

**PRÁCTICA PEDAGÓGICA: ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN Y SUS OPERACIONES BÁSICAS EN GRADO 6°**

ALFREDO MUÑOZ ROMERO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA
EDUCACIÓN**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2012

**PRÁCTICA PEDAGÓGICA: ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN Y SUS OPERACIONES BÁSICAS EN GRADO 6°**

ALFREDO MUÑOZ ROMERO

Trabajo de introducción a la investigación

Asesor:

Dr. Yilton Ovirne Riascos Forero

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA
EDUCACIÓN**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2012

Nota de aceptación:

**El presente trabajo de
Grado fue aprobado
Por el asesor y
Respectivo evaluador**

**Wilmer Libardo Molina Yépes
Coordinador Licenciatura en Matemáticas**

**Dr. Yilton Ovirne Riascos Forero
Asesor**

**Mg. Erika Calambas
Evaluador**

**Fecha de sustentación
13 de noviembre de 2012**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a Dios por el don de la vida, y además, porque de una u otra manera ha provisto, los medios, las oportunidades y las personas, para que pueda estar realizando esta práctica pedagógica.

A mi familia, por su apoyo incondicional en esta etapa de mi educación. A mis padres, Gonzalo Muñoz y María de J. Romero, a Alejandro Guerra, a mis hermanos y en especial a Olga L. Cardona y nuestra hija María Camila ya que todos han sido un aliciente para salir adelante.

A la Institución Educativa Técnico Industrial Popayán, por permitir el recurso humano y espacio para poder realizar esta práctica pedagógica. A los directivos y profesores, en especial a la profesora Amparo Díaz, por su paciencia y sus consejos.

A los profesores y administrativos de la Universidad del Cauca, quienes de distintas maneras me acompañaron en esta etapa de mi vida y en especial a la profesora Victoria de la Pava por sus consejos.

Por último al profesor Yilton Riascos Forero, por su paciencia, consejos, tiempo y colaboración durante los años que duró esta práctica pedagógica.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	9
1.1. Tipos y metodologías de investigación en Didáctica de las Matemáticas.	9
1.1.1. Tipos de Investigación.....	9
1.1.2. Métodos de investigación.....	10
1.2. Perspectivas curriculares	11
1.3. Perspectiva Psicológica	12
1.4. Teoría de los Campos Conceptuales	13
1.5. Red Social.....	15
1.5.1. Definición	15
1.5.2. Elementos básicos de una red	15
1.5.3. Análisis de redes sociales.....	16
2 LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA.....	17
2.1. Proceso pre-Práctica Pedagógica.....	17
2.2. Proceso de Práctica Pedagógica.....	19
2.2.1. Práctica Pedagógica I (PPI)	19
2.2.2. Práctica Pedagógica II (PPII)	20
2.2.3. Práctica Pedagógica III (PPIII)	21
2.2.4. Práctica Pedagógica IV (PPIV)	23
3 . EL OBJETO MATEMÁTICO.....	24
3.1. Mirada histórica.	24
3.2. Diferentes significados fracción y su comprensión.....	26
3.3. Estructura matemática de las fracciones y los números racionales.....	26
3.3.1. Introducción.....	26
3.3.2. Construcción de los números racionales a partir de los números enteros. ...	27

4	CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO	31
5	RESULTADOS	35
5.1	Red desempeño final y desempeño talleres.....	39
5.2	Red desempeño final y desempeño exámenes.	41
5.3	Red desempeño talleres y desempeño exámenes.	42
6	ANÁLISIS Y CONCLUSIONES.....	44
6.1	Análisis de la PP.....	44
6.2	Conclusiones	46
6.3	Recomendaciones	47
7	BIBLIOGRAFÍA.....	48
8	Anexos.....	49

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Red 1. Red desempeño final y desempeño talleres.</i>	40
<i>Red 2. Red desempeño final y desempeño en exámenes.</i>	41
<i>Red 3. Red desempeño talleres y desempeño exámenes.</i>	42

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Plan de acción.....</i>	22
<i>Tabla 2. Resultados del plan de acción</i>	36
<i>Tabla 3. Densidad por nodo de la Red 3.....</i>	43

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca a través de Proceso de Práctica Pedagógica en el programa de Licenciatura en Matemáticas, pretende acercar al estudiante al contexto educativo nacional y local, permitiéndole realizar un ejercicio de docencia desde una perspectiva crítica y reflexiva, esto lo ayudará a tomar decisiones apropiada en los ambientes de enseñanza a los cuales se tendrá que enfrentar en su vida profesional.

En los ocho capítulos de este trabajo se presenta el proceso de Práctica Pedagógica y además se describe la intervención realizada en el grado sexto B de la Institución Educativa Técnico Industrial de Popayán, Sede Principal, con el tema de “fracciones”. Igualmente se presentan las relaciones que se obtuvieron de los desempeños finales con los desempeños de las actividades propuestas a los alumnos.

En el primer capítulo se describen los fundamentos teóricos de la Práctica Pedagógica y en el segundo capítulo se describe el proceso vivido en las etapas de la Práctica Pedagógica. En el siguiente capítulo se describe el objeto matemático de una manera formal, teniendo en cuenta algo de historia y los diferentes significados que se le pueden dar.

Posteriormente, en el capítulo cuarto se describe la Institución Educativa Técnico Industrial de Popayán, para luego presentar los resultados en forma de red de los diferentes desempeños obtenidos por los alumnos en el proceso. En el capítulo sexto se hace un análisis de los resultados obtenidos y finalmente se presentan algunas conclusiones y recomendaciones.

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Tipos y metodologías de investigación en Didáctica de las Matemáticas.

1.1.1. Tipos de Investigación

En Didáctica de las Matemáticas, se tiene, según Gutiérrez (1991), como objetivo último, el mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y a su vez los investigadores “*tienen como misión preferente, ofrecer respuestas a los problemas planteados por los profesores y diseñadores de currículum cuando quieren conseguir que las Matemáticas sean comprendidas mejor y aprendidas más profundamente por los estudiantes*”

Por esta razón, las características primarias de la Investigación en Educación Matemática, según Gutiérrez (1991), deben ser:

- a) *El perfeccionamiento de las actuales formas de actuación de los profesores de Matemáticas y la búsqueda de otras nuevas, con el objetivo final de promover una mejor enseñanza de herramientas y conceptos matemáticos a los estudiantes.*
- b) *El logro de una mejor comprensión de los mecanismos mentales ligados a la actividad de aprendizaje de las Matemáticas, para así poder organizar buenos entornos formativos para los estudiantes y poder proporcionarles los medios necesarios para facilitar su aprendizaje.* (pág. 2)

Además Gutiérrez añade otro punto de vista, que según él, es más práctico y concreto; al citar a Lesh¹ quien plantea que: “*el objetivo de la investigación es desarrollar un cuerpo de conocimientos útiles relacionados con temas importantes de la Didáctica de las Matemáticas*”, aclara que, para él, “*desarrollar conocimientos útiles*” significa:

- a) *Identificar problemas importantes para la enseñanza de las Matemáticas.*

¹ LESH, R. (1979). Supporting research in mathematics education. Eric: Columbia

- b) *Plantear conjuntos de cuestiones concretas (y resolubles) relacionadas entre sí y que contribuyan a mejorar el conocimiento disponible sobre el problema subyacente.*
- c) *Encontrar respuestas a esas cuestiones que sean útiles en una diversidad de contextos, eliminando la información poco válida o inútil.*
- d) *Comunicar los resultados y conclusiones de forma que sean comprensibles por profesores e investigadores.* (pág. 2)

Gutiérrez establece que existen varias tipos de investigación en didáctica de las matemáticas y estas a su vez se dividen en dos grandes grupos, a saber: *Investigaciones de tipo práctico*, “*investigaciones que tienen la observación como base de sus conclusiones finales*” e *Investigaciones de tipo teórico*. En el primer grupo encontramos las *investigaciones de análisis de comportamiento* e *investigaciones curriculares*. En el segundo grupo encontramos las *Investigaciones de fundamentación de la Educación Matemática*, *Investigaciones en historia de la enseñanza de las matemáticas*, *Investigaciones en historia de las matemáticas* e *Investigaciones experimentales que se centran en problemas concretos*.

1.1.2. Métodos de investigación

En la clasificación mostrada anteriormente, Gutiérrez usó como punto de vista los objetivos de las investigaciones, no obstante, él aclara, que esta no es la única forma de diferenciarlas; hay otra forma de clasificación que se basa en los métodos usados para recoger los datos, elaborar conjeturas y llegar a conclusiones. Gutiérrez expone “*dos métodos de trabajo durante la fase de recogida de información y después dos métodos propios de la fase de tratamiento de dicha información.*”

- a) Frecuentemente, algunas investigaciones, comparan un nuevo método de enseñanza frente a otro establecido, esto con el fin de identificar qué beneficios se obtienen al aplicar un nuevo enfoque en el aula.

Para ello se realiza una experimentación consistente en seleccionar dos grupos equivalentes de estudiantes (es decir con los mismos valores en unas variables que el investigador considera relevantes) y aplicar a cada grupo una de las formas de enseñanza... Después de realizar las dos experimentaciones, se suele recurrir a algunos parámetros estadísticos que evalúen las diferencias entre los resultados del grupo control y del experimental (pág. 9)

- b) El “*Estudio de casos*” se diferencia explícitamente debido a que la obtención de la información y de las conclusiones subsiguientes se basa en la observación de un número reducido de individuos. Esta característica es en sí

misma su fortaleza y debilidad, pues permite ser mas explícitos y tener control sobre numerosas variables, que de no ser así, pueden llegar a ser ignoradas por los investigadores; pero por otro lado es problemático por el hecho de generalizar a partir de muestras reducidas, pues las diferencias existentes entre *el comportamiento de unos individuos y otros, elimina la posibilidad de generalizar los resultados del estudio de unos pocos casos a toda la población de individuos, cosa que nunca debe pretenderse.*”

Aun así existen las técnica de “*rejilla*”, que hacen posible catalogar a los sujetos de una población *heterogénea* en tipologías concretas en función de sus valores *para ciertas variables, de manera que los resultados de un estudio de casos se puede generalizar a los individuos del mismo tipo que los observados*”

- c) Los métodos cuantitativo (o estadísticos) le dan a la información recogida un tratamiento estadístico exhaustivo, todo esto con el fin de “*generar hipótesis o de validar las conclusiones extraídas*”
- d) Métodos cualitativos, en los cuales, las investigaciones acerca de la educación, se basan en el hecho de los estudiantes son diferentes y “*que su comportamiento o su éxito en el aprendizaje no depende sólo de su habilidad o capacidad, sino que están relacionados con una serie de variables de tipo social que deben ser tenidas en cuenta*”.

1.2. *Perspectivas curriculares*

El Ministerio de Educación Nacional plantea en Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN, 2000), que los maestros deben guiar a los alumnos en el proceso de *ser matemáticamente competentes*, donde al mismo tiempo define *competencia* como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.

A su vez, indica los procesos generales presentes en toda la actividad matemática que “*explicitan lo que significa ser matemáticamente competente*”. Estos son:

- a) La formulación, tratamiento y resolución de problemas: Formular, plantear, transformar y resolver *problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas*.
- b) La modelación: *Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista*.
- c) La comunicación y razonamiento: *Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración*.
- d) La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: *Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz*.

Se plantea que además de relacionarse con estos procesos, ser *matemáticamente competente* involucra de manera específica *el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en cinco tipos de pensamiento... : el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional*.

1.3. Perspectiva Psicológica

Dados estos procesos y tipos de pensamiento, este trabajo busca indagar la forma en cómo se construye el pensamiento, por eso, además de la perspectiva curricular se toma una perspectiva sicológica que permita ver las relaciones existentes en la construcción del pensamiento, para este propósito se tendrá en cuenta el trabajo realizado por Jean Piaget en este sentido.

Piaget (1936) enfoca su trabajo en la construcción del conocimiento teniendo en cuenta la relación existente entre la razón y la organización biológica. Para Piaget

(1936) la inteligencia es una *adaptación* y la función biológica de *adaptación* a su vez es un equilibrio entre la *asimilación* y la *acomodación*.

La *asimilación* hace que el sujeto incorpore datos del medio en su manera de pensar. En la *acomodación* la inteligencia modifica sin cesar los *esquemas* anteriores para ajustarlos a los datos nuevos. Piaget (1936) llama *esquemas* al conjunto de acciones físicas, mentales, conceptos o teorías con los cuales el individuo organiza y adquiere información sobre el mundo. La noción de *esquema* desempeña un papel importante en la teoría piagetiana ya que en cada sector de la actividad de la *inteligencia*, se encontrarán *esquemas*. La finalidad de estos es fundamentalmente la de asegurar la *asimilación* de nuevos objetos en su diferente manera de pensar.

En sus estudios Piaget notó que existen períodos o estadios de desarrollo cognitivo muy definidos en el ser humano, los cuales son: *sensoriomotor* (0-2 años), *preoperatorio* (2-7 años), *operaciones concretas* (7-11 años) y *operaciones formales* (12 en adelante). Por esta razón los contenidos a enseñar a los alumnos deben estar ajustados a su estadio de desarrollo cognitivo, pues es de anotar que cada sujeto tiene formas particulares de afrontar la realidad, formas que se han construido por las relaciones que se han establecido con objetos, situaciones y cultura.

Piaget, con este estudio, sienta bases firmes sobre las cuales muchas corrientes encontrarán un punto firme de apoyo para construir posiciones teóricas sobre el conocimiento humano, una de estas teorías en particular es la Teoría de los Campos Conceptuales planteada por Gérard Vergnaud (1990)

1.4. *Teoría de los Campos Conceptuales*

Según Vergnaud (1990) el objetivo de esta teoría es dotar de un *encuadre teórico a las investigaciones sobre las actividades cognitivas complejas especialmente referidas a los aprendizajes científicos y técnicos*. Esta teoría cognitivista, basada en el enfoque piagetiano, proporciona *un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas*,

considerando como un *campo conceptual* un conjunto de *situaciones*, y además un conjunto de *conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones*.

Un concepto no puede ser reducido solamente a su definición; para Vergnaud (1990), un concepto es una tripleta (*referente, significado y significante*) donde el *referente* es un conjunto de situaciones que dan sentido al concepto; el *significado* es un conjunto de invariantes (objetos, propiedades y relaciones) sobre las cuales reposa la operacionalidad del concepto, o un conjunto de invariantes que pueden ser reconocidos y usados por los sujetos para analizar y dominar las situaciones del primer conjunto; y el *significante* es un conjunto de representaciones simbólicas (lenguaje natural, gráficos y diagramas, sentencias formales, etc.) que pueden ser usadas para indicar y representar esos invariantes y, por tanto, representar las situaciones y los procedimientos y así poderlas manipular.

Vergnaud llama Esquema a la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dada (pág. 2), lo cual permite entender que se trata de una acción intelectual del sujeto que se manifiesta a través de su actividad observable.

El sentido que se le da al concepto de situación es el que habitualmente le dan los psicólogos: los procesos cognitivos y las respuestas del sujeto son función de las situaciones a las cuales son confrontados (Vergnaud, pág. 10); es decir, las situaciones son el conjunto de condiciones y argumentos frente a los cuales el sujeto debe actuar para alcanzar una respuesta, en otras palabras, son instrumentos para el análisis de las dificultades conceptuales que encuentran los alumnos.

De esta forma se distinguen dos tipos de situaciones la primera corresponde a aquellas para las que el sujeto dispone de competencias necesarias para el tratamiento relativamente inmediato; las segundas son aquellas para las que el sujeto no tiene todas las competencias necesarias para alcanzar una solución.

Por otra parte, los invariantes operatorios son los conocimientos que están contenidos en los esquemas como son los “*conceptos en acto*” y “*teoremas en acto*”. (pág. 4)

1.5. Red Social

1.5.1. Definición

Las diferentes relaciones o asociaciones que se pueden encontrar entre las acciones de los sujetos se pueden interpretar de forma análoga al comportamiento que las personas establecen socialmente, y que se conoce como red social.

Para Velázquez y Aguilar (2005), una red *se entiende como un grupo de individuos que, en forma agrupada o individual, se relacionan con otros con un fin específico, caracterizados por la existencia de flujos de información.*

Las redes pueden tener muchos actores y uno o varios tipos de relaciones entre ellos. Los usos que se le pueden dar a las redes son muy variados, entre los cuales se pueden encontrar: redes sociales de amistad, redes sociales virtuales, redes sociales de una empresa, organizaciones a nivel estatal, entre otros.

1.5.2. Elementos básicos de una red

Velázquez y Aguilar (2005) identifica tres elementos básicos de una red social, los cuales son:

Nodos o actores, que se refieren a las personas, grupos de personas, objetos o cosas que se encuentran en torno a un objetivo común.

Vínculos, son los lazos que existen entre uno o mas nodos. Estos lazos pueden llegar ha ser relaciones de amistad, de rango, de parentesco, de intereses comunes, entre otros.

Flujo, indica la dirección del vínculo. En muchos casos se representa por una flecha que indica el sentido. Puede suceder que haya flujos bidireccionales, unidireccionales o incluso que no haya ningún tipo de flujo con algún actor, en cuyo caso se puede decir que este actor está suelto dentro de la red.

1.5.3. Análisis de redes sociales

El análisis de redes sociales, es una herramienta que permite conocer las interacciones dadas entre cualquier grupo de individuos partiendo de datos de tipo cualitativo más que cuantitativo. Debido a este tipo de información que se maneja, se hace necesario seguir algunas series de técnicas que ordenen la información para poderla representar en una red. Luego, el análisis de redes sociales determina la estructura de la red y por consiguiente establece los límites de posibilidad de la actuación, tanto de los individuos que forman parte de la red, como de la red en su conjunto.

Sin embargo, graficar las interacciones de un grupo de individuos no siempre basta para establecer un análisis completo de cada individuo dentro de una subred y de la red en general. Por esto, se han desarrollado instrumentos matemáticos específicos para el análisis de las redes sociales, estos instrumentos permiten generar indicadores capaces de explicar la estructura de la red en general o de propiedad particulares sobre las cuales se indaga.

Los indicadores que permiten hacer aseveraciones de las características de la red y de cada uno de sus componentes para llegar a conclusiones mas acertadas son:

Densidad, muestra el porcentaje de densidad de la red, esto es, la baja o alta conectividad que ella tiene; también puede entenderse como el cociente de número de relaciones que existe entre las posibles. *Centralidad*, el grado de centralidad es el número de actores a los cuales un actor está unido directamente. *Centralización*, es una condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red. *Intermediación*, es la posibilidad que tiene un nodo para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos. *Cercanía*, es la capacidad de un actor de alcanzar todos los nodos de la red.

Esta metodología de análisis fue la implementada al trabajar con la información obtenida en los momentos de evaluación que dentro del proceso de Práctica Pedagógica se tuvo con los estudiantes.

2 LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

2.1. Proceso pre-Práctica Pedagógica

La Universidad del Cauca, a través del programa de Licenciatura en Matemáticas, se ha propuesto:

“Formar un licenciado en Matemáticas más allá de instituirse como un mero transmisor de saberes, que logre contribuir a la consolidación de una cultura matemática en su medio; un profesional que entienda el problema de la comunicación de las matemáticas como un problema que requiere del concurso de múltiples disciplinas: historia, filosofía, sociología, antropología, pedagogía y psicología.”² .

Por esta razón, en el programa de Licenciatura de Matemáticas de la Universidad del Cauca, se realiza, desde muy temprano, un proceso educativo en la vida del estudiante, a través de varias líneas de estudio, que pretenden formar en los futuros Licenciados en Matemáticas, los diferentes enfoques que debe tener en cuenta en su desempeño profesional.

Entre estas líneas de estudio se encuentra la *línea de Educación Matemática*, que busca que el futuro Licenciado, conozca de cerca las situaciones de las que se verá rodeado, proporcionando las herramientas necesarias para salir a flote, buscando un mejor desempeño como futuro profesional en el área de la Educación Matemática.

² Programa del curso: “Práctica Pedagógica” del departamento de Matemáticas de UNICAUCA.

En la línea de Educación Matemática, “*se reflexiona acerca del oficio de maestro, los conceptos de educación, pedagogía, currículo y sus relaciones con las ciencias*”³; se concibe el campo de la educación matemática como un espacio académico y de ejercicio profesional, donde se reflexiona y experimenta con la enseñanza de las matemáticas; así mismo también se “*dota al estudiante de herramientas conceptuales y metodológicas, tales que pueda intervenir en el diseño e innovación de las experiencias de aula e institucionales que busquen hacer realidad el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*”⁴.

Además, también se debe tener en cuenta que en la formación de un licenciado en matemáticas es necesario abordar fundamentos pedagógicos que deben considerarse en la enseñanza de las matemáticas, simultáneamente, para lograr la identificación de problemas significativos referidos con el proceso educativo. Por tanto: “*El propósito de esta formación es dotar al estudiante de herramientas conceptuales y metodológicas que le permitan enriquecer y analizar su futura práctica pedagógica profesional.*”⁵

Por estas razones, en la línea de Educación Matemática del programa de Licenciatura de Matemáticas de la Universidad del Cauca, establece, en sus últimas cuatro etapas, el proceso de *Práctica Pedagógica (PP)*, el cual tiene por objetivo: “*Orientar al estudiante del programa de Licenciatura en Matemáticas en el ejercicio de la docencia en matemáticas, desde una perspectiva crítica y reflexiva*”.

Estas etapas son cursadas por el estudiante en los últimos cuatro semestres, a través de cuatro asignaturas secuenciales que según el pensum académico se conocen como: *Práctica Pedagógica I (PPI)*, *Práctica Pedagógica II (PPII)*, *Práctica Pedagógica III (PPIII)* y *Práctica Pedagógica VI (PPIV)*⁶, a través de los cuales se debe

³ Programa del curso: “*Pedagogía y Currículo en la enseñanza de las matemáticas*” del departamento de Matemáticas de UNICAUCA.

⁴ Programa del curso: “*Educación Matemática y Matemática Escolar*” del departamento de Matemáticas de UNICAUCA.

⁵ Programa del curso: “*Pedagogía y Currículo en la enseñanza de las matemáticas*” del departamento de Matemáticas de UNICAUCA.

⁶ Mirar Anexo 1

desarrollar un trabajo en el aula con estudiantes de una institución educativa, bajo la asesoría del profesor del curso y el asesor de la PP. El primero vinculado laboralmente con la institución educativa en la que se realiza la práctica y el segundo asignado por la Universidad del Cauca.

2.2. *Proceso de Práctica Pedagógica*

En primer lugar se acordó que en la primera etapa de la Práctica Pedagógica (PP) se estudiarían referentes teóricos de la Educación matemática y además se escogería un tema específico con miras a enseñarlo en un aula de clases (PPI). En la segunda etapa del proceso (PPII) se acordó buscar Instituciones Educativas para planificar los contenidos a enseñar y los tiempos en los que se podría intervenir en el aula. En el tercer momento (PPIII) se debería intervenir en el aula y por último, en la cuarta etapa (PPIV) se debería sistematizar la experiencia pedagógica.

2.2.1. *Práctica Pedagógica I (PPI)*⁷

Se estudiaron teorías de algunos autores que a través de sus escritos permitieron tener una base teórica sobre la cual empezar a construir un posible proyecto de investigación. A través de la lectura de estos autores se abordaron temáticas de diferentes campos tales como: Educación Matemática, Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Estándares de Competencias, Funcionamiento del Sistema Didáctico, Caracterización de procesos y Desarrollo Cognitivo, entre otros.

Se utilizó como método de seguimiento del proceso, la elaboración de “*Reseñas de Lectura*”, las cuales incluía los siguientes aspectos: título del texto, año de publicación, tipo de texto, referencia bibliográfica, disciplina, área, palabras claves, tema central, temas específicos, conclusiones, aportes, limitaciones, consistencia interna y relevancia para la investigación.

⁷ Primer semestre académico de la Universidad del Cauca del 2010.

Igualmente, en esta etapa, se escogió un tema de interés, sobre el cual se podría realizar un trabajo de investigación a través del proceso de PP. El tema escogido fue el teorema de Pitágoras. Se evaluó y se sustentó delante del grupo de PP con el objetivo de encontrar falencias en el manejo y exposición del tema. Además, en el grupo de PP se revisaron diferentes textos guías en donde se aborda el tema escogido, tratando de entender el planteamiento del autor y la forma en que desarrollaba el tema.

Además de las lecturas propuestas por el asesor de la PP, se dio la oportunidad al alumno, para que buscara y leyera artículos de su preferencia con respecto al tema escogido, haciéndoles igualmente, el seguimiento, por medio de la reseñas de lectura, que eran compartidas con los compañeros de la PP en las clases regulares, e igualmente eran enviadas a sus respectivos correos electrónicos para que cada uno pudiera construir su propio banco de consulta.

Las fichas de lectura, en general, permitieron informarse y tener de primera mano, de manera ordenada, lo más importante de la investigación y su estructura, para recopilar información y así establecer relaciones que permitan fortalecer la argumentación teórica acerca de la problemática de interés.

2.2.2. *Práctica Pedagógica II (PPII)*⁸

En esta etapa de la PP, se realizó la búsqueda de potenciales Instituciones Educativas que podrían brindar sus espacios para poder realizar el trabajo de aula en el tema escogido anteriormente, ya que la Universidad del Cauca no poseía convenio con alguna Institución Educativa en ese momento.

Las instituciones, que se tuvieron en cuenta, para la realización de un posible trabajo de investigación en la PP fueron: la Escuela Normal Superior de Popayán, con la que inicialmente se hizo un convenio pero no pudo llegar a buen término por inconvenientes; el Colegio Francisco Antonio de Ulloa, con el cual, también se llegó a un acuerdo, pero el cambio de Rector de la Institución no favoreció el inicio de

⁸ Segundo semestre académico de la Universidad del Cauca del 2010.

clases; por tanto se acudió a la Institución Educativa Técnico Industrial de Popayán (**IETIP**) y después de algunas acercamientos y diálogos con las directivas de la Institución, se concretó un acuerdo para poder realizar el trabajo de investigación en ese lugar.

Posteriormente se realizó una reunión con los docentes de matemáticas de la IETIP, para presentarles el proyecto de investigación planteado antes en este proceso de PP. Dicha reunión y tuvo buena acogida por parte de los docentes que se comprometieron a colaborar y acompañar este proceso en caso de realizarse en alguno de los cursos que ellos tenían a cargo en ese momento.

2.2.3. Práctica Pedagógica III (PPIII)⁹

En este proceso, se revisó el plan académico de estudio de la IETIP, para poder ubicar el espacio para la realización del proyecto dentro del plantel, llegando a la conclusión, que el trabajo que se pretendía realizar no se acomodaba a los tiempos impuestos por la IETIP en el plan académico.

Se decidió entonces cambiar de tema para poder aprovechar el espacio cedido en la Institución, y en este plan, se logró un acuerdo con la docente Amparo Díaz para que el grado 6ºB de la IETIP Sede Principal, en el cual ella era profesora de matemáticas y directora de grupo, se pudiera intervenir en el aula con el tema matemático: *los números fraccionarios*, previa revisión y aprobación de su parte de cada una de las actividades desarrolladas al interior del aula, todo esto teniendo en cuenta la programación de aula de año lectivo 2011, ver anexo 2.

Se continuó, luego, haciendo reuniones con el asesor de la PP en donde se preparaban las clases, talleres y exámenes que posteriormente se iban a llevar a cabo en el aula y toda esta información se confrontaba con la profesora Amparo Díaz para que ella evaluara la pertinencia de los métodos y estrategias a usar. A partir de esta información se creó el siguiente Plan de Acción.

⁹Primer semestre académico de la Universidad del Cauca del 2011.

Tabla 1. Plan de acción

Nº	ACTIVIDAD	OBJETIVOS
1	Presentación del practicante y del curso e introducción a fracciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener un primer acercamiento para fomentar un buen ambiente en el aula con los estudiantes del grado sexto B. Evaluación diagnóstica oral de conceptos previos de fracciones
2	Introducción a fracciones	<ul style="list-style-type: none"> Introducir el concepto en un ambiente conocido para los niños. Ubicar las fracciones en la recta numérica.
3	a) Taller # 1 b) Comparación de fracciones con la unidad.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las fracciones en dibujos dispuesto para esto y en expresiones dotadas de un contexto. Identificar que las fracciones pueden ser mayores o menores que la unidad.
4	a) Taller # 2 b) Fracción de un número	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer la cantidad de unidades necesarias que contienen una fracción dada. Saber operar una fracción de un número dado. Identificar la fracción de un número en un contexto dado.
5	a) Taller # 3 b) Amplificación de fracciones y fracciones equivalentes	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer cuales son las fracciones equivalentes Amplificar las fracciones para encontrar fracciones equivalentes.
6	a) Simplificación de fracciones y fracciones equivalentes b) Taller # 4 (Simplificar y amplificar)	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer si una fracción se puede simplificar. Simplificar fracciones para encontrar fracciones equivalentes.
7	a) Adición de fracciones b) Situaciones problemas con adición de fracciones	<ul style="list-style-type: none"> Sumar dos fracciones con el mismo denominador Sumar dos fracciones con distinto denominador
8	a) Resta de fracciones. b) Situaciones problemas con resta de fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> Restar fracciones con el mismo denominador. Restar fracciones con distinto denominador.

Asimismo la docente Amparo Díaz, comparte su experiencia en la metodología usada por la Institución, el manejo de aula, y específicamente da una idea general del contexto social de los alumnos del grado escogido. La importancia de esto con el fin de que el practicante contextualice los conceptos y reconozca la realidad de los educandos.

Antes de iniciar la intervención en el aula de clase, con la profesora se inicia un proceso de adaptación con los alumnos para poder intervenir de la mejor forma posible. Esta adaptación duró alrededor de dos clases en donde la profesora estaba presente y coordinaba de manera general las actividades del grupo, y asimismo, en esta adaptación, la profesora, compartió la figura de autoridad que tiene sobre los alumnos.

A partir de este momento, se inicia el proceso de trabajo en el aula. En este proceso aparecen múltiples variables las cuales no siempre son consideradas en la planeación. Algunas de estas variables fueron: el programa de atención de padres que tiene la IETIP¹⁰, conflictos sociales en el aula, actividades institucionales, dificultades en la enseñanza y aprendizaje de los temas propuestos, entre otros.

2.2.4. Práctica Pedagógica IV (PPIV)¹¹

En etapa se propone sistematizar todo el proceso realizado, para que de una manera ordenada se puedan exponer las conclusiones obtenidas. Se acuerdan además diferentes reuniones con el asesor de la PP para que de una manera crítica y precisa se revisen los avances en cuanto a la sistematización, haciendo las debidas correcciones a las que haya lugar.

¹⁰ Un jueves de cada mes las clases son más cortas con el fin de dejar un tiempo prudente para que los padres de familia puedan ir a la Institución para enterarse del rendimiento académico de sus hijos.

¹¹ Segundo semestre académico de la Universidad del Cauca del 2011.

3 EL OBJETO MATEMÁTICO

3.1. *Mirada histórica.*

Obando (2003), menciona que históricamente se puede apreciar que el desarrollo científico, y en particular el de las matemáticas, adelantado por las civilizaciones, ha estado ligado a su forma de ver el mundo y a las condiciones socioeconómicas que han vivido. Su cosmovisión le delimita el campo de problemas que se pueden plantear; mientras que sus condiciones socioeconómicas les plantean problemas reales en los cuales su solución los lleva a desarrollar métodos que sumados al campo de los problemas planteados le permite construir su cuerpo de conocimientos.

Debido a la necesidad de resolver algunos problemas de medida de longitudes, áreas, tiempo, pesos y otro tipo de medidas, los antiguos descubrieron que no era suficiente poder contar con los números naturales para hacerlo de manera exacta, ya que estas medidas podían ser divididas en partes más pequeñas que la unidad o mayores que la unidad de tal manera que el resultado no eran números naturales, por esta razón fue necesaria ampliar el campo de los números para poder realizar estas medidas.

Los problemas que los antiguos egipcios manejaban como lo fue el cálculo de tierra cultivable, el proyectar la posible cosecha, el calcular el tributo por la tierra cultivada y el resolver problemas de astronomía, hicieron que ellos desarrollaran una matemática en donde se podía apreciar el uso de las fracciones.

El papiro de Rhind contiene 87 problemas matemáticos con cuestiones aritméticas básicas, fracciones, cálculo de áreas, volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, regla de tres, ecuaciones lineales y trigonometría básica. En él se encuentra el tratamiento de las fracciones. Los antiguos egipcios no realizaban el cálculo de fracciones como lo conocemos hoy, pues escribían los números fraccionarios como suma de fracciones unitarias (las de la forma $1/n$ con n natural) distintas.

Igualmente en Babilonia se encuentran referencias al uso de fracciones para resolver problemas prácticos que su forma de vida le hacía plantearse, llegando así a un manejo apropiado de las fracciones que podían expresar en su sistema numérico.

Para los griegos, las fracciones no existieron como números, pues para ellos los números consistían en los números naturales mayores que dos. Y además, por cuestiones filosóficas, al ser la unidad indivisible no era posible pensarse números como $1/5$, pero aun así encontraron la manera de seguir el camino de la producción matemática a partir de las razones y las proporciones entre magnitudes.

En Occidente tuvieron que pasar muchos siglos hasta que los musulmanes introdujeron su sistema de numeración, conocido como indo-árabigo. Este paso fue clave para la comprensión y el estudio de los números racionales. Sin embargo, no fue hasta el S. XIII cuando Leonardo de Pisa, más conocido por su apodo Fibonacci, introdujo el concepto de números quebrados, empleando además la raya para separar el numerador del denominador.

La matemática árabe va a dar un auge importante en el manejo de los números racionales, introduciendo una notación más actual. Es Simón Stevin, en el siglo XVI quien establece las operaciones con las fracciones y la expresión decimal, dando un fuerte empuje a su aceptación generalizada. Acerca de esto López Arias (2012) menciona:

El reconocimiento más generalizado acerca de la invención de la notación decimal, a pesar de que no fue ni el inventor ni el primero que utilizó las fracciones decimales, es hacia el científico neerlandés Simón Stevin que publicó en 1585 el libro De Thiende

(La Décima) en el cual se dan definiciones acerca de décima, número decimal, entre otros.

La formalización del número racional llegará en el siglo XIX, construyéndolo como lo que el álgebra llama campo de cocientes de los números enteros.

3.2. *Diferentes significados fracción y su comprensión*

Gallardo, J. (2008) afirma que *el conocimiento de que la fracción manifiesta distintos significados se reporta desde investigaciones sistemáticas... en las que distinguen los siguientes:*

Parte–todo. Es el significado que se da al pensar a la fracción a/b como la relación existente entre dos cantidades específicas: un "todo" o unidad b , representando un número total de partes iguales, y una "parte" a , destacando un número particular de esas partes iguales tomadas del total.

Cociente. Significado que subraya la fracción a/b como la operación de dividir un número natural entre otro número no nulo.

Medida. Significado que debe su origen a la acción de medir cantidades de magnitudes que, siendo commensurables, no son iguales a un múltiplo entero de la unidad de medida.

Razón. Este significado muestra a la fracción como una comparación entre dos cantidades o conjuntos de unidades.

Operador. Significado que convierte a la fracción en un transformador o función de cambio de un determinado estado inicial.

3.3. *Estructura matemática de las fracciones y los números racionales.*

3.3.1. *Introducción*

En esta sección se pretende presentar formalmente la estructura matemática de los números racionales, los cuales se construyen a partir de los números enteros \mathbb{Z} , definiendo en un conjunto $T = \mathbb{Z} \times (\mathbb{Z} - \{0\})$ una relación de equivalencia específica y apropiada; así como las operaciones de suma y resta. En este trabajo no se realizarán las demostraciones de los teoremas o propiedades enunciados, pues no es de interés para lo que se pretende realizar.

Además se especificará una diferenciación entre número racional y fracción, conceptos usados en muchas ocasiones sin distinción.

3.3.2. *Construcción de los números racionales a partir de los números enteros*¹².

Sea el conjunto $T = \mathbb{Z} \times (\mathbb{Z} - \{0\})$; por lo tanto los elementos de T son parejas de la forma (a, b) . Por notación se escribirán dichas parejas como $\frac{a}{b}$. Luego, en este conjunto se tiene las estas propiedades:

I. La siguiente relación es una relación de equivalencia en este conjunto:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a \times d = b \times c$$

Esta relación de equivalencia separa el conjunto T en clases de equivalencias, es decir, genera en T una partición. Al conjunto de todas estas clases de equivalencia se notará como el conjunto \mathbb{Q} , el cual será el conjunto de los números racionales.

Cada clase de equivalencia contiene infinitos elementos, los cuales son equivalentes entre sí, es decir, satisfacen la propiedad que se acaba de enunciar. De los infinitos elementos de una clase, sólo existe un elemento para el cual sus dos componentes son primos entre si. Este elemento es llamado el representante canónico de la clase de equivalencia.

Cada clase de equivalencia es un número racional, por tanto el representante canónico de la clase de equivalencia se puede escoger como representación del número racional. Por ejemplo, las parejas $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8}, \frac{8}{16}, \dots$ forman una clase de equivalencia y el representante de la clase es $\frac{1}{2}$, por lo tanto $\frac{1}{2}$ es una representación del número racional que expresa la clase de equivalencia. Cada clase de equivalencia está formada por infinitos elementos y cada elemento es una fracción. Luego las fracciones, son una forma de expresión para los números racionales. Por ejemplo como fracciones $\frac{3}{4}$ y $\frac{6}{8}$ son distintas, pero expresan el mismo número racional.

II. Operaciones básicas en el conjunto de los números racionales:

¹² Tomado de (Obando, 2003)

i. Suma: $\frac{r}{s} + \frac{u}{v} = \frac{r \times v + s \times u}{s \times v}$

ii. Producto: $\frac{r}{s} \times \frac{u}{v} = \frac{r \times u}{s \times v}$

En \mathbb{Q} se define como cero, y se notará 0, a la clase de equivalencia de las parejas de la forma $\frac{0}{b}$, esto es: $0 \equiv \left\{ \frac{a}{b} \text{ tales que } a = 0 \right\}$. Además el cero es el módulo aditivo del conjunto.

De igual manera, en \mathbb{Q} se define el uno, y se notará 1, a la clase de equivalencia de las parejas de la forma $\frac{a}{b}$ tales que $a = b$; por tanto, $1 \equiv \left\{ \frac{a}{b} \text{ tales que } a = b \right\}$. Así, uno es el módulo de la multiplicación en el conjunto.

Además, en \mathbb{Q} se define \mathbb{Q}^+ como $\mathbb{Q}^+ = \left\{ \frac{a}{b} \in \mathbb{Q} \text{ tales que } a \times b \in \mathbb{Z}^+ \right\}$ y también se define \mathbb{Q}^- como $\mathbb{Q}^- = \left\{ \frac{a}{b} \in \mathbb{Q} \text{ tales que } a \times b \in \mathbb{Z}^- \right\}$. Finalmente se tiene que si $a, b \in \mathbb{Q}$ entonces $a < b$ si y sólo si existe $k \in \mathbb{Q}^+$ tal que $a + k = b$.

III. La estructura de los Números Racionales queda expresada en el siguiente teorema: $(\mathbb{Q}, +, \times)$ forma un campo. Esto es:

- a) $(\mathbb{Q}, +)$ es un grupo Abeliano.
- b) La operación \times es asociativa, modulativa, conmutativa y todo elemento no cero tiene inverso.
- c) La operación \times distribuye sobre la operación $+$.

IV. En \mathbb{Q} son ciertas las siguientes afirmaciones que son heredadas de los números enteros \mathbb{Z} :

- i. El módulo aditivo es único
- ii. $0 = -0$
- iii. $-(a + b) = (-a) + (-b)$
- iv. $+$ es cancelativa.
- v. $a + b = c \Leftrightarrow a = c - b$
- vi. El inverso de un elemento es único.
- vii. $x + a = b$ tiene solución única.
- viii. El módulo multiplicativo es único.

- ix. $a \times 0 = 0$, para cada $a \in \mathbb{Q}$
- x. $a \times (-b) = -(a \times b)$
- xi. $(-a) \times (-b) = a \times b$
- xii. $a \times b = 0 \Rightarrow a = 0 \text{ o } b = 0$
- xiii. $a < b \Leftrightarrow a + c < b + c$
- xiv. $1 \neq 0$
- xv. $0 \notin \mathbb{Q}^+$ y $0 \notin \mathbb{Q}^-$
- xvi. Si $a \notin \mathbb{Q}^+$ y $b \in \mathbb{Q}^- \Rightarrow a \cdot b \in \mathbb{Q}^-$
- xvii. $a < b \Leftrightarrow a \times c < b \times c \quad \forall c \in \mathbb{Q}^+$
- xviii. $a < b \Leftrightarrow a \times c > b \times c \quad \forall c \in \mathbb{Q}^-$
- xix. $a, b \in \mathbb{Q}^+, a < b \Leftrightarrow a^2 < b^2$

V. Específicamente se tienen las siguientes propiedades para los números racionales.

- i. $\forall a \in \mathbb{Q}, a \neq 0, \exists b \in \mathbb{Q}$ tal que $a \times b = 1$
- ii. $\frac{a}{c} = b \Leftrightarrow a = b \times c$ con $c \neq 0$
- iii. $\frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{a}} = a$
- iv. $ax = 0$ ($a \neq 0$) tiene solución única
- v. $\frac{a/b}{c/d} = \frac{a \times d}{b \times c}$
- vi. $\frac{a \times d}{a \times c} = \frac{d}{c}$

VI. Las siguientes propiedades se tienen con respecto al orden

- i. $a \in \mathbb{Q}^+ \Leftrightarrow \frac{1}{a} \in \mathbb{Q}^+$
- ii. $a < b \Leftrightarrow \frac{a}{c} < \frac{b}{c} \quad \forall c \in \mathbb{Q}^+$
- iii. $a < b \Leftrightarrow \frac{a}{c} > \frac{b}{c} \quad \forall c \in \mathbb{Q}^-$
- iv. Si $0 < b < 1 \Rightarrow 0 < b^{n+1} < b^n < 1 \quad \forall n \in \mathbb{Z}^+$
- v. Si $a, b > 0$ y $a < b \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

VII. La propiedad arquimediana es una de las propiedades más importante de los números racionales. La propiedad es la siguiente:

Sea $a \in \mathbb{Q}^+$ y $b \in \mathbb{Q} \Rightarrow \exists n \in \mathbb{N}$ tal que $n \times a > b$

VIII. De la anterior propiedad se deprende la densidad del conjunto que se puede enunciar de la siguiente manera:

Si $x, y \in \mathbb{Q}$ y $x < y \Rightarrow \exists p \in \mathbb{Q}$ tal que $x < p < y$

4 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Esta PP se llevó a cabo con los estudiantes del grado sexto B de la IETI de Popayán, Sede Principal, la cual se encuentra ubicada en la Carrera 2 # 5N-31, vía Pomona.

La IETI de Popayán, se creó en el año de 1959 con el auspicio y la decidida colaboración de la ministra de Educación de aquel entonces, doña Josefina Valencia de Ubach y los doctores Víctor Mosquera Chaux, Álvaro Simmonds y Antonio Lemos Guzmán, quienes desempeñaban los cargos de gobernador, secretario de Educación y Rector de la Universidad del Cauca respectivamente en aquella época.

A mediados del mes de octubre de 1959 y bajo la rectoría del señor Eliécer Gómez Guerra, se inician las tareas escolares dictando las primeras clases en el paraninfo de la Universidad del Cauca; en la segunda semana del mes de Noviembre, fue necesario recurrir a las instalaciones del hotel de turismo (hoy Monasterio), para continuar las labores académicas y administrativas. En enero de 1960, se traslada a las inconclusas instalaciones que hoy ocupa, donadas por la Universidad del Cauca y ubicadas en el barrio Tulcán.

En principio, se da al servicio de la comunidad educativa la especialidad de ebanistería, al siguiente año las especialidades de mecánica industrial, mecánica automotriz y electricidad.

La oficina Regional de Rehabilitación y entidades extranjeras, como: C.A.R.E. y S.C.E.C.A. (Servicio Cooperativo de Educación Colombo Americano), del programa de E.U. “Alianza para el progreso”, colabora en la donación y dotación de elementos educativos, de equipos y herramientas de taller.

En el periodo lectivo 1964-1965, se crea la especialidad de dibujo técnico, se abre el quinto curso de bachillerato con lo cual los alumnos obtuvieron el título de expertos. Además, durante la década de los años sesenta se ofrecen y realizan cursos nocturnos de capacitación técnica para el beneficio de la ciudadanía payanesa. En 1973, por resolución N° 5855 del 13 de Junio y emanada del Ministerio de Educación Nacional, es aprobado el plan de estudios de primero a séptimo egresando la primera promoción de bachilleres técnicos.

De 1975 en adelante, la IETI de Popayán, funcionó con cuatro años de educación básica secundaria y dos de educación media técnica, obteniéndose el título de bachiller técnico en una de las especialidades ofrecidas. Luego, se adopta la doble jornada de estudio y se establece la matrícula para el personal femenino.

En el año de 1972, la República Democrática Alemana asigna una dotación para la Institución que consistió en laboratorios de dibujo técnico, electricidad, electrónica, metalmecánica y ebanistería. A partir de 1990, la IETI de Popayán, Sede Principal, ha venido laborando con la implementación de una sala de cómputo y una de bilingüismo y en el año 2000 la especialidad de metalistería entra en funcionamiento. Posteriormente, en el año 2008, empezó a funcionar la especialidad desarrollo de software y su primera promoción se graduó en el año 2009, cuando la Institución cumplía cincuenta años de servicio a la comunidad. Sistemas, es la última especialidad que se creó en el presente año, con el debido apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Actualmente, la IETI de Popayán, Sede Principal, de carácter oficial y mixto, está comprometida, de manera permanente, con el desarrollo social, mediante la educación crítica, reflexiva, responsable y creativa, dirigida a estudiantes de todos los estratos en los niveles de educación preescolar, básica y media técnica.

Además, tiene como misión formar personas íntegras capaces de ingresar a la educación superior y al sector productivo, fortaleciendo habilidades, capacidades,

competencias académicas y laborales, mediante el conocimiento, adopción y la producción de tecnología que contribuyan al progreso social y económico del país.

Asimismo, la IETI de Popayán, se centra en la formación técnica de los estudiantes para la solución de necesidades regionales y nacionales a través de la articulación con cadenas de formación y alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas.

Entre los objetivos generales que la IETI de Popayán, Sede Principal, pretende desarrollar se encuentran:

- Actualizar y unificar planes y programas académico-técnicos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación.
- Fomentar el desarrollo de competencias en el estudiante para que contribuyan en la búsqueda de soluciones de las necesidades personales y sociales de la región a través de la formación técnica.
- Establecer convenios interinstitucionales que permitan un mayor desarrollo y actualización en lo académico y técnico que garanticen la ocupación laboral y/o continuación de estudios a nivel tecnológico o profesional de los egresados.
- Fomentar la identidad, la pertenencia y la proyección institucional partiendo de la integración de la comunidad educativa en diversas actividades formativas.

Hoy en día, la IETI de Popayán está constituida por la Sede Principal y cinco sedes más: Mercedes Pardo de Simmonds, San Camilo, Laura Valencia, Jardín Piloto y Gerardo Garrido, con una población escolar de 2529 estudiantes de grado cero a once, 88 docentes, 9 directivos docentes y 25 administrativos¹³

Como se mencionó anteriormente, esta PP se llevó a cabo con los estudiantes del grado sexto B y con la ayuda de la docente del área de matemáticas del respectivo grado de la IETI de Popayán, Sede Principal, profesora Amparo Díaz. El grado sexto

¹³ Tomado del Manual de Convivencia de la IETI de Popayán, Sede Principal.

B estuvo conformado por 32 estudiantes (26 niños y 6 niñas), con los cuales por un mes y medio se realizaron todas las actividades propuestas para el aula.

5 RESULTADOS

El primer acercamiento que como docente se hace a un aula, es muy importante, ya que esta experiencia aporta destrezas, quita prejuicios, e informa de primera mano, posibles problemas que pueden presentarse de manera general y además las posibles soluciones para ello.

En la IETIP, las clases eran de 100 minutos cada una, que comúnmente, se dividían en dos sesiones de 50 minutos, de las cuales, la primera sesión era para enseñar el tema y finalizando esta sesión, de manera particular, se llama a los alumnos que habían tenido dificultades en el aprendizaje del tema y se le volvía enseñar buscando otros métodos mientras el resto del grupo trabajaba en algún problema propuesto; y la segunda sesión se usaba de manera general para resolver ejercicios y situaciones problemas propuestos para el tema del día.

Aunque lo expuesto anteriormente era lo ideal para realizar en el aula, no siempre se podía desarrollar lo planeado, ya que ocurrían situaciones que influían de manera directa en el desarrollo del tema. Algunos de estas situaciones eran: reuniones de padres, mala administración del tiempo por parte del practicante, actividades extracurriculares de la Institución, entre otros.

Para motivar el trabajo en el aula y disminuir un poco la indisciplina, se acordó con los alumnos y el docente de la Institución, que los alumnos serían recompensados con puntos adicionales en sus notas, según haya sido el trabajo de cada uno en la clase. Esto a su vez motivaba la competencia en el aula y favorecía que los alumnos tuvieran muchas oportunidades de lograr culminar positivamente el proceso con el practicante.

A continuación se resume los resultados del plan de acción.

Tabla 2. Resultados del plan de acción

Nº	ACTIVIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RECURSOS	TIEMPO	OBSERVACIONES
1	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del practicante y del curso e introducción a fracciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener un primer acercamiento para fomentar un buen ambiente en el aula con los estudiantes del grado sexto B. • Diagnóstico oral de conceptos previos de fracciones 	<p>Presentación de cada uno de los integrantes del aula y del practicante.</p> <p>Preguntas y exposición sobre los conceptos de fracción que se manejan en la vida diaria.</p>	<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Practicante • Profesora de la IETIP. <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tablero y marcadores. 	100 minutos	<p>La actividad de presentación fue hecha por la docente de matemáticas de la IETIP, Sede Principal, profesora Amparo Díaz, en un tiempo promedio de 50 minutos</p> <p>La evaluación de conceptos previos se hizo de manera oral en un tiempo de 50 minutos.</p> <p>Se evidencia un fuerte apego a la tendencia de mantener ligada las fracciones con el mundo físico que los rodea.</p> <p>En el diagnóstico hecho, los alumnos usan diferentes sistemas de representación.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a fracciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el concepto en un ambiente conocido para los niños. • Ubicar las fracciones en la recta numérica. 	<p>Clase magistral haciendo alusión a aspectos de la vida diaria donde se pueden encontrar las fracciones, cuál es su escritura y su forma de leerlas.</p>	<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Practicante • Profesora del IETIP. <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tablero y marcadores. 	100 minutos	<p>Se usó 50 minutos para cada uno de los objetivos.</p> <p>Se usa el sistema de representación gráfico para introducir el tema, creado además con esto, diversas situaciones para que se conviertan en referentes del concepto.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Taller # 1 • Comparación de fracciones con la unidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las fracciones en dibujos dispuesto para esto y en expresiones dotadas de un contexto. • Identificar que las fracciones 	<p>El taller se realiza en forma individual con asesorías personales por parte del practicante.</p>	<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Practicante <p>Materiales:</p>	100 minutos	<p>Se usó 50 minutos para cada uno de los objetivos.</p> <p>Se dota de un contexto al concepto para su mejor</p>

		pueden ser mayores o menores que la unidad.	La segunda actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.	Tablero, marcadores, hojas, borradores. Financieros: Fotocopias del taller: \$200		aprehensión. Se observa, que el segundo punto del taller algunos alumnos lo intentan resolver por medio de representaciones gráficas, lo cual es un esquema que se les creó por forma de introducir el tema de fracciones. Al enseñar el tema de comparación de fracciones se plantean situaciones con el fin de crear referentes los cuales le darán sentido al concepto.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Taller # 2 • Fracción de un número 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la cantidad de unidades necesarias que contienen una fracción dada. • Saber operar una fracción de un número dado. • Identificar la fracción de un número en un contexto dado. 	<p>El taller se realiza en forma individual con asesorías personales por parte del practicante.</p> <p>La segunda actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.</p>	Humanos: <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Practicante Materiales: Tablero, marcadores, hojas, borradores. Financieros: Fotocopias del taller: \$200	100 minutos	Se recortó 40 minutos de la sesión por reunión de padres, por tanto se usó 30 minutos para cada uno de los objetivos propuestos.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Taller # 3 • Amplificación de fracciones y fracciones equivalentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer cuales son las fracciones equivalentes • Amplificar las fracciones para encontrar fracciones equivalentes. 	<p>El taller se realiza en forma individual con asesorías personales por parte del practicante.</p> <p>La segunda actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.</p>	Humanos: <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Practicante Materiales: Tablero, marcadores, hojas, borradores. Financieros: Fotocopias del taller: \$200	100 minutos	Se recortó la sesión 40 minutos debido a una izada de bandera, por tanto se usó 30 minutos para cada uno de los objetivos propuestos.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer si una fracción se 	El taller se realiza en forma	Humanos:	100 minutos	Cuando se enseñaron los temas de

	<ul style="list-style-type: none"> de fracciones y fracciones equivalentes Taller # 4 (Simplificar amplificar) 	<ul style="list-style-type: none"> puede simplificar. Simplificar fracciones para encontrar fracciones equivalentes. 	<p>individual con asesorías personales por parte del practicante.</p> <p>La segunda actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estudiantes Practicante <p>Materiales: Tablero, marcadores, hojas, borradores.</p> <p>Financieros: Fotocopias del taller: \$200</p>		<p>amplificación y simplificación de fracciones se olvidó anotar que se debía hacer por un número mayor que uno. Por esta razón algunos alumnos optan por simplificar y amplificar algunas fracciones por uno, para comodidad de ellos.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> Adición de fracciones Situaciones problemas con adición fracciones 	<ul style="list-style-type: none"> c) Sumar dos fracciones con el mismo denominador d) Sumar dos fracciones con distinto denominador 	<p>La actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.</p>	<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiantes Practicante <p>Materiales: Tablero, marcadores, hojas, borradores.</p>	100 minutos	<p>Para esta etapa considero que los niños están saturados del tema.</p> <p>Al sumar fracciones con <i>distinto</i> denominador utilizan el esquema usado por ellos cuando suman fracciones con el <i>mismo</i> denominador.</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> Resta de fracciones. Situaciones problemas con resta fracciones. 	<ul style="list-style-type: none"> c) Restar fracciones con el mismo denominador. d) Restar fracciones con distinto denominador. 	<p>La actividad se hace en una clase magistral, haciendo una breve introducción del concepto a dar.</p>	<p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiantes Practicante <p>Materiales: Tablero, marcadores, hojas, borradores.</p> <p>Financieros: Fotocopias del taller: \$200</p>	100 minutos	<p>Al restar fracciones con <i>distinto</i> denominador utilizan el esquema usado por ellos cuando restan fracciones con el <i>mismo</i> denominador.</p>

En lo que corresponde a la enseñanza de las fracciones, se utilizaron casos de la vida real que podían encontrar los alumnos en su contexto, para poder introducir cada tema, esto a su vez trajo consigo diferentes sistemas de representación que evidenciaban un fuerte apego a una tendencia de mantener ligadas las fracciones con el mundo físico que lo rodea.

Para la evaluación de los estudiantes durante el periodo en que se realizó la intervención en el aula, se tuvieron en cuenta la realización de cuatro talleres individuales (*ver anexo 3*) que tenían el valor del 60% del desempeño final y dos exámenes individuales los cuales valían el 40% restante, todo esto con el fin de recoger información sobre los concepto adquiridos por los estudiantes en el proceso.

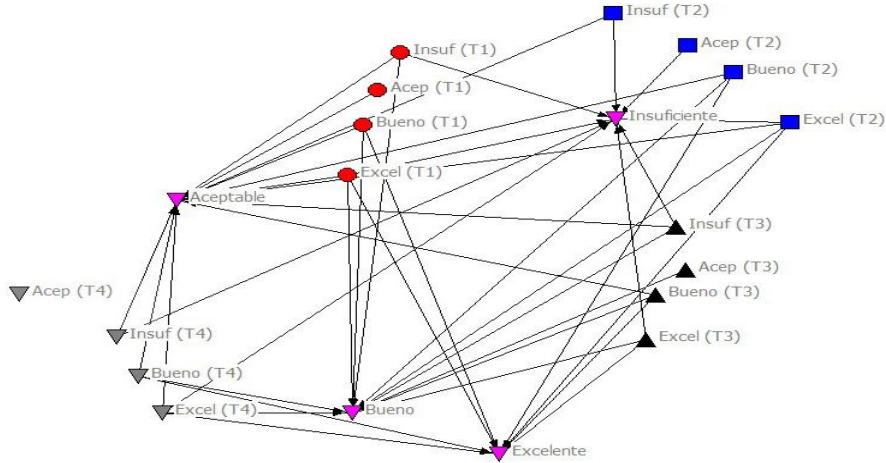
En el anexo 5, se muestra en una tabla los resultados numéricos obtenidos por los alumnos en los diferentes talleres y exámenes propuestos, mostrando asimismo su equivalente cualitativo al frente del desempeño final. Para la nota cualitativa del desempeño final, se tuvo en cuenta la escala mostrada en anexo 4. Asimismo el anexo 6 muestra el desempeño cualitativo final de cada una de las actividades propuestas en el aula.

Con esa información, se hicieron 3 redes. La primera muestra las relaciones existente entre el desempeño final y el desempeño de cada uno de los talleres, la segunda red muestra las relaciones existente entre el desempeño final y el desempeño de cada uno de los exámenes, y por último, la tercera red, muestra las relaciones existente entre el desempeño de cada uno de los talleres con el desempeño de cada uno de los exámenes. Las redes fueron creadas a través del programa UCINET que se define a si mismo como un paquete de software para el análisis de los datos de las redes sociales.

5.1 Red desempeño final y desempeño talleres.

En esta red se pueden apreciar las diferentes relaciones que existen entre los posibles desempeños de cada uno de los talleres con cada uno de los posibles desempeños finales. La red es la siguiente.

Red 1. Red desempeño final y desempeño talleres.



En la red, se abrevian los desempeños Insuficiente por “*Insuf*”, Aceptable por “*Acep*” y Excelente por “*Excel*” y cada abreviatura está acompañada de una letra “*T*” y un número, donde la letra significa “Taller” y el número alude al número del taller. Así, los desempeños del primer taller se simbolizan por los círculos rojos, los del segundo taller por los cuadrados azules, los del tercer taller por los triángulos negros y los del cuarto taller por los triángulos invertidos grises. En los casos de los desempeños finales, estos se simbolizan por el triangulo invertido de color fucsia.

En primer lugar se aprecia que ningún estudiante obtuvo desempeño “Aceptable” en el taller 4 por lo que este nodo se muestra suelto dentro de la red.

En la red, igualmente se aprecia, con respecto al desempeño final *Insuficiente*, que está ligado con todos los desempeños *Insuficientes* de los talleres; además, está vinculado con el desempeño *Aceptable* del taller número 2, pero no así con los de los demás talleres; también, se ve, que el desempeño final *Insuficiente* está vinculado con los desempeños *Excelente* de todos los talleres; y por último que no tiene alguna relación los desempeños *Bueno* de los talleres.

En cuanto al desempeño final *Aceptable*, se observa, que tiene relación con los cuatro desempeños *Insuficientes* y *Buenos* de los talleres, además tiene relación con el desempeño *Aceptable* del primer taller y con el desempeño *Excelente* de los talleres 1, 2 y 4.

El desempeño final *Bueno* tiene relación con los cuatro desempeños *Excelente* de cada uno de los talleres, e igualmente tienen relación con los cuatro desempeños

Bueno de los talleres. Además sólo tiene relación con el desempeño *Aceptable* del taller 3 y con el desempeño *Insuficiente* de los talleres 1 y 3.

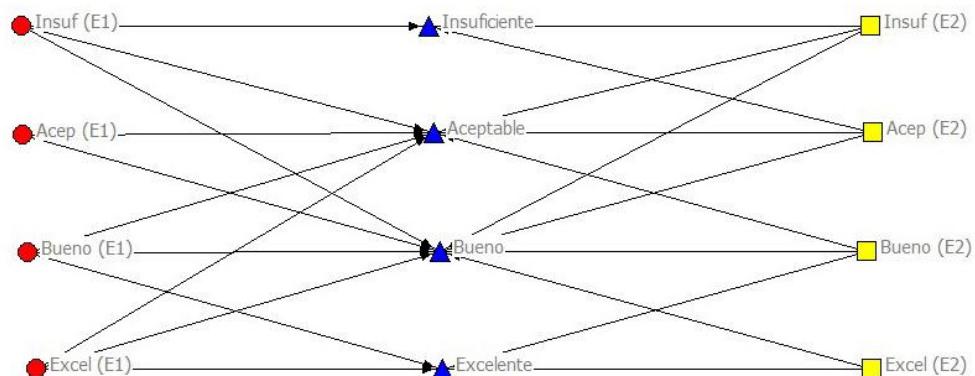
Además, se ve que el desempeño final *Excelente* sólo tiene conexiones con los desempeños *Excelente* y *Bueno* de los talleres, y ninguna conexión con los demás nodos.

Por último, se observa que el desempeño final *Aceptable* tiene la densidad por nodo más alta de los cuatro posibles desempeños finales. Esto es, de las 16 posibles relaciones que se pueden establecer en ese nodo, existe 12, lo que da como resultado una densidad de 75% en ese nodo. El siguiente nodo en orden de densidad es el nodo del desempeño final *Bueno*, pues de las 16 posibles relaciones que se pueden establecer en él, existen 11, lo que da como resultado una densidad de 68.75% en ese nodo. Los otros nodos restantes que son los del desempeño final *Excelente* e *Insuficiente* que tienen la misma densidad, pues tienen la misma cantidad de relaciones y su densidad por nodos es del 50%.

5.2 Red desempeño final y desempeño exámenes.

En la siguiente red se relacionan los desempeños finales con los desempeños en cada uno de los exámenes propuestos. Los desempeños finales están simbolizados por los triángulos azules, los desempeños en el primer examen por los círculos rojos y los desempeños en el segundo examen por los cuadrados amarillos. Se utiliza la misma notación que la red anterior pero teniendo en cuenta que cada abreviatura está acompañada de una letra “E” y un número, donde la letra significa “Examen” y el número alude al número del examen. La red es la siguiente.

Red 2. Red desempeño final y desempeño en exámenes.



En primer lugar, se aprecia que el desempeño final *Insuficiente* está relacionado con los desempeños *Insuficiente* de los dos exámenes y con el desempeño *Aceptable* del segundo examen.

Con respecto al desempeño final *Aceptable*, se puede ver, que está enlazado con los posibles desempeños del primer examen y los desempeños *Insuficiente*, *Aceptable* y *Bueno* del segundo examen.

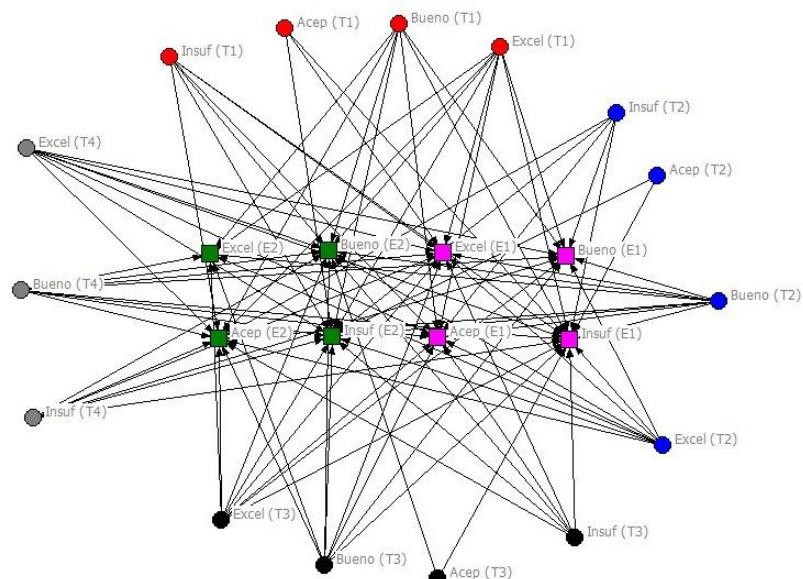
Se observa además, que el desempeño final *Bueno*, está relacionado con todos los posibles desempeños de los dos exámenes, y el desempeño final *Excelente*, lo está con los desempeños *Bueno* y *Excelente* de los dos exámenes.

Por otro lado, se puede ver que el desempeño final *Bueno* tiene la mayor densidad por nodo de los cuatro posibles desempeños finales, teniendo una densidad por nodo del 100%, mientras que el desempeño final *Aceptable* tiene una densidad por nodo de 87,5%, el desempeño final *Excelente* de 50% y el desempeño final *Insuficiente* de 37,5%.

5.3 Red desempeño talleres y desempeño exámenes.

En la siguiente red se relacionan el desempeño en cada uno de los talleres con el desempeño en cada uno de los exámenes. Los desempeños de los exámenes están simbolizados por cuadrados y los desempeños en los talleres están simbolizados por los círculos. La notación es la misma que se usó en las redes anteriores. La red es la siguiente.

Red 3. Red desempeño talleres y desempeño exámenes.



En la red se ve, que los desempeños *Insuficientes* de los dos exámenes están relacionados con todos los posibles desempeños de los talleres y también se observa que los desempeños *Excelente* del primer taller, *Bueno* del segundo taller, *Excelente* del segundo taller, *Bueno* del tercer taller, *Excelente* del tercer taller y *Bueno* del cuarto taller, tienen relación con todos los posibles desempeños de los exámenes.

Además a esto, se observa que el desempeño *Excelente* del taller cuatro está relacionado con los desempeños de todos los exámenes menos con el desempeño *Excelente* del examen dos. Igualmente el desempeño *Bueno* del taller uno está relacionado con todos los desempeños de los exámenes menos con el desempeño *Excelente* del examen uno.

Por tanto, por último, con respecto a la densidad por nodos en esta red, tenemos la siguiente tabla:

Tabla 3. Densidad por nodo de la Red 3

Actividad	Desempeño			
	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Taller 1	75%	37,5%	87,5%	100%
Taller 2	62,5%	25%	100%	100%
Taller 3	75%	25%	100%	100%
Taller 4	75%	0%	100%	87,5%
Examen 1	93,75%	68,75%	62,5%	68,75%
Examen 2	93,75%	75%	75%	37,5%

6 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

6.1 Análisis de la PP

Se pudo notar en las redes una gran variabilidad con respecto a las relaciones existente en los nodos, pues se observan por ejemplo relaciones entre el desempeño final *Insuficiente* con los desempeños *Excelente* de cada uno de los talleres. También se evidenció que los desempeños en los exámenes no guarda relación con los desempeños de los talleres, pues en la red 3 se evidencia que hubo alumnos que sacaron *Insuficiente* en algún taller y a su vez sacaron *Excelente* en al menos alguno de los dos exámenes.

Se esperaba que el desempeño final *Insuficiente* tuviera más relación con los desempeños *Aceptables* de cada uno de los talleres que con el desempeño *Excelente* de cada uno de ellos, pero no sucedió así. Este suceso es extraño, lo cual puede indicar que al trabajar los talleres, algunos alumnos pueden entre otras cosas, optar por copiar las soluciones de sus compañeros que son mas destacados académicamente en el curso.

En la red 1 se pudo apreciar que el desempeño final *Insuficiente* está ligada con todos los desempeños *Insuficientes* de los talleres, esto evidencia una fuerte relación entre estos nodos. Por tanto, se observa, que los alumnos que tuvieron un desempeño final *Insuficiente*, obtuvieron un desempeño *Insuficiente* en alguna de los desempeños de los talleres.

Por otro lado, el desempeño final *Insuficiente* está ligado con todos los desempeños *Excelente* de los talleres pero con ningún desempeño *Excelente* de los exámenes, lo que indica que los alumnos tienen menos tensión en los talleres que en los exámenes, por diversas razones como la oportunidad de poder preguntar al docente, consultar el cuaderno, consultar a los compañeros, entre otros.

Por el contrario, al no existir relación entre el desempeño final *Insuficiente* con el desempeño *Bueno* de cada uno de los talleres, se evidencia que no hubo un alumno

que tuviera desempeño final *Insuficiente* y a su vez tuviera desempeño *Bueno* en alguno de los talleres.

Al tener el desempeño final *Aceptable* la densidad por nodo más alta, se puede observar una gran variabilidad en los resultados obtenidos en los talleres por aquellos alumnos que terminaron el proceso con un desempeño *Aceptable*.

En el desempeño final *Bueno*, cabe resaltar que se observó la relación con los cuatro desempeños *Excelente* de cada uno de los talleres, e igualmente la relación con los cuatro desempeños *Bueno* de los talleres. Además sólo se observó que tiene relación con el desempeño *Aceptable* del taller 3 y con el desempeño *Insuficiente* de los talleres 1 y 3, por tanto se ve que ocho, de las once conexiones que tiene el nodo, corresponden a los desempeños *Excelente* y *Bueno* de los talleres. Esto indica que los alumnos que obtienen la mayoría de veces desempeños de *Bueno* y *Excelente* y en pocas ocasiones de *Aceptable* o *Insuficiente*, tengan un desempeño final *Bueno*.

Al notar, en la red 2, que el desempeño final *Insuficiente* está relacionada con el desempeño *Insuficiente* de cada uno de los exámenes y además está relacionada con el desempeño *Aceptable* del segundo examen, se puede evidenciar, que los alumnos que culminaron el proceso con desempeño *Insuficiente*, o sacaron *Insuficiente* en al menos uno de los dos exámenes, o *Aceptable* en el segundo. Pero no todos los que sacaron *Insuficiente* en el primer o segundo examen sacaron desempeño *Insuficiente* en el proceso, pues se puede apreciar que tanto los de desempeño *Insuficiente* del primer y segundo examen, tienen conexión con los desempeños *Aceptable* y *Bueno*, mostrando que lograron terminar el proceso de forma positiva.

En el caso del desempeño final *Bueno*, de esa misma red, se observó que tiene la mayor densidad por nodo (100%), pues tiene relación con todos los posibles desempeños de los exámenes. Lo anterior indica que los alumnos que tienen desempeño final *Bueno* obtuvieron todos los desempeños posibles en los exámenes, mostrando una gran variabilidad en este nodo.

Igualmente, en esta red se observó que el desempeño final *Excelente* está relacionado solamente con los desempeño *Excelente* y *Bueno* de los exámenes, lo cual es un indicador de que los desempeños finales altos, se corresponden con desempeños altos en las actividades. Esto muestra la regularidad existente en los resultados de las personas que ha obtenido estos desempeños, ellos han mantenido el nivel desde el principio y logran culminar el proceso con un desempeño final de *Excelente*.

En la red 3 al mirar la tabla de densidad por nodos, se puede apreciar que muchos nodos en los talleres tienen un 100% de densidad, y algunos nodos en los exámenes

tienen un 93,75% de densidad, lo cual indica que en general no hubo una tendencia de discriminación entre los desempeños de los talleres y los exámenes.

Lo anterior pudo suceder por los factores a los que se enfrentan los estudiantes a la hora de presentar un examen, los cuales son distintos a la hora de realizar los talleres. Tales factores entre otros son: la presión de la familia por rendir bien un examen, el apoyo de materiales a la hora de hacer talleres, el tipo de preguntas permitidas al alumno en los talleres, posible copia en los talleres, etc.

Estos factores influyen de una u otra manera para que algunos alumnos tengan desempeños muy distintos en las diferentes actividades propuestas y por esta razón suceden los casos donde el alumno ha tenido desempeño *Insuficiente* en alguno de los exámenes, teniendo desempeño *Excelente* en alguno de los talleres propuestos. Lo cual evidencia que existe más presión a la hora de presentar exámenes que a la hora de realizar talleres.

6.2 Conclusiones

- La intervención en el aula en práctica pedagógica: *Enseñanza del concepto de fracción y sus operaciones básicas en grado 6°* concluyó satisfactoriamente porque se pudo ir a la Institución propuesta, enseñar los temas sobre los cuales se tenía interés y recopilar datos para el posterior análisis.
- Por los resultados obtenidos en clase en las diferentes actividades se concluye que los alumnos tienen un mejor desempeño en los talleres que en los exámenes, pues no existe tanta presión en los primeros como en los segundos.
- Algunos alumnos se demoran un poco más en aprender temas como comparación de fracciones, fracción de un número y amplificación y simplificación de fracciones; por esta razón, a estos alumnos hay que dedicarles un poco mas de tiempo personalizado en la clase.
- La mayoría de los alumnos trabajan en clase si son incentivados con puntos adicionales en sus notas.
- Trabajar talleres por temas permite evaluar de una manera precisa los contenidos enseñados.
- Las redes permiten graficar relaciones que de otra manera serían tediosas de entender.
- La PP permite conocer un poco el mundo al cual el profesional en Licenciatura en Matemáticas tendrá que enfrentarse, pues conoce de primera mano el manejo del aula, la forma de exposición de los temas, el trato con el alumno real y no con el alumno ideal, entre otros.

- Si se logra concientizar al practicante de su papel en la formación de las generaciones, se realizará grandes cambios en la forma y actitud de enseñar las matemáticas.
- En este tipo de prácticas hay que buscar una manera en que los alumnos cuando hayan tenido contacto con un elemento matemático, respondan en las actividades lo que realmente saben y no se sientan presionados sólo por obtener buenas notas, pues muchas veces en los exámenes los alumnos entran en un estado donde no pueden traslucir realmente la impresión que tienen del concepto a evaluar.

6.3 *Recomendaciones*

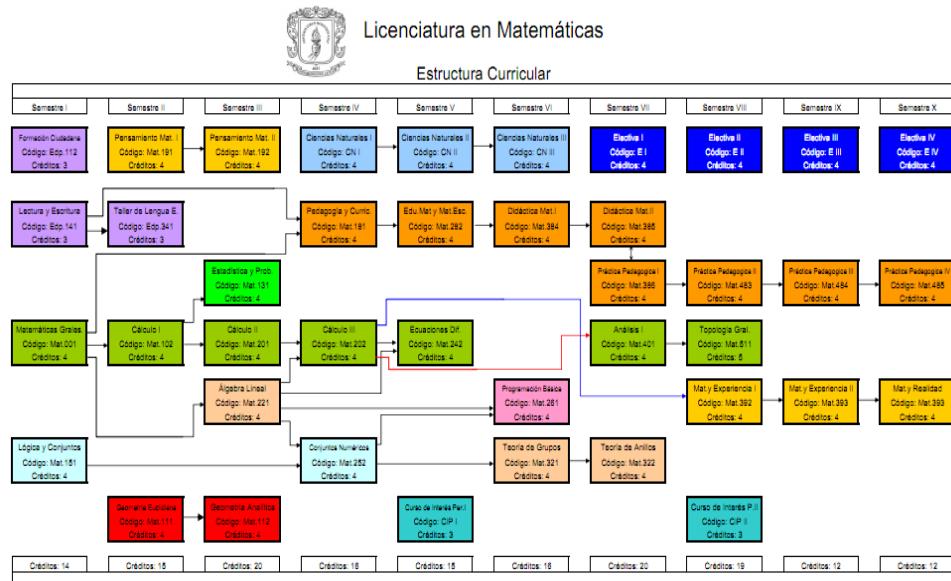
- La Universidad del Cauca debe tener varios convenios con las Instituciones Educativas de Popayán para poder desarrollar las prácticas sin contratiempos.
- Las clases deben ser preparadas a conciencia para no tener sorpresa en el aula.
- Se debe dominar bien el tema a enseñar, para poder transmitir de una manera correcta y entendible los conceptos.
- Para lograr un buen ambiente en el aula, es necesario que el profesor tenga planificado muy bien el tema y que sobre todo lo maneje de una forma clara. Es necesario que en esa planificación se incluyan ejercicios que mantengan trabajando a los alumnos para luego ser recompensados por trabajar en ellos.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Gallardo, J., González, J. L., & Wenceslao, Q. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración. Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 355-382.
- Gutiérrez, A. (1991). La investigación en didáctica de las matemáticas. *Matemáticas: Cultura y aprendizaje*, 149-194.
- López Arias, J. F. (2012). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte-todo. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.
- MEN, M. d. (2000). *Estándares Básicos de Competencias*.
- Moreno, A. J., & Flores Martínez, P. (2000). *Universidad de Granada*. Recuperado el 27 de 12 de 2011, de http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Investigacion/Moreno_Flores.pdf
- Obando, G. (2003). La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo. *EMA*, 157-182.
- Piaget, J. (1936). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid.
- Velázquez, A., & Aguilar, N. (2005). Manual Introductorio al Análisis de Redes Sociales. *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*.
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales.

8 Anexos

Anexo 1. Estructura curricular del programa de Licenciatura en Matemáticas



Anexo 2. Programación de aula para el grado 6 en la IETIP – Año lectivo 2011.

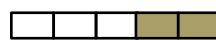
<i>Institución Educativa Técnico Industrial</i> <i>Programación de Aula – Año Lectivo 2011</i>			
ASIGNATURA:	Matemáticas	GRADO:	Sexto
DOCENTE:	Amparo Díaz R.- Pedronel Martínez-Rodrigo Velasco	PERÍODO:	Tercero
LOGRO:	Reconocer, identificar y realizar operaciones con fracciones en diferentes contextos		
INDICADORES DE LOGRO			
Realiza operaciones con fracciones		Compara y ordena fracciones	
Aplica las operaciones de fracciones en diferentes contextos		Representa fracciones	
PROGRAMACION SEMANAL			
SEM	TEMAS	ACTIVIDADES (Clase magistral, taller, sustentación, evaluación, recuperación, otros.)	
1	Fracciones	Clase magistral, Ejercitación, sustentación	
2	Fracciones equivalentes -	Clase magistral, ejercicio, Sustentación	
3	Comparación de fracciones	Evaluación, clase magistral	
4	Adición de fracciones	Clase magistral, ejercicio, evaluación	
5	Desarrollo del pensamiento lógico	Lógicas – Cuadros mágicos otros	
6	Sustracción de fracciones	Clase magistral, ejercicio, sustentación	
7	Multiplicación y división de fracciones	Clase magistral, ejercicio, Evaluación	
8	Potenciación y radicación de fracciones	Clase magistral, ejercitación, sustentación	
9	Actividades de recuperación	Sustentación, e valuación	
10			

Anexo 3: ACTIVIDADES, TALLERES, GUIAS Y EVALUACIONES PROPUESTAS

Taller 1. (*Significado Parte-Todo*)

1. Indica en cada caso la fracción que representa la parte coloreada.

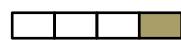
a.



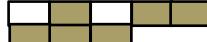
c.



b.



d.



2. Escribe la fracción que se indica en cada caso.
- Han aprobado siete octavos de los alumnos del colegio.
 - En la fiesta se han consumido dos tercios de los bocadillos que habían.
 - Un tercio del salón son mujeres.

Taller 2. (*Comparación de fracciones con la unidad*)

Indica en cada caso, el número de pizzas que necesitas si te quieres comer:

a. $\frac{7}{3}$ de pizza

b. $\frac{15}{4}$ de pizza

c. $\frac{20}{9}$ de pizza

d. $\frac{2}{3}$ de pizza

Taller 3. (*Significado como Operador*)

Calcular:

1. a) $\frac{1}{2}$ de 12 b) $\frac{1}{3}$ de 18 c) $\frac{2}{3}$ de 15

2. En la clase de 6º grado hay 25 alumnos y $\frac{3}{5}$ de ellos saben jugar futbol. ¿Cuántos alumnos del curso saben jugar futbol?

Taller 4. (*Semejanza entre fracciones*)

1. Amplifique cada fracción por un número distinto:

a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{10}{5}$

2. Simplifique cada fracción al menos una vez

a) $\frac{2}{4}$ b) $\frac{15}{30}$

3. Determine si las fracciones son semejantes

$\frac{1}{2}$ y $\frac{6}{12}$

Examen 1.

1. Representar cada fracción en una recta numérica

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

- b) $\frac{5}{2}$
2. Comprobar si las siguientes fracciones son equivalentes (semejantes) o no
 $\frac{8}{2}$ y $\frac{16}{4}$.
 3. Simplificar $\frac{45}{15}$ al máximo.
 4. Amplificar al menos dos veces la siguiente fracción
 $\frac{1}{2}$

Examen 2.

Realizar las siguientes operaciones

1. $\frac{2}{8} + \frac{9}{8}$
2. $\frac{3}{2} - \frac{1}{2}$
3. $\frac{1}{3} + \frac{2}{6}$
4. $\frac{10}{2} - \frac{4}{1}$
5. $\frac{1}{5} + \frac{2}{10}$

Anexo 4. Rango numérico y su equivalente cualitativo.

Rango numérico	Equivalente cualitativo
0 a 2.9	Insuficiente
3.0 a 3.5	Aceptable
3.6 a 4.5	Bueno
4.6 a 5.0	Excelente

Anexo 5. Número de estudiantes, notas por actividad, nota final y su equivalente cualitativo.

	Talleres				Exámenes			Equivalente cualitativo
	Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Examen 1	Examen 2	Final	
1	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	4,2	Bueno
2	1,5	3,0	1,0	5,0	1,0	2,5	2,3	Insuficiente
3	5,0	4,5	5,0	5,0	2,5	3,5	4,1	Bueno
4	4,5	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	3,9	Bueno
5	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	2,5	4,0	Bueno
6	5,0	4,5	4,5	5,0	4,0	2,0	4,1	Bueno
7	4,0	5,0	4,0	4,5	3,0	5,0	4,2	Bueno
8	1,0	5,0	2,0	1,0	1,5	2,0	2,1	Insuficiente
9	1,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,5	3,6	Bueno
10	4,0	4,5	5,0	5,0	3,0	2,5	3,9	Bueno

11	4,5	5,0	4,0	5,0	3,5	4,5	4,4	Bueno
12	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	4,2	Bueno
13	5,0	5,0	4,0	4,5	2,5	3,0	3,9	Bueno
14	5,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,5	3,3	Aceptable
15	4,5	4,5	2,0	4,5	3,5	3,0	3,6	Bueno
16	5,0	5,0	4,5	2,5	2,0	3,0	3,6	Aceptable
17	3,5	2,0	4,5	5,0	1,5	2,5	3,1	Aceptable
18	5,0	1,0	5,0	1,5	1,0	2,5	2,6	Insuficiente
19	5,0	5,0	3,0	5,0	1,0	4,5	3,8	Bueno
20	4,5	5,0	5,0	4,5	4,0	5,0	4,7	Excelente
21	4,0	5,0	1,0	5,0	2,5	4,5	3,7	Bueno
22	3,5	4,5	1,0	5,0	5,0	2,0	3,5	Aceptable
23	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	2,5	4,4	Bueno
24	4,5	1,5	1,5	4,5	3,5	2,5	3,0	Aceptable
25	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	4,5	Bueno
26	5,0	2,0	4,5	2,0	4,0	3,0	3,4	Aceptable
27	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	4,9	Excelente
28	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,8	Excelente
29	4,5	5,0	5,0	5,0	3,0	4,5	4,4	Bueno
30	1,0	2,5	1,0	1,0	2,5	3,5	2,0	Insuficiente
31	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	4,8	Excelente
32	2,5	4,5	1,0	1,5	5,0	4,5	3,3	Aceptable

Anexo 6. Actividades propuestas y desempeño final por estudiante.

Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Examen 1	Examen 2	Desempeño final
Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable	Insuficiente
Insuficiente	Excelente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
Insuficiente	Aceptable	Insuficiente	Excelente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
Excelente	Insuficiente	Excelente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
Bueno	Insuficiente	Insuficiente	Bueno	Aceptable	Insuficiente	Aceptable
Aceptable	Insuficiente	Bueno	Excelente	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable
Excelente	Excelente	Bueno	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable
Insuficiente	Bueno	Insuficiente	Insuficiente	Excelente	Bueno	Aceptable
Excelente	Insuficiente	Bueno	Insuficiente	Bueno	Aceptable	Aceptable
Aceptable	Bueno	Insuficiente	Excelente	Excelente	Insuficiente	Aceptable
Excelente	Excelente	Bueno	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable	Aceptable
Insuficiente	Bueno	Bueno	Excelente	Aceptable	Bueno	Bueno
Bueno	Bueno	Insuficiente	Bueno	Aceptable	Aceptable	Bueno
Bueno	Excelente	Insuficiente	Excelente	Insuficiente	Bueno	Bueno
Excelente	Excelente	Aceptable	Excelente	Insuficiente	Bueno	Bueno

Bueno	Bueno	Excelente	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Bueno
Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Insuficiente	Aceptable	Bueno
Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Bueno
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Insuficiente	Insuficiente	Bueno
Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Insuficiente	Bueno
Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Insuficiente	Aceptable	Bueno
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Aceptable	Aceptable	Bueno
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Aceptable	Aceptable	Bueno
Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Aceptable	Excelente	Bueno
Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Aceptable	Bueno	Bueno
Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Aceptable	Bueno	Bueno
Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Insuficiente	Bueno
Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Aceptable	Bueno
Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Excelente
Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente
Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente
Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente