de la clase, mediante un formato de valoración de cada uno de los momentos, plasman desde su punto de vista la aceptación o no de los mismos teniendo en cuenta la participación de los estudiantes para el alcance de los objetivos.

Al finalizar la clase todos los docentes incluyendo el docente protagonista se retiran del aula para realizar una plenaria sobre los diferentes momentos observados en la clase y valorar

de manera significativa el ejercicio docente, aquí el momento más importante es indagar según los pares y el docente protagonista si se cumplió o no el objetivo de la clase.

Ahora veamos la forma cómo se estructura y se desarrolla la práctica el seguimiento y la evaluación que se hace de las estrategias usadas en el modelo de situaciones problema y los recursos que se utilizan al igual que toda la base conceptual que se articulan para dar sustento a esta experiencia.

La metodología propuesta que se implementa en el estudio de clase es:

Preparación: Los docentes facilitadores acompañan al docente que será observado, preparando con éste, una buena clase, con gran cantidad de material didáctico y ejecutando con rigor, todos los pasos de una clase.

Ejecución: El desarrollo se da en el aula de clase del docente protagonista, la clase que corresponde para ese día, según la planeación, una cantidad de docentes de la institución educativa observan la clase.

Reflexión: Se realiza una reflexión en plenaria de lo observado con el docente protagonista sobre su clase y responde a las preguntas de los observadores, nutriendo así su práctica pedagógica.

Para terminar, los observadores reflexionan sin el docente protagonista sobre la clase observada, generándose así unos compromisos para el mejoramiento de sus prácticas pedagógicas.

El propósito de las políticas educativas de Japón es desarrollar personas de carácter bien formado, con capacidad de aprender y de pensar por su cuenta, de tomar decisiones, de actuar en forma independiente, de resolver problemas, de colaborar en buena forma con otros y de ser compasivos y sensibles con los demás.

Los esfuerzos que los diversos actores hacen en pos de ese propósito, profesores, académicos universitarios y administradores; establecimientos educativos, universidades y juntas de educación; el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, y las empresas que cooperan en la labor educativa (editoras de textos y compañías que

ofrecen materiales pedagógicos, eventualmente elaborados con tecnologías de la información y comunicación) se realizan en un marco bien regulado y coordinado.

El Estudio de Clases es un aspecto integrador de estos esfuerzos, y comporta no sólo participación de los diferentes actores en él, sino también cierta definición de los roles de cada uno de acuerdo a esa participación.

En lo que sigue, damos algunos elementos que nos acercan a una visión más completa del sistema educacional japonés.

Según el currículo el sistema educacional japonés contempla tres niveles: la Escuela Primaria (6 años), la Secundaria Inferior (3 años) y la Secundaria Superior (3 años); los dos primeros son los de enseñanza obligatoria. Los estándares curriculares se componen de la Guía de Orientación para la Enseñanza –que establece la modalidad en que las escuelas deben desarrollar sus currículos y los objetivos y contenidos que deben ser cubiertos en cada tema y grado– y la Regulación con Fuerza de Ley de Educación Escolar –que dispone el número de horas de clase requerido–.

Se trata de un sistema escolar centralizado, pero que otorga cierta libertad: la Guía entrega los lineamientos generales, y la escuela los usará para desarrollar su propio y distintivo currículo planeando Estudio de Clases para todo el año en las instituciones.

Como decíamos, el proceso del Estudio de Clases consta de tres aspectos bien definidos, que se realizan con reiteración, de manera de progresivamente mejorar los diseños y la ejecución. El primero es kyozaï kenkyu, que se puede expresar de un modo vago como “preparación”: transformar un proyecto de currículo, tal como el de la Guía de Orientaciones para la Enseñanza o el que se encuentra en unos libros de texto, en uno que puede implementarse en el aula. Trabajando en colaboración, los profesores buscan y seleccionan materiales relevantes para el propósito de la clase, refinan un primer diseño de acuerdo a las necesidades efectivas de los alumnos, y reúnen todo ello en un plan de clase.

Luego viene la kenkyu jyugyo, también llamada koukai jyugyo: una clase de estudio o de investigación, que se enseña, y a la cual asiste una cantidad variable de profesores, a quienes a menudo se suman instructores universitarios y supervisores.

Finalmente, hay la *kyugyo kentoukai*, sesión de revisión, con los observadores. Esta comienza con un breve preámbulo en que el profesor que impartió la clase explica su propósito. Sobre la base del plan de enseñanza distribuido de antemano, se explicitan conceptos acerca de los materiales pedagógicos y característicos o estatus de los alumnos, de acuerdo a cada etapa de la clase, y los propósitos de cada problema y actividad realizados en ella. Luego, cada participante expresa opiniones y preguntas acerca de los problemas dados en la clase y el rol formativo del profesor, así como acerca de las expresiones y actividades de aprendizaje de los alumnos.

El diagrama siguiente explicita la dinámica del proceso:

Preparación:

- Identificación del problema
- Planificación de la clase

Sesión de Revisión:

- Implementación
- Evaluación y revisión de resultados
- Reconsideración de la clase

Clase de Investigación:

- Implementación basada en reconsideraciones
- Evaluación y revisión
- Búsqueda de resultados

- Reflexión

- Sistematización

- **Formatos y Consorcios**

Se hace Estudio de Clases a diversas escalas y en diferentes formatos. El más común es el de capacitación en la escuela, al que aludíamos como desarrollo del currículo escolar. En este caso, se decide un tema pedagógico anual y se forman equipos para cada tema y grado. Otros formatos incluyen el de profesores que trabajan en forma voluntaria, el de

invitaciones de sindicatos de profesores o sociedades académicas, el que conduce un profesor universitario.

Por otra parte, el Estudio de Clases se realiza como un proyecto que comparten escuelas, juntas de educación y universidades, o bien dos de esos actores; el formato del consorcio que se arma depende cuál institución asume el papel principal.

Hay asociaciones para el Estudio de Clase de muchas formas y tamaños; las hay en los niveles nacional, de prefectura y local. Los logros que son el producto de estas actividades son compartidos con el público a través de conferencias nacionales de sociedades académicas y publicaciones.

- **Formación del profesor**

Los objetivos planteados y la dinámica supuesta en el sistema educacional japonés requieren en alto grado del desarrollo de las capacidades de los profesores. Ello supone especial atención en la formación pedagógica y un programa de capacitación continua, permanente, cuidadosamente estructurado. El Estudio de Clases es central a ambos aspectos.

Los programas de pedagogía japoneses incluyen Estudio de Clases para que se aprenda a pensar desde la perspectiva de un investigador. La formación incluye internados de enseñanza de más o menos un mes durante los cuales los futuros profesores obtienen capacitación “in situ” en una escuela real; al final, los estudiantes invitan a su consejero universitario a participar en su propio proyecto de Estudio de Clases en la escuela. (Muchos profesores titulados cursan la maestría en Pedagogía, que contempla también Estudio de Clases).

Se espera que el profesor siga actualizando sus competencias después de haber obtenido una plaza de trabajo: a lo largo de su carrera, debe profundizar, a través de su propia práctica y participación en Estudio de Clases, su conocimiento del desarrollo del alumno y la manera de cultivar un aprendizaje fructífero.

La capacitación del profesor en ejercicio contempla instancias obligatorias al primer año de labor que se requiere aprobar para continuar trabajando como profesor y también al quinto y al décimo; para ello, hay establecimientos especiales, en las prefecturas. En cada caso, se contempla Estudio de Clases.

- **Rol del profesor**

El profesor japonés tiene la expectativa de participar en actividades de Estudio de Clases en todas las etapas de su carrera y de contribuir al estudio en tanto se va haciendo más experimentado o va tomando mayores responsabilidades en su escuela. Aunque no necesariamente escriba trabajos científicos, se entiende que todo profesor debería ser un investigador pedagógico en su propia práctica, en aspectos tales como materias y métodos pedagógicos y evaluación de su capacidad para el desarrollo de los alumnos, y que contribuya así a la investigación educacional del país vía el Estudio de Clases

- **Estructura de una clase**

Una clase típica japonesa comienza con la revisión de la sesión anterior; sigue con la presentación de los problemas del día; luego viene trabajo individual o grupal de los alumnos; posteriormente, se discute los métodos de resolución encontrados, y se termina con la puesta en relieve y resumen del punto principal.

Durante la clase, el profesor realiza una serie de actividades que forman parte de su estrategia pedagógica: Hatsumon –hacer una pregunta clave para atraer el pensamiento del alumno sobre un punto particular en una clase–, Kikan-shido –instrucción en el escritorio del alumno, que incluye un reconocimiento previo de la resolución de problemas que los alumnos realizan–, Neriage –‘amasar’ y ‘pulir’ las ideas del alumno y obtener una idea matemática integrada en una discusión generalizada–, Matome –recapitulación–, Bansho – uso efectivo de la pizarra: mantener en ella todo lo que se ha escrito durante la clase, si es posible, para que se pueda comparar métodos de solución y tener una visión de conjunto–.

El profesor felicita a un niño por un hallazgo y es señalado ante la clase con el nombre del “descubridor”.

- **Evaluación**

Las actividades de enseñanza y de evaluación se hacen para asegurarse de que las metas pedagógicas establecidas están siendo logradas por los alumnos. Son, por tanto, actividades para ayudar a mejorar tanto los aprendizajes de los alumnos como las clases de los profesores.

Se procura evitar señalar las debilidades o limitaciones de un alumno, y, por el contrario, alentar su aprendizaje identificando áreas en las que necesita realizar más esfuerzo.

Incorporar la enseñanza y la evaluación en el proceso de enseñanza hace posible planear evaluaciones comprensivas, que miran a la vez a los procesos

2.2.2 Modelo de situaciones problema⁸

Una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático⁹

⁸ RUA V, Jose Alberto y BEDOYA B, Jorge Alberto: Modelo de situaciones problema para la movilización y evaluación de competencias matemática en la formación básica universitaria. Medellín, Colombia. pag 168-169

⁹ Mesa, Orlando: Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas

Definición que tiene como punto de partida la noción de lo que es un problema dada por Fraisse y Piaget (1973), Polya (1954) y Garret (1988) (citados por Orlando Mesa 1998) en este orden de ideas y para los efectos, propósitos y estrategias pedagógicas que la investigación propone se ha considerado además de la anterior definición, la forma cómo se procesa o se plantea una situación problema que motiven y desencadene razonamientos de orden matemático, que incorpore el planteamiento de preguntas abiertas y cerradas y que finalmente contribuya al desarrollo de las competencias lógico matemáticas. Para plantear una situación problema el docente requiere tener en cuenta las siguientes actividades que le dan cuerpo al proceso:

1. Definición de una red conceptual. Esta red tiene que ver con tener a disposición un referente de algún saber.
2. Escoger un motivo. Es una situación del contexto que sea capaz de facilitar actividades y el planteamiento de preguntas abiertas y cerradas. El motivo puede ser un fenómeno real o imaginado
3. Fijar varios estados de complejidad. El concepto de complejidad conceptual relativo para cada problema y para cada contexto cultural e individual que se esté considerando.
4. Proponer una estrategia. Aquí es importante la didáctica y los momentos de enseñanza y aprendizaje para que afloren las propuestas creativas.
5. Ejercitación. Escoger ejercicios adecuados, es decir, prototipos que deben comprender los estudiantes.
6. Ampliación, cualificación y desarrollo de los conceptos tratados. Una situación problema que se diga interesante tiene que ofrecer esta opción a los estudiantes.
7. Implementar una estrategia de evaluación de las competencias. Esta es tal vez la actividad más difícil de implementar; la evaluación de competencias a través de logros de las mismas, requiere la implementación de una forma de evaluar muy seria y cuidadosa.

2.3 Soporte del trabajo de grado

El presente trabajo esta soportado en las dos teorías descritas anteriormente: Teoría del aprendizaje significativo de David Ausbel y la teoría de la enseñanza para comprensión de David Perkins desarrollada en la Universidad de Harvard.

Estas dos teorías aportan de manera importante para el alcance de los objetivos propuestos en el presente trabajo, pues desde la enseñanza se desarrollan las diferentes estrategias que se necesitan para abordar el modelo de situaciones problema y por otra parte desde el aprendizaje se puede evaluar el impacto generado con dichas estrategias en los estudiantes para la adquisición del concepto de las fracciones, según la lógica descrita por las teorías, los saberes previos desde el "concepto subsumidor" (como lo define Ausbel), existente en la estructura mental del educando, hasta el "anclaje" para la nueva información de modo que ésta adquiera significado para mis estudiantes, ambicionando que esa nueva información "se ancla" en los conceptos relevantes preexistentes en la estructura mental. Pero para lograrlo se necesita de la segunda teoría de la enseñanza para la comprensión soportada por los tópicos generativos (temas que determinare para el desarrollo del proyecto de aula), metas de comprensión, desempeños de comprensión y valoración continua (soportada en la estrategia de estudio de las clases).

2.4 Marco Conceptual y Disciplinar

El primer tipo de números contruidos por el ser humano fue el de los naturales. Los números naturales son útiles para contar cantidades "naturales" de la naturaleza: Un árbol, 5 personas, 20 cabras, etc. Los utilizaban los miembros de la familia para contar su ganado, los bienes que intercambiaban con otras personas, etc. Posteriormente, el hombre se dio cuenta que no siempre habían sólo cantidades "naturales", también se podía tomar media manzana, un cuarto de una pera, cabra y media; de ahí surgieron los racionales. Las fracciones se llamaron en un principio "rotos" y después "quebrados"; en la actualidad se les llama fraccionarios o racionales que significan ración, o parte de un todo. A continuación veremos los aportes de las civilizaciones más importantes en relación con las fracciones.

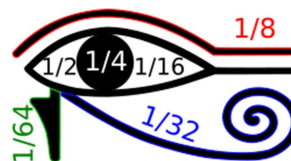
2.4.1 Los Egipcios

Se cree que fueron los egipcios quienes primero utilizaron los números fraccionarios, cuyo numerador era 1 y cuyo denominador era 2, 3, 4,... y con ellos conseguían hacer cálculos fraccionarios de todo tipo. Un papiro encontrado hace mucho tiempo, llamado papiro Rhind, uno de los documentos más antiguos que se conoce, tiene cerca de 4000 años. Su autor, Ahmes, fue un sacerdote que vivió probablemente entre los años – 2000 y – 1700 a.C. En este documento se menciona la costumbre egipcia de expresar toda fracción en una suma de fracciones de numerador uno. De esta forma, aparece la fracción $\frac{3}{4}$ escrita como $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

Los egipcios utilizaron un complejo sistema para representar fracciones en medidas agrarias de superficie y volumen, basado en las potencias de $1/2$. Los signos de las fracciones mayores fueron tomados de las partes que componían el jeroglífico del Ojo de Horus.

El ojo de Horus Udyat: los primeros números racionales¹⁰

Cada fracción se representaba mediante una grafía del jeroglífico del ojo:



¹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Ojo_de_Horus

$$\curvearrowleft = \frac{1}{2} \quad \circ = \frac{1}{4} \quad \sim = \frac{1}{8} \quad \curvearrowright = \frac{1}{16} \quad \smile = \frac{1}{32} \quad \nabla = \frac{1}{64}$$

Es evidente que los egipcios sólo sabían operar con fracciones de numerador uno y por lo tanto se veían obligados a reducir toda fracción a la suma de estas.

Este método, con otros mejores, fue posteriormente adquirido por los griegos. Es sabido que los maestros griegos enviaban a sus discípulos a recorrer las tierras egipcias a fin de nutrirse de los conocimientos que estos poseían en el campo de las ciencias.

En todo el papiro aparecen descomposiciones de una fracción como la representada anteriormente, algunas de estas son correctas y otras falsas. De esto se deduce que no hay un procedimiento general para hacer tales descomposiciones, lo que evidencia que también usaban el tanteo en algunas situaciones. El documento también presenta tablas, entre ellas hay una de descomposiciones de todas las fracciones de la forma $\frac{2}{2n-1}$ comprendidas entre el 1 y el 49. Es decir todas las fracciones de denominador impar desde $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{97}$.

2.4.2 Los Chinos

Los chinos conocían muy bien las operaciones con fracciones ordinarias, hasta el punto de hallar el mínimo común denominador de varias fracciones. Como era su costumbre asignaban un rol femenino y otro masculino a los elementos que componen la fracción. Se referían al numerador como “el hijo” y al denominador como “la madre”. El énfasis generalizado en toda la cultura china sobre los principios del ying y el yang hacía fácil seguir las reglas para manipular fracciones.

2.4.3 Los Babilónicos

Los Babilónicos vivieron en Mesopotamia, en unas zonas de tierras fértiles entre los ríos Tigris y Éufrates, hacia finales del milenio IV antes de Cristo. Desarrollaron un eficaz sistema

de notación fraccionaria, que permitió establecer aproximaciones decimales verdaderamente sorprendentes. Esta evolución y simplificación del método fraccionario permitió el desarrollo de nuevas operaciones que ayudaron a la comunidad matemática de siglos posteriores a hacer buenos cálculos de las raíces cuadradas.

2.4.4 Los Griegos

Los griegos mostraron sus grandes dotes en cuanto a geometría en algunas construcciones de segmentos, cuyas longitudes representan racionales. Los griegos y romanos usaron también las fracciones unitarias, cuya utilización persistió hasta la época medieval. En el siglo XIII, Leonardo de Pisa, llamado Fibonacci, famoso, entre otras cosas, por la serie de Fibonacci, introdujo en Europa la barra horizontal para separar numerador y denominador en las fracciones.

Los racionales con los que trabajaban los antiguos, eran precisamente los fraccionarios, ya que los fraccionarios son para representar "fraccionamientos" de objetos conocidos.

2.4.5 Fundamentación pedagógica

Desde el momento en que los egipcios valoraron la necesidad de incorporar las fracciones la matemática ha transitado la búsqueda de la precisión y la exactitud.

En el ámbito educativo esta búsqueda pretende atravesar el camino de la estimación que permita:

- Predecir situaciones probables
- Valorar la razonabilidad de los resultados.
- Proponer respuestas aproximadas de manera rápida cuando son más convenientes que las exactas o éstas no se pueden emitir.
- Conjeturar, resolver, valorar, modificar y
- Facilitar el sistema de numeración y la comprensión de la medida.

Para introducir con éxito la noción de fracción y construir el concepto y luego establecer la operatividad es necesario destacar que no se debe enseñar aisladamente sino que hay que considerar los contenidos trabajados con anterioridad en los números naturales y considerar los saberes previos que poseen los alumnos. Para que los alumnos puedan entender cuál es el sentido y la función de las fracciones es necesario plantearles situaciones en que éstas adquieran distintos significados. Resulta muy enriquecedor plantear actividades donde el alumno adquiera gradualmente los significados que esta adquiere: como fracción en un reparto, como medida, como parte de un todo discreto.

2.4.6 Concepto de fracción

"Falta un cuarto de hora para que termine la película", "la mesa mide metro y medio de largo", "he comprado un cuarto de kilo de queso", "los sábados a medio día emiten mi programa favorito", " han puesto un sillón en medio de la habitación"; todas estas frases y otras muchas las hemos oído sin pensar que estamos empleando fracciones; nuestros estudiantes a diario también lo hacen. Pero, ¿saben en realidad qué son? La respuesta tal vez sea no, esto se debe a que el aprendizaje del concepto no ha sido verdaderamente significativo.

2.4.7 Términos de la Fracción¹¹

Una fracción se representa matemáticamente por números que están escritos uno sobre otro y que se hallan separados por una línea recta horizontal llamada raya fraccionaria.

La fracción está formada por dos términos: el numerador y el denominador. El numerador es el número que está sobre la raya fraccionaria y el denominador es el que está bajo la raya fraccionaria.

a	Numerador
—	Raya fraccionaria
b	Denominador

¹¹ <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/FraccionConcepto.htm>

El Numerador indica el número de partes iguales que se han tomado o considerado de un entero. El Denominador indica el número de partes iguales en que se ha dividido un entero.

Por ejemplo, la fracción $\frac{3}{4}$ (se lee tres cuartos) tiene como numerador al 3 y como denominador al 4. El 3 significa que se han considerado 3 partes de un total de 4 partes en que se dividió el entero o el todo. El denominador indica que el entero se dividió en 4 partes iguales.

2.4.8 Representación de Fracciones

Para representar las fracciones suelen utilizarse figuras geométricas (los cuales representan la unidad) divididos en tantas partes como indique el denominador, y se colorean (u omiten) tantas de estas partes como indique el numerador.

Las fracciones pueden ordenarse en una recta numérica. De esta manera, podemos determinar si un número es mayor o menor que otro, dependiendo del lugar que ocupa en la misma.

2.4.9 La fracción como parte de la unidad

Un todo se toma como unidad. La fracción expresa un valor en relación con ese todo. En la fracción $\frac{3}{4}$ significa que de las cuatro partes que representa el todo, se toman tres partes.

2.5 Marco Legal

“La enseñanza de los números racionales y, en particular, de las fracciones presenta una complejidad cuya elaboración ocupa un lugar importante en la escuela primaria. Es un contenido complejo y los resultados lo confirman”¹².

De la misma manera, según la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) avanzar en la construcción de la idea de número racional, la posibilidad de asociar una escritura fraccionaria a la representación de un número, y no de dos, requiere de un proceso de enseñanza que llevará casi toda la escuela primaria. Se hace énfasis en valorar este nivel de la educación: “En los primeros años de la escuela, el abordaje de las fracciones es realizado, generalmente, en contextos de medida, recuperando las experiencias de los niños en la vida cotidiana”.

En Colombia se viene mencionando la intención de que el trabajo en relación con la enseñanza en el aula en el área de matemáticas parta de situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas mencionan esta intención:

Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y, por tanto, les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos¹³.

¹² UNESCO. Aportes para la enseñanza de la Matemática. Santiago, Chile; enero, 2009. ISBN 978-956-322-004-9

¹³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006

De igual manera el trabajo con situaciones problema se muestra como una estrategia de apoyo al aprendizaje significativo y se nombra la importancia de relacionarla con el contexto del estudiante. Los contenidos matemáticos deberían presentarse a través de diversas situaciones por sus diversos significados como los que específicamente presentan las fracciones y que a su vez los estudiantes le encuentran diversas interpretaciones:

La situación problema apunta siempre a distintos contenidos y hacia diversas estructuras matemáticas, pero éstos no son evidentes en sí mismos, sino que tienen que ser interpretados activamente por los estudiantes. En esta interpretación intervienen tanto factores sociales y culturales propios de la clase de matemáticas, como los que median a través del ambiente de aprendizaje y el clima institucional y los que provienen del contexto extraescolar. Es importante señalar que un mismo contenido matemático puede y en ocasiones debe presentarse a través de diversas situaciones, como es el caso de la multiplicación y sus diversos significados, de las fracciones y sus diversas interpretaciones, etc. La importancia de la naturaleza y la variedad de situaciones es un aspecto determinante para la calidad de las actividades de los estudiantes.

Es necesario señalar que las actividades de los estudiantes están influenciadas por el tipo de instrucciones con que se presentan las situaciones, por el tipo de preguntas que se proponen en ellas, por los materiales utilizados y por las formas de enseñanza, guía y apoyo de los docentes que median en el tratamiento de la misma.¹⁴

Respecto al desarrollo de pensamiento numérico¹⁵ y ampliando algunos énfasis propuestos en la Resolución 2343 del Ministerio de Educación Nacional, diríamos que algunos aspectos fundamentales estarían constituidos por el uso significativo de los números y el sentido numérico que suponen una comprensión profunda del sistema de numeración decimal, no sólo para tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de aproximación, de estimación, de las relaciones entre ellos, sino además para desarrollar estrategias propias de

¹⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006.pag 73

¹⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN Bogotá.

la resolución de problemas. Otro aspecto fundamental sería la comprensión de los distintos significados y aplicaciones de las operaciones en diversos universos numéricos, por la comprensión de su modelación, sus propiedades, sus relaciones, su efecto y la relación entre las diferentes operaciones. Es de anotar que para el desarrollo del pensamiento numérico se requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos; es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar y aplicar un proyecto de aula en la enseñanza de los fraccionarios para contribuir a la didáctica de dicho conjunto en el grado cuarto de básica primaria en la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín mediante un estudio de clase.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico para identificar las diferentes dificultades del aprendizaje en la apropiación de conceptos sobre las fracciones en los estudiantes de cuarto grado.
- Analizar el diagnóstico mediante la técnica de la matriz DOFA
- Elaborar y aplicar un proyecto de aula sobre la enseñanza de fracciones mediante la herramienta del estudio de clase.

4. Metodología

La metodología¹⁶ a emplear tendrá apoyo en La monografía de análisis de experiencias (o estudio de casos): El presente trabajo es un estudio de investigación práctico y experimental, se describen los pasos para su desarrollo, se compararan con otros estudios similares y se emitirán conclusiones.

Así mismo los procedimientos necesarios para realizar la investigación en profundización están basados en el método de descubrimiento¹⁷ y la enseñanza para la comprensión soportada por los tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y valoración continua, estas teorías desarrolladas por David Ausubel y David Perkins consisten en que el docente debe inducir a que los estudiantes logren su aprendizaje a través del descubrimiento, centrándolo en el proceso educativo y guardando mucha relación con el modelo de situaciones problema en el cual se basa la herramienta de los Estudios de Clase que nos servirá como metodología de evaluación para el presente proyecto.

Estas dos teorías articuladas aportan de manera importante para el alcance de la meta propuesta, la enseñanza para la comprensión desarrolla las diferentes estrategias necesarias para abordar el modelo de situaciones problema y desde el aprendizaje se puede evaluar el impacto generado con dichas estrategias en los estudiantes para la adquisición del concepto de las fracciones, según la lógica descrita por las teorías: Saberes previos ayudaran a adquirir nuevos conocimientos si se relacionan adecuadamente entre sí generando un nuevo conocimiento que será la relación del concepto con existente con la aplicación a una situación problémica contextualizada.

¹⁶ Tomado de: Martínez Ruiz, H., Ávila Reyes, E. 2010. Metodología de la Investigación. Ed. Cengage Learning Editores.

¹⁷ Tomado de <http://www.monografias.com/trabajos51/metodos-didacticos/metodos-didacticos.shtml> el 10/06/2014

4.1 ¿Qué es un Proyecto de Aula?

El proyecto de aula es una propuesta didáctica fundamentada en la solución de problemas, desde los procesos formativos, en el seno de la academia.¹⁸

En ese sentido la didáctica tiene como origen el verbo griego didaskein, que se utiliza tanto en activo, enseñar, como pasivo, aprender o ser enseñado, y también transitivo, en el sentido de aprender por sí mismo. La didáctica, desde tiempos remotos, cobija tanto los procesos de enseñar como los de aprender y los de autoaprendizaje.

Leer, comprender, analizar e interpretar los conocimientos pero siempre desde el discontinuo preguntar. Ya sabiamente lo enunciaba Kant “la didáctica es el espacio que se le brinda al estudiante para interrogar e interrogarse. Cuando el maestro le va preguntando a sus discípulos aquello que quiere que aprendan”. (Kant, citado por González, 2001)

El proyecto de aula es, entonces, una propuesta didáctica. La didáctica como un proceso de mediación entre sujetos que se comunican haciendo y como transposición de las ciencias hacia su enseñanza a través de preguntas. Pero aquellas preguntas que posibilitan pensar y construir un camino para hallar su respuesta. Son preguntas que emergen para solucionar problemas.

“El término problema designa una dificultad que no puede resolverse automáticamente, sino que requiere una investigación, conceptual o empírica”. (Bunge, 1972)

“Las situaciones problemáticas emergen desde las tensiones de valor y cognitivas que los estudiantes confrontan en sus vidas cotidianas en la familia, en la escuela, en la comunidad, en la sociedad” (Magnendzo, 1991).

*Dificultades, tensiones, preguntas, obstáculos, necesidades sobre el mundo de la vida son las situaciones que enmarcan el punto de partida de los proyectos de aula.*¹⁹

¹⁸ GONZALEZ AGUDELO, Elvia María. El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación

Según Elvia Maria González **el proyecto de aula se estructura en tres momentos: la contextualización, lo metodológico y lo evaluativo.**

En la contextualización, el primer momento, se estipula el problema, el objeto, el objetivo y los conocimientos. En lo metodológico se relaciona el método, el grupo y los medios. En lo evaluativo se certifica el logro del objetivo mediante la solución del problema que dirige el diseño de los proyectos y se indican los resultados.

La contextualización del proyecto parte siempre de un problema que puede ser uno o descomponerse en varios según la pertinencia para el trabajo. En la contextualización se necesita tener claro el objeto, la parte del mundo real portador del problema, y precisar las características de todo aquello que lo rodea.

A partir del problema se plantea el objetivo u objetivos del proyecto. “El objetivo, como la expresión pedagógica del encargo social, es la aspiración, el propósito que se quiere formar en los estudiantes. El objetivo de la institución escolar es la formación de los ciudadanos del país y en particular de las nuevas generaciones. En él habitan las características sociales que se aspiran formar en los estudiantes para que satisfagan esas necesidades sociales y resuelvan los problemas. Pero no sólo los problemas pasados y actuales sino futuros, pues el objetivo posee un carácter predictivo, ya que la escuela no es tan sólo respuesta a la sociedad sino también forjadora del destino de la humanidad, es visionaria.

Para alcanzar los objetivos, el estudiante tiene que dominar una serie de conocimientos. El profesor necesita diseñar esos conocimientos en términos de conceptos, leyes, principio, teorías y visiones del mundo y en relación con las competencias y los valores que ellos portan.

Los conocimientos constituyen, lo que en investigación se denomina el estado del arte o el marco referencial, que no son otra cosa que lo que en la escuela, el currículo ha denominado contenidos. Los estudiantes necesitan apropiarse de dichos conocimientos para

¹⁹ GONZALEZ AGUDELO, Elvia María. El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación pág. 3

proyectarlos en la comunidad. Emerge una pregunta ¿Cómo el estudiante adquiere esos conocimientos? Se explicita en el proyecto de aula el momento de lo metodológico.

La tríada método, grupo y medios integran lo metodológico, el segundo momento del proyecto de aula.

El método es la organización interna del proyecto de aula en tanto procesos de comunicación y actividad. El grupo será siempre la relación entre el profesor y sus aprendices o más bien el profesor como coordinador del grupo responsable del proyecto. Los medios son las múltiples herramientas que se utilizan para la transformación del objeto. En el método se manifiesta la relación entre el grupo y los medios.

El método es un camino que construye el alumno para alcanzar su objetivo; en dicho camino, el alumno resuelve una serie de problemas. El método es el problémico. La lógica de la ciencia se desarrolla inmersa en la solución del problema, un proceso problémico es un proceso científico. Las ciencias se desarrollan a través de la precisión de un problema, y a partir de él se determina, siguiendo la lógica de la ciencia en particular, el aspecto desconocido y su solución, su descubrimiento. El nuevo conocimiento es consecuencia de esa manera de actuar. Si la lógica del proyecto de aula se constituye como la lógica de las ciencias se educarán alumnos con la formación investigativa, con formación para la vida en capacidades para resolver problemas.²⁰

Es en la flexibilidad del método donde se expresa la creatividad para la solución del problema. En tanto senda para ser caminada, el método es zigzagueante y en su vaivén genera la capacidad de asimilar las relaciones lógicas subyacentes al logro del objetivo.” (Álvarez y González, 1998)

A través del método se concreta en las actividades mediante las cuales los aprendices adquirirán la información necesaria para formular su proyecto, aplicarlo y sistematizarlo. Las actividades son las acciones que desarrolla el grupo en correspondencia con el objetivo, de

²⁰ GONZALEZ AGUDELO, Elvia María. El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación pág.5

acuerdo con las condiciones en que se encuentra el objeto y los métodos que se desarrollará para resolver el problema.

El método es el modo en que lleva a cabo cada estudiante la actividad y la comunicación para apropiarse de los conocimientos; el método es el orden, la organización de las actividades, la sucesión sistémica de ellas. Así las condiciones en que se desarrolla el proyecto pueden llegar a excluir determinada actividad y plantearse otra actividad para alcanzar el fin que se aspira. Por esta razón es que en la actividad el objetivo se personifica, ya que es posible que cada estudiante elija actividades distintas para acercarse a un mismo objetivo.

El proyecto de aula implica una serie sucesiva de actividades. La ejecución continua o discontinua de actividades irá formando al estudiante como investigador, como creador, como solucionador de problemas reales de una sociedad para lograr el desarrollo humano.

En lo evaluativo, como el tercer momento del proyecto de aula según Elvia Maria Gonzales, están comprometidos todos los sujetos que vivenciaron el proyecto de aula. Mediante la evaluación se comparan los resultados del trabajo con los objetivos propuestos, para determinar los aciertos y desaciertos de la trayectoria del proceso y en consecuencia, tomar decisiones para volver a diseñarlo y aplicarlo en futuras oportunidades.

El proyecto de aula genera un producto que se comunica a la comunidad académica o científica. Producto que necesita ser evaluado como proceso y como resultado. Como proceso en tanto la evaluación acompaña el aprendizaje consciente que los participantes del proyecto están llevando a cabo a partir de las mediaciones que los sujetos desarrollan entorno a la comunicación y las actividades que se desarrollan para la realización del proyecto. Como resultado en cuanto la evaluación certificará si con ese producto, resultado del proyecto de aula, se ha solucionado el problema que generó dicho proyecto.

La evaluación es un sistema complejo que parte de la observación de las acciones que se generan a partir de poner en práctica, de ejecutar lo diseñado en el proyecto educativo respectivo. Dichas acciones son analizadas, tanto en su desarrollo como en sus resultados, para identificar la pertinencia de los procesos, estipular sus diferencias, captar sus particularidades, controlar su eficacia y su efectividad, y a partir de toda esta información

establecer debates entre los participantes del acto educativo para elaborar juicios de valor y tomar decisiones, por consenso, para presentar alternativas que cualifique dicho proceso.

El proyecto de aula forma en investigación porque desarrolla en el estudiante la potencialidad de la investigación como proyecto de saber. Parte de la problematización del conocimiento, contextualiza los saberes, construye estados del arte, busca respuesta metódicas para las preguntas, se inmiscuye en lo epistemológico de los conocimientos, propone innovaciones y comunica resultados a las comunidades académicas y/o científicas, pero ante todo desarrolla competencias, valores y procesos de sensibilización para cualificar los conocimientos al servicio de las comunidades.

A continuación se describen los pasos de la propuesta:

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Etapa 1. Documentación	Buscar la información referente a los conceptos de enseñanza de fracciones con el modelo de situaciones problema en busca de aprendizajes significativos.	1.1. Revisión Bibliográfica sobre Proyectos de Aula relacionados con situaciones problemas para el alcance de aprendizajes significativos. 1.2. Consulta en bases de datos sobre investigación en la misma línea. 1.3. Revisión Bibliográfica sobre el diseño e implementación de proyectos aplicados en matemáticas sobre fracciones.
Etapa 2. Diagnóstico y Análisis	Identificar diferentes dificultades, oportunidades, fortalezas y amenazas en la enseñanza de las fracciones.	2.1 Diseño de actividad diagnóstica: Encuestas y entrevista a docentes. 2.2 taller de diagnóstico a estudiantes de Quinto (5º) y

		(6°) 2.3 Análisis mediante la técnica de la matriz DOFA
Etapa 3 Diseño	Diseñar un Proyecto de Aula basado en la estructura de Estudio de Clase sobre fracciones para el grado cuarto (4°) de la básica primaria de la I.E. José Asunción Silva de Medellín.	3.1 Desarrollo de situaciones problema en clase. 3.2 Aplicación del método por descubrimiento en las actividades. 3.3 Solución de ejercicios grupales e individuales. 3.4 Diseño del Estudio de clases basado en situaciones problema.
Etapa 4. Aplicación y evaluación de resultados	Aplicar y evaluar el Proyecto de Aula de acuerdo al modelo de situaciones problema.	4.1 Aplicación del proyecto de aula. 4.2 Evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con el modelo de situaciones problema. 4.3 Generar un insumo de planeación de un Estudio de Clase con fracciones para el grado cuarto.

4.2 Cronograma

Cronograma de trabajo primer semestre año 2014

Fases	Actividades	Semanas (Marzo – Junio 2014)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión del proyecto de grado	Ajustes a la pregunta inicial y las preguntas auxiliares	X															
	Replanteamiento de los objetivos acordes con las preguntas	X															
	Ajustes a la justificación e introducción		X														
	Lluvia de ideas frente al esqueleto del trabajo (que lo va a constituir)		X														
Elaboración del marco teórico	Revisión del estado del arte			X	X												
	Organización de las fuentes primarias, secundarias y terciarias.				X	X											
	Selección de información por objetivos específicos					X	X										
Metodología	Seleccionar los procedimientos necesarios para realizar el trabajo.						X	X									
	Determinar el tipo de método a emplear. (selección y consulta sobre los instrumentos más pertinentes)							X	X	X							
Primera evaluación	Análisis de la situación										X						
	Análisis de la situación con el asesor										X						
	Recomendaciones y ajustes											X	X				
	Nueva lectura con los ajustes.													X	X		
Envío de propuesta	Avances en la propuesta y envío															X	

Cronograma de trabajo segundo semestre año 2014

Fases	Actividades	Semanas (Agosto a Diciembre)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión del estado del arte	Ampliación y consolidación de las fuentes abordadas inicialmente	X	X														
	Organización de los referentes bibliográficos		X														
Revisión del proyecto de grado	Ajustes a la pregunta, objetivos y justificación			X	X												
	Reconsideraciones sobre la estructura del trabajo				X												
Elaboración del marco teórico	Nuevas fuentes de consulta y sus aportes					X	X										
	Organización de las fuentes primarias, secundarias y terciarias.						X										
Metodología	Seleccionar los procedimientos necesarios para realizar el trabajo.							X									
	Aplicación de instrumentos para la recolección de la información							X									
Análisis y reescritura	Análisis de la información								X								
	Presentación de resultados									X							
	Recomendaciones y conclusiones										X						
	Envío del trabajo al asesor y posterior lectura con los ajustes.										X	X					
Envío de propuesta	Ajustes y reenvío de la propuesta para ser aprobada											X					

4.3 Diagnóstico para el desarrollo del proyecto de aula

El presente diagnóstico se desarrolla mediante la técnica de la matriz DOFA que corresponde a la etapa N°2 del proyecto para identificar diferentes dificultades, oportunidades, fortalezas y amenazas en la enseñanza de las fracciones.

La siguiente matriz está basada en encuestas y entrevistas aplicadas a docentes de la Institución Educativa José Asunción Silva y un taller de diagnóstico a estudiantes de Quinto (5°) y (6°) de la misma institución.

Debilidades

- Existe dificultad para la interpretación del concepto de fracción cuando se requiere aplicar a un ejemplo concreto de la vida cotidiana.
- El aprendizaje de las fracciones en primaria no ha sido significativo, ya que al llegar a los grados de bachillerato se empieza el tema de cero “como si nunca se hubiera enseñado”
- Los resultados de las pruebas saber para el grado 5° deja en evidencia la dificultad presente en el pensamiento numérico, que incluye el tema en cuestión.
- Los estudiantes poseen dificultad para la comprensión de lecturas e interpretación de una situación problema.
- La institución carece de materiales que sirvan para la enseñanza de las matemáticas en primaria.

Oportunidades

- En el momento hay estructuración del modelo pedagógico institucional
- La institución Educativa recibe capacitaciones constantes sobre nuevas formas de enseñanza en el aula.
- Existen docentes con capacitación permanente en el aspecto de actualización pedagógica.
- Se creó un semillero de Matemáticas institucional donde los estudiantes de los grados cuarto y quinto son pioneros en el proceso.

Fortalezas

- Los estudiantes se motivan fácilmente al tener éxito con los ejercicios propuestos, al igual que cuando se les plantean retos y competencias con los demás compañeros.
- Hay buena participación del área de matemáticas en la feria de la ciencia institucional
- Los docentes se interesan en implementar estrategias y metodologías para hacer clases más dinámicas y amenas.
- El interés de las directivas del plantel por elevar el nivel académico del área de matemáticas.
- Existe socialización de experiencias educativas entre los docentes.

Amenazas

- No existe un control en la matrícula para la cantidad de estudiantes con necesidades educativas especiales incluidos en el aula regular.
- La institución no cuenta con docentes de aula de apoyo para atender una gran cantidad de estudiantes con necesidades educativas especiales diagnosticadas.
- La institución maneja el rango más alto de número de estudiantes permitido por grado (45 estudiantes) y en ocasiones lo supera convirtiéndose en asilamiento escolar.
- Existe poca participación de los padres de familia a las diferentes actividades escolares
- Hay poca responsabilidad en los estudiantes para cumplir con las tareas escolares.
- El activismo institucional sin previa comunicación atrasa el desarrollo de planes de área.
- En los padres de familia existe la pretensión de que sus hijos superen todos los logros desconociendo la falta de compromiso de éstos, culpando a los docentes de los malos resultados.
- La indisciplina que se forman en cada grupo, haciendo que los demás estudiantes se distraigan o se desconcentren de la clase.
- No se cuenta con espacios interactivos (laboratorio de matemáticas) que permitan al estudiante ver desde otras perspectivas la matemática.

4.4 Análisis para el desarrollo del proyecto de aula

El análisis de la matriz DOFA busca la planeación estratégica que lleve al proyecto de aula a integrar procesos que se anticipen o minimicen las amenazas del medio, el fortalecimiento de las debilidades, el potenciamiento de las fortalezas internas y el real aprovechamiento de las oportunidades.

El resultado es un plan de trabajo conjunto e integrado al proyecto de aula, de tal manera que todas las actividades y compromisos se complementen en un mismo sentido. Así las cosas, la parte de diagnóstico (matriz DOFA) debe valorarse.

Se realiza una revisión de la matriz DOFA y tomar aquellos puntos de más alto impacto para proceder a valorarlos en orden de importancia dentro del proyecto de aula. Esto no significa que los otros puntos no se deban tener en cuenta, sino que deben hacer parte de las diferentes tareas del proyecto, pero debido a que su impacto es relativamente bajo, harán parte de las actividades complementarias del mismo.

Los aspectos considerados como claves para el proyecto se calificaron como de alto impacto, impacto medio y de bajo impacto para crear estrategias de fortalecimiento de los aspectos positivos y contrarrestar los negativos para que no se conviertan en obstáculos para el desarrollo del proyecto de aula.

Luego de hacer la valoración ponderada de los aspectos claves del proyecto, se continúa con las correspondientes estrategias conducentes a potencializar las fortalezas y las oportunidades, a neutralizar, evitar o minimizar las debilidades y planear detalladamente las contingencias necesarias para enfrentar la materialización de las amenazas.

Estrategias y Acciones DO: En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como oportunidades de mejoramiento o que representan ajustes positivos para el proyecto.

Estrategias y Acciones DA: En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como amenazas para el proyecto. Estas acciones deben ser muy precisas y lo suficientemente analizadas, ya que

representan debilidades que ponen en riesgo directo el éxito del proyecto de aula. El nivel de prioridad de estas acciones se debe considerar como muy alto.

Estrategias y Acciones FO: En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas internas o externas que fueron consideradas como oportunidades que tienen el grupo de trabajo para potencializar y asegurar el éxito del proyecto. Es así, que se deben presentar acciones que permitan aprovechar al máximo estas fortalezas que están de nuestro lado en la ejecución del proyecto.

Estrategias y Acciones FA: En este grupo de acciones se deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas generalmente externas, que de una u otra manera ponen en riesgo permanente el éxito del proyecto durante toda su implementación. Son de prioridad muy alta, por lo tanto deben existir planes detallados y muy estudiados que contengan o minimicen los efectos negativos que amenazan al proyecto.

4.5 Cuadro de análisis y valoración de estrategias

<p>FACTORES INTERNOS</p> <p>FACTORES EXTERNOS</p>	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes con motivación y competentes - Participación estudiantil en la feria de la ciencia en matemáticas - Nuevas estrategias de enseñanza - Socialización de experiencias significativas - Inicios en procesos de investigación. - Estudiantes receptivos a nuevas propuestas en el aula 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para interpretar fracciones a la cotidianidad. - No hay articulación del proceso de enseñanza entre primaria con bachillerato - Los resultados de las pruebas saber evidencian dificultad en el pensamiento numérico - Los estudiantes poseen dificultad para la interpretación de situaciones problema. - Indisciplina en las aulas de clase
<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo pedagógico institucional en actualización - La I.E. recibe capacitaciones constantes sobre nuevas formas de enseñanza en el aula. - Actualización pedagógica del personal docente. - Semillero de Matemáticas institucional - Apoyo de directivos 	<p>Estrategias y Acciones FO</p> <p>A partir de las oportunidades y fortalezas identificadas vamos a intervenir las debilidades y amenazas mediante un proyecto de aula acompañado de un estudio de clase.</p>	<p>Estrategias y Acciones DO</p> <p>A partir de las oportunidades de actualización pedagógica por parte del personal docente, directivos e institución se debe tener en cuenta las debilidades académicas enunciadas para la interpretación de fracciones articulando el trabajo docente enfocado en el modelo de situaciones problema para la enseñanza e incluyéndolo en el proyecto educativo institucional.</p>
<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muchos estudiantes con necesidades educativas especiales - No hay docentes de aula de apoyo - Muchos estudiantes por grupo - Poca participación de los padres de familia - Poca responsabilidad en los estudiantes con las tareas escolares. - Retraso del desarrollo del plan de estudios - No existe aula taller de matemáticas 	<p>Estrategias y Acciones FA</p> <p>Para contrarrestar las amenazas se trabajara en grupos de trabajo colaborativo para el desarrollo del proyecto de aula, se debe informar a los padres de familia del proceso y programar actividades de avance donde se incluyan para incentivar su participación atendiendo la diferencias individuales de sus hijos.</p>	<p>Estrategias y Acciones DA</p> <p>Estas estrategias están enfocadas a crear oportunidades de mejoramiento en la enseñanza, el avance de identificarlas son puntos a favor para intervenirlas, deben ser socializadas al personal docente y a los diferentes organismos de la comunidad educativa, es recomendable la vinculación de los padres de familia para el desarrollo del proyecto de aula con acompañamiento familiar.</p>

4.6 Proyecto de aula

1. Datos Generales del proyecto

Nombre del Proyecto de Aula: “Aprendamos fracciones, una situación problema”

Grado: 4º **Área:** Matemáticas

Institución educativa en la cual se desarrolla el proyecto de aula

Nombre: Institución Educativa José Asunción Silva

Municipio: Medellín

Nombre del Rector: Jaime de Jesús Suarez Escobar

Docente responsable del proyecto: Jair Rafael Hoyos Duque

Correo electrónico: jairdk11@hotmail.com

Población/Nivel Educativo: Preescolar ___ Primaria X Secundaria ___ Media ___

Tiempo proyectado para la implementación del proyecto de Aula: 10 clases

Estándar Involucrado: Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos

- Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes.
- Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.

2. Planteamiento del Problema

Los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva evidencian dificultades en el área de matemáticas con gran énfasis en el *pensamiento numérico y sistemas numéricos*²¹ y los resultados arrojados en las pruebas internas y externas dan muestra de ello; Uno de los conceptos incluidos en los diferentes ejercicios de estas pruebas en el pensamiento mencionado es el de las fracciones, por lo tanto la falta de apropiación del concepto por parte de los estudiantes es notoria con las posteriores dificultades en la solución de situaciones que involucren el tema.

3. Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Qué estrategias didácticas se hacen necesarias para la implementación y adquisición del concepto de fracciones que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado cuarto de la básica primaria?

²¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006

4. Justificación

Una vez reconocido el problema en el grado cuarto, se hace necesario diseñar una propuesta metodológica en aras de subsanar las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión del concepto de fracción.

Es importante señalar el beneficio de las estrategias didácticas para los estudiantes por medio de la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva en busca de la meta propuesta, para el problema identificado entorno a las fracciones.

Tradicionalmente la enseñanza de las Fracciones en las Instituciones Educativas inicia mediante estrategias metodológicas y conceptuales centradas en la partición-conteo y en la mecanización de reglas y algoritmos; en consecuencia, en el proceso de conceptualización de las fracciones, la medición no es el eje central, ni hay un tratamiento cuidadoso del tipo de magnitud y del tipo de unidad. Estos elementos, son fuente de dificultades en los procesos de conceptualización de los estudiantes²²

Las recientes reformas a la educación básica han puesto un énfasis especial en el desarrollo del pensamiento y razonamiento matemático, la resolución de problemas empleando herramientas personales para llegar a los procedimientos más avanzados para su solución.

Algunos temas matemáticos siguen presentando una problemática especial, tal es el caso de las fracciones, persisten los vacíos conceptuales sobre este tema en los estudiantes de básica primaria tanto su comprensión, los algoritmos y uso en la resolución de problemas. La mayoría de los estudiantes no cuentan con los conceptos básicos para acceder al conjunto de los números racionales.

Con este proyecto se pretende contribuir a la comprensión del concepto de fracción y sus diferentes significados en los estudiantes de primaria, de tal manera que puedan resolver

²² OBANDO Zapata, Gilberto y otros autores. Pensamiento numérico y Sistemas Numéricos. Editorial: Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia Módulo 1. Páginas 56 y 57. 2007.

cualquier situación relacionada con el tema sin dificultad, del mismo modo aportar al grupo docente con relación al grado y nivel antes mencionado una propuesta didáctica para abordar el tema en el aula, ya que somos los responsables directos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General: Diseñar estrategias que contribuyan a la enseñanza de los fraccionarios mediante situaciones problema.

5.2 Objetivos específicos:

- Evaluar saberes previos en los estudiantes para valorar lo que se debe enseñar.
- Diseñar actividades para que los estudiantes entiendan el concepto de fracción aplicado a situaciones cotidianas.
- Planear un estudio de clases que sirva como herramienta de valoración continua.

6. Metodología del Proyecto de Aula

El proyecto de aula se desarrollara de la siguiente manera:

- **Diagnóstico:** cuestionarios y entrevistas dirigidos a estudiantes y docentes para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (matriz DOFA) en la enseñanza en cuanto al concepto de fracción.
- **Actividad conocimientos previos:** se desarrolla una actividad práctica con elementos del contexto para indagar conocimientos previos sobre el concepto de fracciones aplicado a situaciones cotidianas.
- **Actividades de acercamiento y apropiación del concepto de fracciones para el aula de clase** basadas en el modelo de situaciones problema.
- **Situación problema para la enseñanza de fracciones en cuarto grado.**

Nota: El docente es un dinamizador del proyecto, para lo cual prepara los diferentes materiales necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto de aula y orienta para la elaboración de los mismos por parte de los estudiantes para el manejo de material concreto, ya que este se hace necesario para el modelo de trabajo sugerido.

Actividad N°1

Actividad conocimientos previos: “Frutas para compartir”

Objetivo: Analizar los saberes previos para la adquisición del concepto de fracción.

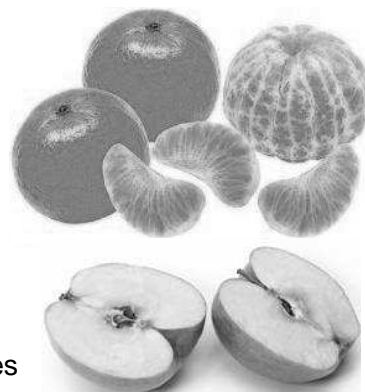
Indicador de desempeño: Reconoce el fraccionamiento relacionado a situaciones cotidianas

Materiales: Frutas de diferentes clases fraccionadas

Con anterioridad se les pide a los estudiantes que traigan a la clase de matemáticas frutas para compartir con sus compañeros.

La idea es fraccionar de diferentes formas estas frutas y cuestionar a los estudiantes sobre esta distribución.

Las mandarinas son bastante recomendables para esta actividad ya que son fáciles de dividir en diferentes partes como mitad, cuartos, tercios, etc.



Preguntas orientadoras

¿Si parto una manzana en dos partes iguales a cuantos niños les puedo dar de mi manzana?

¿Cada una de las partes de la manzana se puede nombrar de alguna forma? ¿Cuáles?

¿A qué se refiere compartir la mitad de una fruta?

¿Alguien podría regalarme una cuarta parte de su fruta?

Actividad N°2

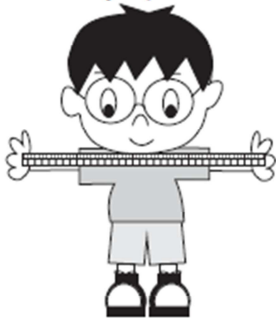
“Acercamiento a las fracciones”

Objetivo: Relacionar las partes de una unidad definida con la fracción.

Indicador de desempeño: Utiliza la fracción para indicar partes iguales de una unidad definida.

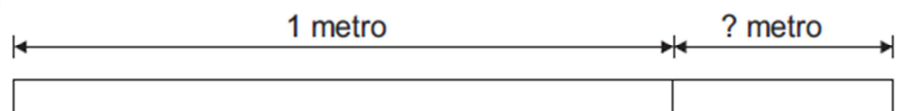
Materiales: Cinta de papel de un metro (sin divisiones en cm) y otra parte que equivalga a un tercio de metro; cinta de metro real

Lea y aprenda.

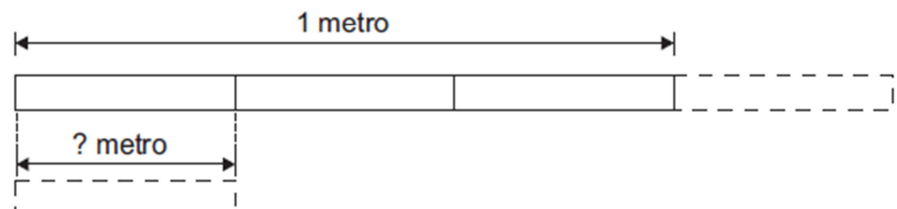


Jorge mide su brazada con una cinta métrica.

Dice que mide 1 metro “y pico”.



Esta cinta tiene 1 metro “y pico” ¿Cuántos metros creen que mide esa parte? Observe.



El “pico” del metro es una de tres partes iguales en que se dividió un metro.

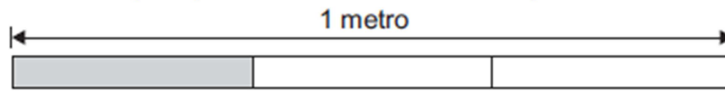
La longitud de una de tres partes iguales en que se dividió un metro le llamamos “un tercio de un metro”.

La longitud de un tercio de un metro le llamamos “un tercio de metro” y se escribe $\frac{1}{3}$ m.

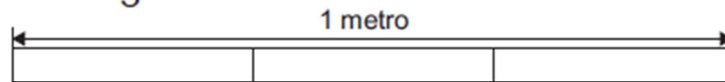
$\frac{1}{3}$ → una de 3 partes iguales

Realice los ejercicios.

1) Escriba qué parte del metro está pintada.



2) Señale $\frac{1}{3}$ m en el dibujo. Confirme con su compañera(o).



3) Observe la longitud de $\frac{1}{3}$ m real con la cinta del maestro o maestra.

Orientaciones para el docente

Instruya para que lean y observen la situación planteada. Después pregunte: ¿Qué creen que significa “y pico”?

Indique que en el tablero presentará la medida de la brazada de Jorge. Muestre la cinta de un metro y a la par, otro pedazo que es un tercio del metro (un tercio de la cinta que está a la par).

Pregunte: ¿Cómo podemos llamar a esta parte? (mostrando la parte adicional o que se pasó del metro).

Escuche respuestas y, después indique que verificarán con la siguiente actividad.

Guíe la ejecución de estos pasos:

1. Coloque la cinta de un metro en el pizarrón.
2. Coloque la cinta que es un tercio de metro debajo de la cinta de un metro (sin decir qué parte es).
3. Pida que observen la cinta más corta y pregunte: ¿Cuánto medirá esta parte? ¿Cuántas veces creen que cabe en la cinta de metro? Escuche respuestas y diga que hará algo para comprobar.

4. Coloque la cinta que es un tercio de metro sobre la cinta de un metro (la más corta sobre la más larga y viendo que coincidan en el extremo izquierdo). Trace una marca sobre la cinta de metro.

Mueva la cinta que es un tercio de manera que coincida con la marca ya hecha. Vuelva a marcar.

Después vuelva a mover hasta que complete el metro.

5. Vuelva a colocar la cinta de un tercio de metro debajo de la de un metro y pregunte: ¿Cuántas veces cabe la cinta más corta en la cinta de un metro?

Explique que la cinta más corta y que se pasó del metro (el pico) tiene una medida a la que se llamará un tercio de metro. Indique que es un tercio porque es una de tres partes iguales en que se dividió al metro. Para verificar pida que, junto con usted, cuenten el número de pedazos que se marcaron sobre la cinta de metro.

Pregunte: ¿Entonces cuánto mide la parte que se pasó del metro? ($\frac{1}{3}$ de metro). Indique que la brazada de Jorge mide 1 metro y $\frac{1}{3}$ de metro más.

Puntos a los que debe prestar atención:

Las actividades deben llevar a comprender que la fracción representa una parte de un todo y que, en este caso, surge de la necesidad de expresar algo adicional de una medición hecha con una unidad definida. A propósito de esto, la unidad debe definirse para facilitar la comprensión. No es lo mismo decir $\frac{1}{3}$ que $\frac{1}{3}$ de metro. $\frac{1}{3}$ puede referirse a muchas situaciones o unidades de diferente tamaño y medida. $\frac{1}{3}$ de metro ubica y define claramente a qué se refiere y, por lo tanto, facilita establecer relación entre la parte y el todo.

Asegure que tienen claro lo que indica cada número en la fracción. No se debe caer en lectura mecánica. Ayudará que muestre la cinta que es un tercio de metro y la asocie con el 1 del numerador.

Después que cuente el número de veces que cabe ese pedazo en la cinta de un metro y que lo asocie con el denominador. (Aún no es necesario que identifique cada parte de la fracción con los términos “numerador” y “denominador”).

Actividad N°3

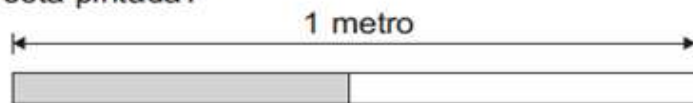
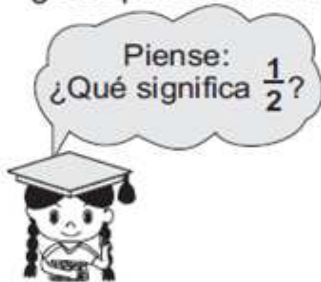
Objetivo: Utilizar fracciones para representar partes de una unidad.

Indicadores de desempeño: Utilizar fracciones para representar partes menores que un metro (numerador 1 y denominador de 2 a 10)

Materiales: Cinta de un metro dividida en dos partes iguales (pintar una parte) y otra en cinco (pintar una parte)

Lea y aprenda.

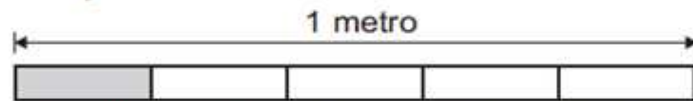
¿Qué parte del metro está pintada?



La longitud de una de dos partes iguales en que se divide un metro se le llama "un medio de un metro".

La longitud de un medio de un metro se escribe $\frac{1}{2}$ m y le llamamos "un medio metro" o "medio metro".

¿Qué parte del metro está pintada?

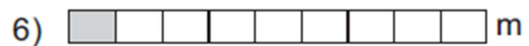
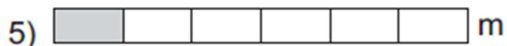


La longitud de una de cinco partes iguales en que se divide un metro se le llama "un quinto de un metro".

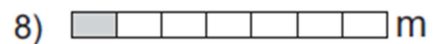
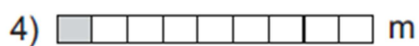
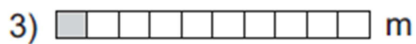
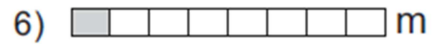
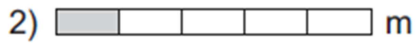
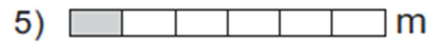
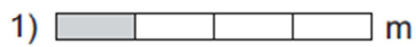
La longitud de un quinto de un metro le llamamos "un quinto de metro". Se escribe $\frac{1}{5}$ m.

¿Qué parte del metro está pintada?

Utilice números y letras para responder.



Escriba la parte del metro que está pintada. Después léala



Orientaciones para el docente

Pida que lean la primera pregunta y observen la gráfica. Pida respuestas y que le expliquen el por qué creen que es la correcta.

Muestre una cinta de un metro dividida en dos partes iguales (una parte pintada o remarcada) Indique que la cinta mide un metro. Pregunte: ¿En cuántas partes iguales está dividido el metro?, ¿Cuántas partes están pintadas?

¿Entonces qué parte del metro está pintado? (1 de 2 o sea $1/2$ m)

Explique que la parte pintada es una de dos partes iguales en que se dividió el metro y por la tanto es $1/2$ m.

Muestre cómo se escribe.

Ubíquelos donde está la niña y pregunte: ¿Qué dice la niña de la izquierda? ¿Qué significa el 2 del $1/2$? (las partes iguales en que se dividió un metro) ¿Qué significa el 1 del $1/2$? (la parte que tomó de las dos partes en que se dividió el metro).

Instruya para que lean la primera parte de la página (hasta donde se hace referencia a un medio del metro).

Con las variantes respectivas, guíe algo similar a las otras actividades descritas para la presentación de $1/5$. Solo que esta vez induzca para que las y los alumnos descubran cómo

se escribe $\frac{1}{5}$ con los números y que discutan acerca de lo que representa cada número de la fracción.

Puntos a los que debe prestar atención:

La lectura de un medio es nueva para los estudiantes. Menciónela y guíe lectura de dicha fracción.

Es importante que se enfatice la unidad que representa el total (el metro). En las respuestas a las preguntas se debe decir, por ejemplo, $\frac{1}{2}$ metro o $\frac{1}{2}$ de metro.

Observe que el orden de las preguntas y respuestas no coincide con el orden en que se escribe la fracción (en la fracción primero se escribe la parte y después el total). Asegure que esto no los confunde. Más que todo es importante que comprenden lo que significa cada parte de la fracción.

Actividad Nº 4

Objetivo: Utilizar fracciones para representar partes de una unidad.

Indicador de desempeño: Utilizar fracciones para representar partes menores que un metro (numerador mayor que 1 y denominador mayor que el numerador - fracciones propias-)

Materiales: Cinta de un metro dividida en tres partes iguales (dos tercios pintados)

Lea y aprenda.

Una de tres partes iguales en que se divide 1 metro se escribe $\frac{1}{3}$ m, por lo tanto...

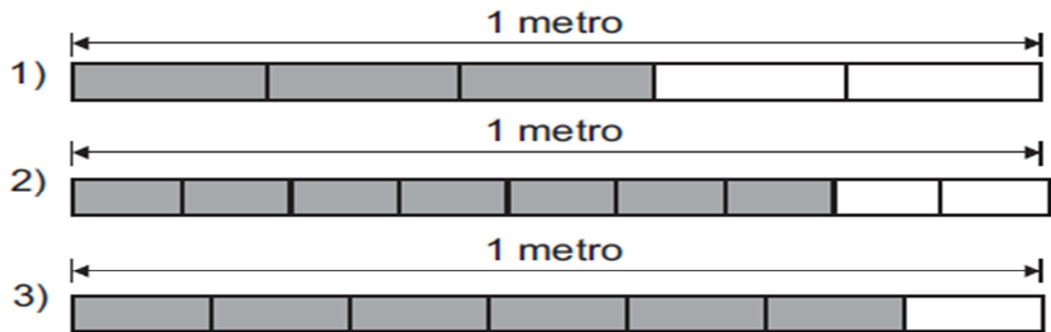
¿Qué parte del metro observa?

1 metro

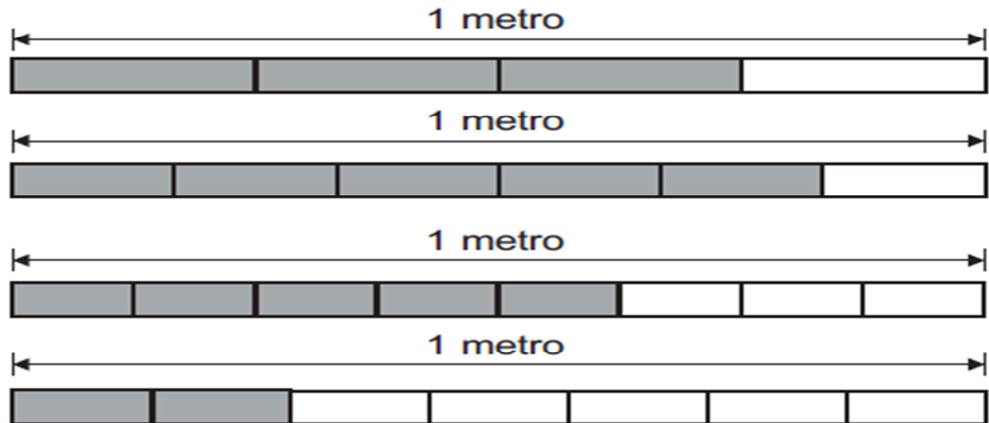
La longitud de dos tercios de un metro se escribe $\frac{2}{3}$ m y se lee "dos tercios de metro".

$\frac{2}{3}$ → 2 partes de 3 partes iguales

¿Qué parte del metro está pintada?. Después léala.



¿Qué parte del metro está pintada?. Después léala.



Orientaciones para el docente

Pida que lean la primera parte de la página (antes del resumen). Pregunte: ¿Qué entendieron? ¿Qué parte del metro está pintada?

Presente una cinta de metro con dos tercios pintados.

Pregunte: ¿En cuántas partes iguales está dividido el metro? ¿Cuántas partes están pintadas? ¿Entonces qué parte del metro está pintado? (2 de 3 o sea $\frac{2}{3}$ m).

Explique que la parte pintada se indica como $\frac{2}{3}$ de metro y significa 2 partes iguales de 3 en que está dividido el metro. Escriba la fracción en el pizarrón y guíe lectura.

Instruya para que vuelvan a leer el resumen.

Puntos a los que debe prestar atención:

Tal como se dijo en clase anterior, observe que el orden de las preguntas y respuestas no coincide con el orden en que se escribe la fracción. Asegure que esto no los confunde y que comprendan el significado de cada número en la fracción.

Actividad N°5

“Partes de una fracción”

Objetivo: Aplicar conocimientos de fracciones para representar capacidad (partes menores que la unidad).

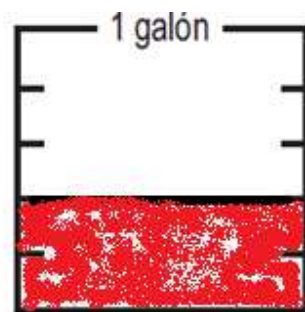
Indicador de desempeño:

1. Utilizar fracciones para representar capacidad (partes menores que la unidad).
2. Interpretar los términos fracción, numerador y denominador.

Materiales: Dibujo de galón (divido en cinco partes iguales)

Observe el dibujo de la derecha y conteste.

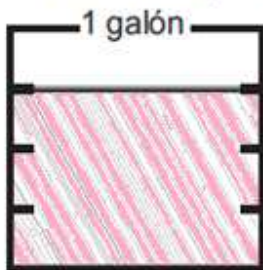
- 1) ¿Qué cantidad del galón representa cada parte?
- 2) ¿Qué parte del galón está pintada?



A números como $\frac{1}{3}$ ó $\frac{2}{5}$ le llamamos "fracción". Al número de arriba se le llama "numerador" y al de abajo se le llama "denominador".



Observe el dibujo de la izquierda y conteste.



1) ¿Qué cantidad del galón representa cada parte?

2) ¿Qué parte del galón está pintada?

¿Cuál es el denominador? y ¿Cuál es el numerador?

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

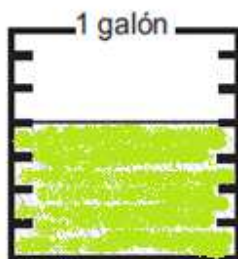
2) $\frac{3}{8}$

3) $\frac{5}{9}$

4) $\frac{4}{7}$

Responda cada pregunta. Trabaje en su cuaderno.

1) ¿Qué parte del galón está pintada?



2) ¿Cuál es la fracción correspondiente?
Su numerador es 3 y su denominador es 8.

3) ¿Cuál es la fracción correspondiente?
Su denominador es 7 y su numerador es 2.

4) ¿Cuál es la fracción correspondiente?
Su numerador es 4 y su denominador es 5.

Orientaciones para el docente

Organice parejas. Dé tiempo para que lean y trabajen en la primera parte de la página.

Pregunte:

¿De qué les hablan? ¿Qué hay en el dibujo? ¿Conocen un galón?

¿Cuál es la respuesta para las preguntas? Escuche propuestas y diga que se verificará a continuación.

Presente dibujo de un galón en el que se representan dos quintos de agua (vea la página).

Pregunte:

¿Cuántas partes iguales se observan en el galón?

¿Qué representa cada parte del galón? (1/5)

¿Cuántas partes están pintadas? (2) ¿Qué parte del galón está pintado? (2/5).

En el pizarrón escriba $\frac{2}{5}$ (con barra horizontal). Además escriba las palabras numerador y denominador en el lugar correspondiente. Presente cada término y guíe lectura en voz alta.

Pregunte: ¿En el caso de los $\frac{2}{5}$ de galón, qué indica el numerador? ¿Qué indica el denominador?

Escuche respuestas y aclare dudas.

Instruya para que respondan las preguntas (de nuevo) y vuelvan a leer el resumen.

Puntos a los que debe prestar atención:

Oriente para que trasladen sus conocimientos de clases anteriores a esta clase. Haga ver que la diferencia es que la unidad es el galón.

En todo momento pida que respondan y comprendan la fracción desde la unidad base (galón).

Por ejemplo, en las respuestas deben decir: $\frac{2}{5}$ de galón.

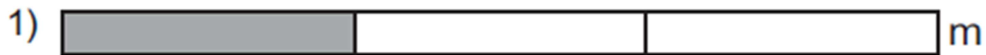
La representación de un galón debe ser con un rectángulo para que se pueda dividir en partes iguales (Si se le dibuja el cuello y la boca, ya no se observa esto).

Si es posible prepare un cartel con los nombres de las partes de la fracción. Déjelo en la pared para que les sirva de refuerzo.

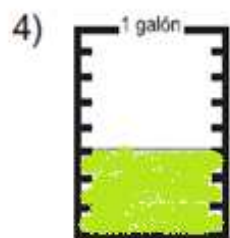
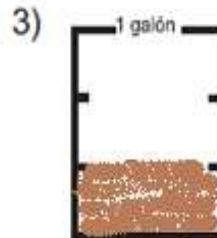
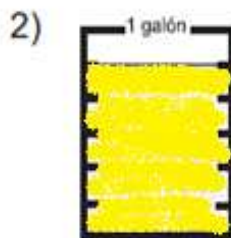
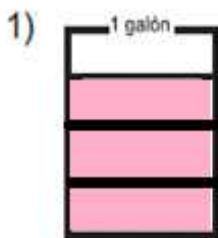
Actividad N°6

Valoremos el proceso

1 ¿Qué parte del metro está pintada?



2 ¿Qué parte del galón hay en cada recipiente?



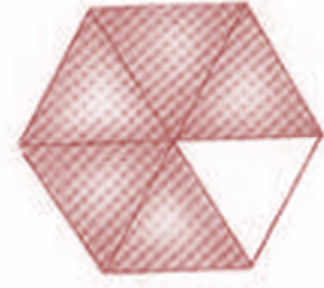
3 Responda.

- 1) ¿Cuál es el numerador y el denominador en $\frac{2}{7}$?
- 2) ¿Qué fracción se forma si tiene 5 como numerador y 8 como denominador?
- 3) ¿Qué fracción se forma si tiene 9 como numerador y 10 como denominador?

Actividad N° 7

Situaciones problema de la vida cotidiana:

- 1** Queremos repartir una pizza familiar entre 6 personas. Para que cada persona se coma 1 trozo, partiremos la pizza en 6 partes. Si cada persona quiere 2 trozos, partiremos la pizza en 12 trozos, etc.



¿Qué fracción de pizza representa 1 trozo en la primera situación?

¿Qué fracción de pizza representa 1 trozo en la segunda situación?

- 2** Cuando ayer mi madre fue a comprar queso le pidió al tendero $\frac{1}{4}$ de kilo. ¿Puedes hacer una representación de la situación?



- 3** A Laura le informaron que el día de mañana se irá la luz unos $\frac{3}{4}$ de hora a partir de las 2:00 pm.

Laura necesita hacer una tarea en su computador de escritorio y necesita energía, ella quería hacerla a las dos de la tarde, pero ahora le toca esperar.

¿Cuánto tiempo debe esperar Laura para hacer su tarea a partir de las 2:00 pm según la situación?



4.7 Evaluación del proyecto de Aula

Esta evaluación se realizara mediante un estudio de clase para el cual se anexan los formatos para su realización. (Ver anexos A, B y C) de acuerdo a la siguiente guía:

Guía para desarrollo del estudio de clase

1. En las fases de observación se trabajaran las actividades N°1 y N°2 quien observa las clases es el asesor u orientador del estudio de clase. El docente es quien desarrolla las actividades propuestas.
2. Luego de desarrollar la guía de observación de clases “anexo B” (Criterios de observación de clase) se socializan con el docente para realizar estrategias de mejora en sus futuras prácticas docentes.
3. Las actividades N°3 y N°4 servirán como ejemplo de clase, estas actividades se realizan en conjunto asesor y docente para que ambos tengan la idea de su buen desarrollo desde el ámbito observador y docente que orienta la clase.
4. La actividad N°5 será la clase a observar por los pares académicos, a los que previamente se les mostrará la actividad y la planeación de cada uno de los momentos a desarrollar en la clase. Esta actividad se nutrirá de las observaciones de los pares en una actividad denominada “el ensayo de estudio de clase” con pares académicos, donde se ejemplifica la clase sin estudiantes y se proponen los momentos a desarrollar en el estudio de clase; posteriormente se desarrolla la clase con los estudiantes después de hacer las modificaciones aprobadas por el docente y el asesor.
5. Se realiza la reflexión pedagógica en torno a lo observado según los criterios de observación y la encuesta de evaluación (anexos B y C).

5. Conclusiones y recomendaciones

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender²³.

En ese sentido estamos de acuerdo en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan.

5.1 Conclusiones

- a) El pensamiento numérico y sistemas numéricos parece complejo, sin embargo los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático al relacionarse con situaciones cotidianas resulta muy interesante y comprensible para los estudiantes.
- b) Las situaciones problema incentivan a la participación y el trabajo en grupo.
- c) Se despierta mucha atención en una clase cuando se orienta a las estudiantes a buscar el conocimiento y sacar sus propias conclusiones.
- d) Los avances evidenciados por los estudiantes en el tema de fracciones es gratificante y significativo, se nota cuando en su diario vivir mencionan la

²³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas, Lineamientos curriculares. Pag.18 Bogotá, Colombia, 1998

relación del tema con eventos comunes como la distribución de las horas de clase (un cuarto de hora, media hora, un sexto de hora).

- e) Generar preguntas a los estudiantes y situaciones problema en el aula los estimula para el desarrollo del pensamiento, incentiva a la investigación, los invita a descubrir nuevos conocimientos; en este punto se hace indispensable recordar el papel de docente como guía, orientador y facilitador del proceso de aprendizaje y no como poseedor del conocimiento siempre en busca del mejoramiento de la calidad educativa y la superación de sus estudiantes.

5.2 Recomendaciones

El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Para aprovechar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto con la intención de que los estudiantes aprendan.

Estas intervenciones generan preguntas y situaciones interesantes que por estar relacionadas con su entorno son relevantes para el estudiante y le dan sentido a las matemáticas. Así es como del contexto amplio se generan situaciones problemáticas.

El diseño de una situación problemática debe ser tal que además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados. La situación problemática se convierte en un microambiente de aprendizaje que puede provenir de la vida cotidiana, de las matemáticas y de las otras ciencias. Podría afirmarse que la situación problemática resulta condicionada en mayor o menor medida por factores constituyentes de cada contexto²⁴.

De acuerdo a lo anterior surgen las siguientes recomendaciones:

- a) Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

²⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas, Lineamientos curriculares. Pag.18 Bogotá, Colombia, 1998

- b) Es indispensable para la realización de cualquier trabajo de intervención en el aula contar con un adecuado diagnóstico para determinar el punto de partida desde la contextualización, lo metodológico y la evaluación de dicha intervención.
- c) La parte de la contextualización en un proyecto se enriquece con un adecuado análisis del diagnóstico realizado, pues realizar el diagnóstico y no analizarlo sería quedarse en la mitad del camino de cualquier técnica utilizada para clarificar el problema; posteriormente se deben valorar estos resultados arrojados realizando algún tipo de clasificación para finalmente poder planear las diferentes estrategias que aportaran a la metodología a emplear.
- d) Para que exista aprendizaje significativo de fraccionarios se debe trabajar con unidades definidas, la operación que se ejemplifique debe manejar unidades universales, pues una de tres partes iguales en que se divide una hoja de papel, por ejemplo, habitualmente se expresa como una tercera parte o un tercio. Para nuestros estudiantes que inician su aprendizaje en fracciones esto les puede ocasionar problemas porque la definición de la unidad no es clara (el tamaño del papel, por ejemplo, puede ser variable). En el proyecto de aula se trabaja con unidades como metro, galón y litro. Hablar de $\frac{1}{3}$ de metro, por ejemplo, tiene más sentido y facilita relacionar la parte con el todo.
- e) El uso de material concreto es de gran ayuda para el desarrollo de las actividades, pues una gran mayoría de los estudiantes sostiene su atención en este tipo de material.
- f) Planear preguntas para las sesiones de trabajo con los estudiantes que puedan ser útiles, que los estimulen a pensar, a aprender a ser autónomos.

A. Anexo: Propuesta de cronograma Estudio De Clase

Actividades	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Protocolos Institucionales	x											
Elaboración del cronograma		x										
Documentación			x	x								
Presentación del proyecto				x	x							
Observaciones de clase						x	x					
Planeación de clase con situaciones problema								x	x			
Clase de ejemplo estudio de clase										x		
Estudio de clase con pares académicos (Ensayo)											x	
Estudio de clase con estudiantes (pares académicos observan)												x

C. Anexo: Encuesta y evaluación de Estudio de Clase²⁶

1. ¿Qué momento de la clase le genero más atención?

2. ¿Qué elementos del Estudio de Clase considera usted que puede implementar en su aula de clase?

3. ¿Cree que las estrategias utilizadas ayudan a un mejor aprendizaje?

4. Observaciones y varios

²⁶ Formato desarrollado en el laboratorio de matemáticas de la antigua escuela del maestro y adaptado por Jair Hoyos Duque

D. Anexo: Taller diagnóstico para grados superiores

Este taller diagnosticara como ha sido el aprendizaje de las fracciones en diferentes niveles que denominaremos: Ejercitación (E), Razonamiento (R), y Problemas (P)

Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales
Universidad Nacional

Diagnóstico para el "Diseño de una propuesta didáctica (PA) para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín".

Nombre: _____

¿Identificas las partes de un número fraccionario? Si _____ No _____
¿Cuáles son? _____ y el _____

- E** 1. Divide cada unidad para representar la fracción indicada. Luego, escribe cómo se lee.

$$\frac{5}{9}$$



$$\frac{7}{4}$$



$$\frac{3}{11}$$



- R** 2. Lee las pistas y escribe las fracciones que cumplen la condición dada.

Dos fracciones cuyo numerador sea un número par y su denominador sea el triple del numerador.

Una fracción cuyo numerador sea igual al denominador.

Dos fracciones cuyo denominador sea la cuarta parte del numerador.

- R** 3. Lee cada enunciado. Luego, responde.

- $\frac{1}{6}$ de pizza cuesta \$850.
- ¿Cuánto cuesta $\frac{4}{6}$ de pizza?

- $\frac{1}{16}$ de pastel cuesta \$1.650.
- ¿Cuánto cuesta $\frac{9}{16}$ de pastel?

- E** 4. Escribe \checkmark si la afirmación es verdadera o \times si es falsa.

$\frac{1}{2}$ es una fracción propia.

$2\frac{1}{7}$ es una fracción impropia.

$3\frac{2}{5}$ es igual a $\frac{17}{5}$.

Un número mixto es una fracción propia.

- P** 10. Resuelve los problemas.

- Ana compró $\frac{3}{2}$ de kilo de camarones y $\frac{9}{4}$ de kilo de langostinos. ¿Cuánta comida de mar compró en total?

- Un pintor tiene $\frac{15}{6}$ de litro de pintura y utiliza $\frac{7}{3}$ de litro para pintar la pared de su sala. ¿Cuánta pintura le queda?

E. Anexo: Encuesta a docentes

Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales Universidad Nacional

Diagnóstico para el "Diseño de una propuesta didáctica (PA) para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín".

Nombre: _____

Grados en los que enseña: _____

1. ¿Crees que tus estudiantes identifican las partes de una fracción? Si No ¿Por qué?

2. ¿Considera usted que sus estudiantes representan números fraccionarios? Si No ¿Por qué?

3. ¿cuál cree usted que es el nivel de razonamiento de sus estudiantes frente a los fraccionarios?

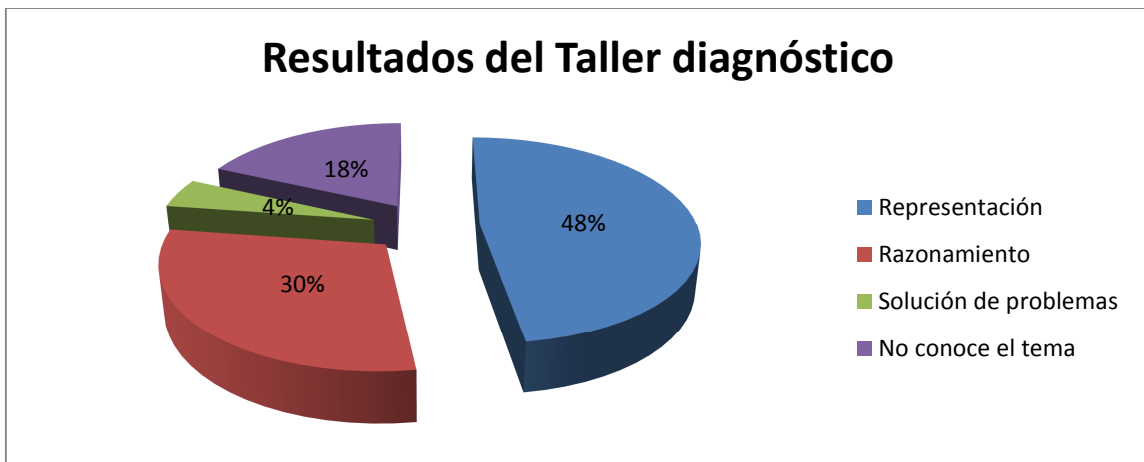
4. ¿Sus estuantes son capaces de relacionar las fracciones con situaciones de la vida cotidiana? Enuncie las razones.

5. ¿sus estudiantes resuelven problemas donde se necesite la aplicación de fraccionarios?

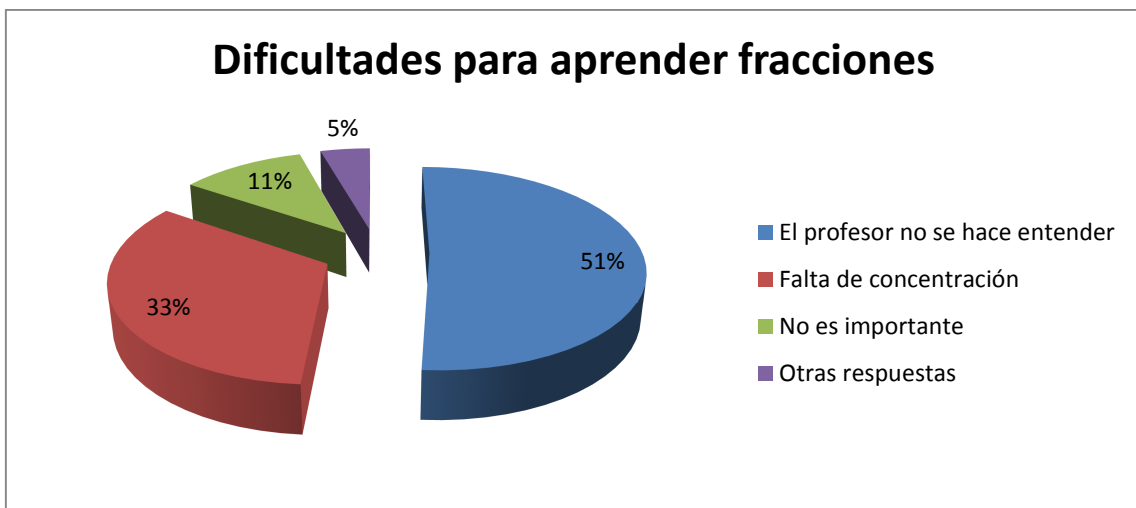
6. Enuncie las diferentes dificultades que usted identifica como docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de las fracciones.

F. Anexo: Análisis de resultados del Taller diagnóstico a estudiantes

El taller se aplicó a 45 estudiantes de los grados quinto (5º) y sexto (6º) de la Institución Educativa José Asunción Silva y este es el grafico de los resultados.

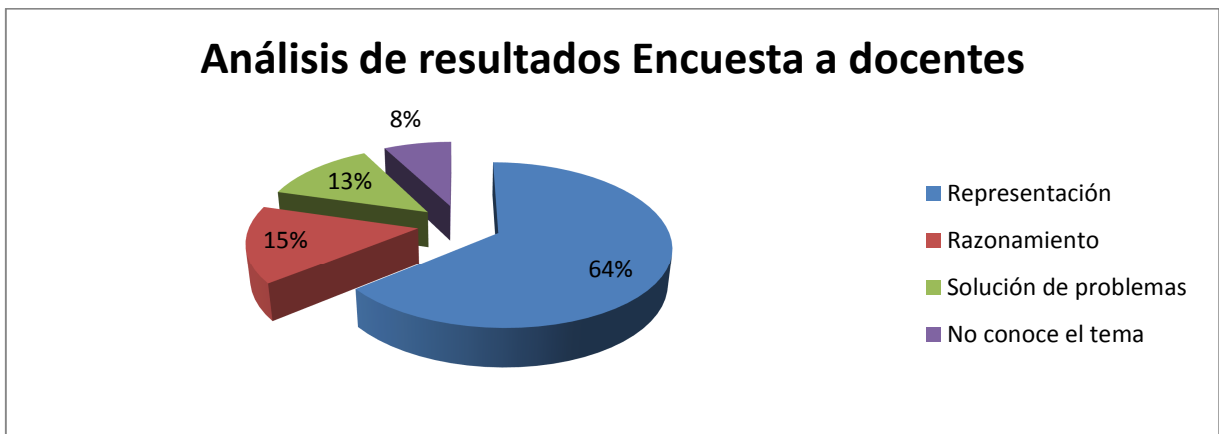


Posteriormente se les cuestiono cual es la dificultad más grande para que no aprendan fracciones y las respuestas más comunes fueron:

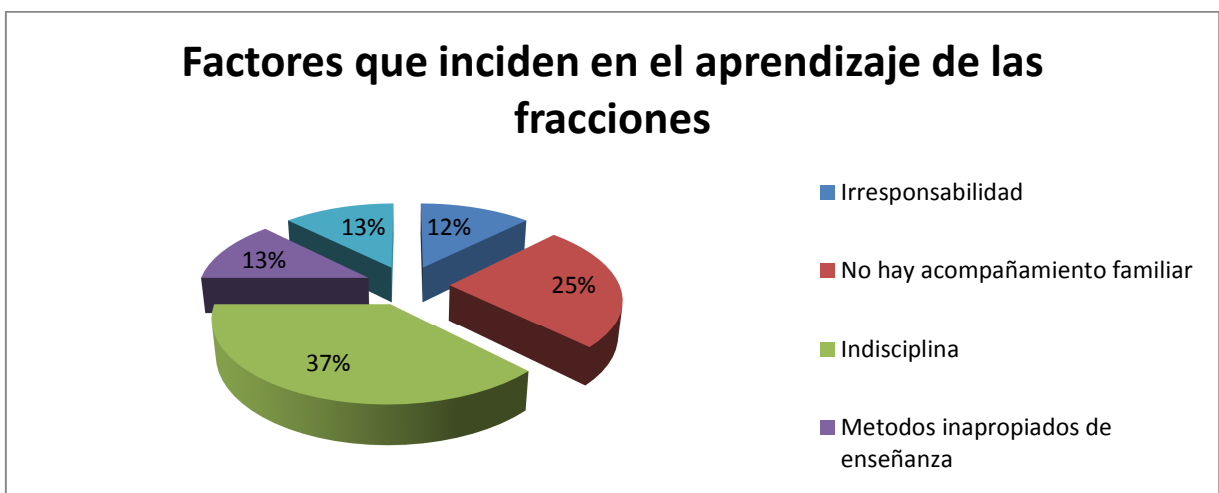


G. Anexo: Análisis de resultados Encuesta a docentes

Se le mostro el taller a seis docentes de los grados 5º,6º y 7º dos por grado y se les preguntó sobre los posibles resultados en cada uno de los aspectos y este es el análisis de sus respuestas.



Posteriormente se les cuestiono cual es la dificultad más latente para que los estudiantes no aprendan fracciones y las respuestas más comunes fueron:



H. Anexo: Galería fotográfica



Aprendiendo el modelo de situaciones problema con los voluntarios japoneses y especialistas del laboratorio de Matemáticas de la Escuela del Maestro en la planeación del estudio de clase para la I.E. Las Nieves



Visita del equipo de representantes del laboratorio de matemáticas a la Institución. De izquierda a derecha: Zulma Ceballos Especialista Laboratorio de Matemáticas, Jair Hoyos docente I.E. José Asunción Silva y Maya Fujioka voluntaria de la JICA



Aplicando el modelo de situaciones problema en el grado cuarto de la I.E. José Asunción Silva



Aplicando lo aprendido en clase con supervisión de los japoneses





Participación de los estudiantes en la feria de la ciencia



Luego de que los estudiantes aprenden, los padres de familia asisten para el apoyo con sus hijos para acompañar el proceso y las dificultades en el área de matemáticas.





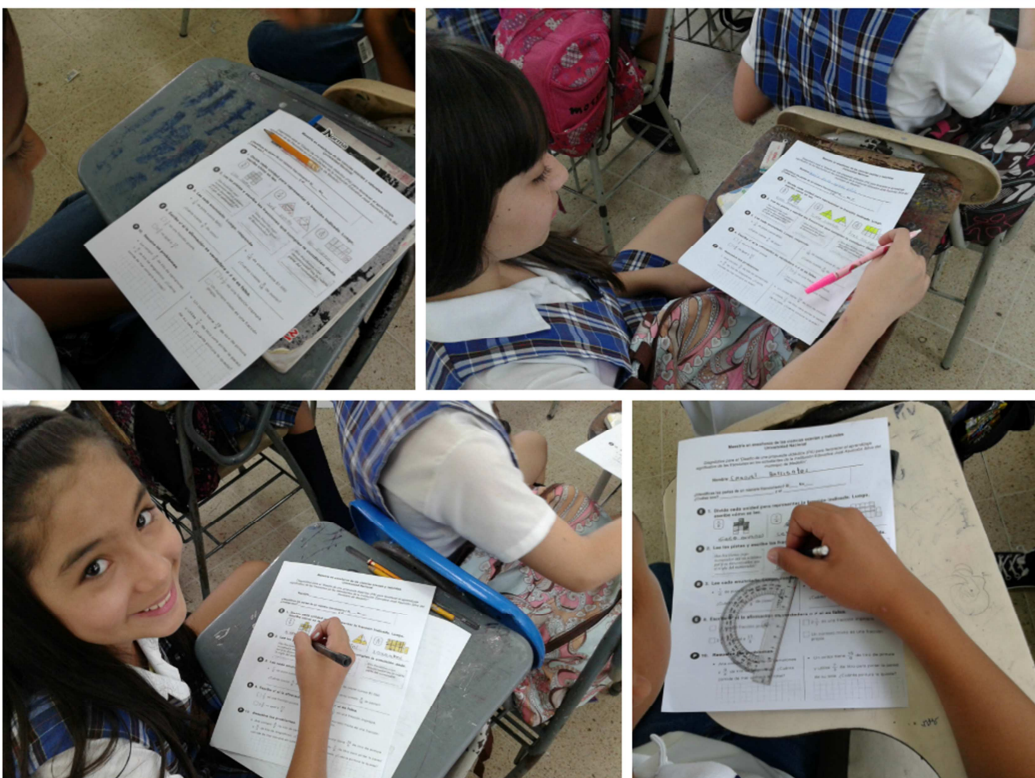
Los especialistas acompañan para el ensayo del "uso del reloj en situaciones cotidianas" I.E. Gilberto Alzate Avendaño.



NISHIKATA Norihiro llega a Colombia como ponente en el IV Congreso de Formación y Modelación en Ciencias Básicas y aprovecha para evaluar con su equipo de la JICA el proceso trabajado con el modelo de situaciones problema en las aulas.



El Estudio de Clase en las I.E. es todo un éxito, queda en evidencia que el modelo de situaciones problema ha funcionado en Colombia



Aplicando el taller diagnóstico a estudiantes de la I.E. José Asunción Silva

Bibliografía

UNESCO. Aportes para la enseñanza de la Matemática. Santiago, Chile; enero, 2009. ISBN 978-956-322-004-9

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia, 2006

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas, Lineamientos curriculares. Bogotá, Colombia, 1998

RUA V, José Alberto y BEDOYA B, Jorge Alberto: Modelo de situaciones problema para la movilización y evaluación de competencias matemática en la formación básica universitaria. Medellín, Colombia. pág. 168-169

Mesa, Orlando. (1998), contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas. Medellín: Instituto de Educación no formal centro de pedagogía participativa.

Mesa Betancur, Orlando y Saldarriaga Rivera, Gustavo. (2007). Modelos de situaciones problemas para la movilización de competencias matemáticas en la formación básica en la Universidad de Medellín. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín, Departamento de Ciencias Básicas.

BARQUERO, B. (2009) Ecología de la Modelización Matemática en la enseñanza universitaria de las Matemáticas, Tesis Doctoral, UAB

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

CALLEJO, M. L. (1994). Un club matemático para la diversidad. Madrid, Narcea

CHEVALLARD, Y. (1999) El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Recherches en Didactique des Mathématiques, 19/2, pp. 221-266

DOUADY, R. (1986): Jeux de cadres et dialectique outil-objet. Recherches en Didactique des Mathématiques, 7/2, pp. 5-31

M CLEOD, D. B. (1989): «The role of affect in mathematical problem solving.», en D. B. MCLEOD y V.M. ADAMS (eds.): Affect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer-Verlang, pp.20-36

OTERO, R. (2010): « La Notion de Situation: analysée depuis la Théorie des Champs Conceptuels, la Théorie des Situations, la Dialectique Outil-Object et la Théorie Anthropologique du Didactique ». 5 (1) pp. 42-53. Disponible en: <http://reiec.sites.exa.unicen.edu.ar/nro-5-volumen-1>

MINISTERIO de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Cooperativa editorial Magisterio. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 1998.

BEDOYA MALDONADO, DANIEL y otros. Competencias y proyecto pedagógico. Universidad Nacional.

BERNAL BUITRAGO, Imelda. Aventura matemática. Colombia, Editorial Norma. S. A., 1999.

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. Educational Portal of the Americas <http://www.educoas.org>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Serie Memorias. Bogotá D. C. Diciembre de 2001 – Enero de 2002.

ORTIZ CEPEDA, Diva. Nuevo ICFES preuniversitario. Editorial Voluntad. Santa Fé de Bogotá, 2000.

VALVERDE, R. L. Sistematización de experiencias Investigativas en didáctica de la matemática. Documentos, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín. 1999.

VASCO U. Carlos E. La Educación Matemática: Una disciplina en formación. Documentos. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 1999.

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Segunda Edición. Editorial TRILLAS. México.1983.

COLL, CESAR. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina. 1990.

Ministerio de Educación de Guatemala y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA *Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática en Guatemala*. Tercera Edición, Guatemala 2011.

MOREIRA, M.A. A Teoría da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul. Sao Paulo. 1993.

Gardiner 1931- 934. Federico Lara Peinado [libro en línea] Disponible desde Internet en: http://es.wikipedia.org/wiki/Ojo_de_Horus /> [con acceso el 8-06-2014].

GNU Free Documentation License: [libro en línea] Disponible desde Internet en:

http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/mat/conceptofraccion/index.html /> [con acceso el 8-06-2014].Registro N° 188.540 [libro en línea] Disponible desde Internet en:

<http://www.profesorenlínea.cl/matematica/FraccionConcepto.htm> /> [con acceso el 8-06-2014].Autor desconocido o no publicado [libro en línea] Disponible desde Internet en: <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu1.html>/> [con acceso el 8-06-2014].

AMAYA CORREA, Daniel. El método DOFA, un método muy utilizado para diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica. Evaluación de Proyectos E.A.F.I.T . Medellín. Abril de 2010

GONZALEZ AGUDELO, Elvia María. El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación pág. 3

[Alvarez2003] N. Alvarez, J. Jaramillo, J. Restrepo, H. Trefftz, P. Esteban. *Augmented Reality for Teaching Multi-Variate Calculus*. En A. M. Vilas, J.A. M. Gonzalez, J. M. Gonzalez (Eds) *Advances in Technology-Based Education: Toward a Knowledge-Based Society*. II International conference on multimedia ICT's in Education, Badajoz, España, Diciembre 3-6 2003, Edición: Junta de Extremadura, Consejería de Education, Volumen I.

P. Esteban, J. Restrepo, H. Trefftz, J. E. Jaramillo, N. Alvarez La realidad aumentada: un espacio para la comprensión de conceptos del cálculo en varias variables. Departamento de Ingeniería de Sistemas. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Eafit. Medellín, Colombia

[Blythe1999] Blythe, Tina. *La enseñanza para la comprensión. Guía para el maestro*. Paidós, 1999.

[vanHiele1986] Van Hiele, Pierre. *Structure and Insight. A Theory of Mathematics Education*. Developmental Psychology Series. Academic Press, Inc., Orlando, 1986.

[Stone1999] Stone W., Martha (comp). *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la Investigación y la práctica*. Paidós, Barcelona, 1999.