

“EVALUACIÓN DE LOS SIGNIFICADOS INSTITUCIONALES DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS. UN PROCESO DE ESTUDIO SOBRE LOS CONCEPTOS DE PERÍMETRO Y ÁREA EN QUINTO GRADO”.

AUTORES

Oscar Jair Álvarez Cruz

Diana Yasmín Hernández Buitrago

“EVALUACIÓN DE LOS SIGNIFICADOS INSTITUCIONALES DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS. UN PROCESO DE ESTUDIO SOBRE LOS CONCEPTOS DE PERÍMETRO Y ÁREA EN QUINTO GRADO”.

Autores

Oscar Jair Álvarez Cruz

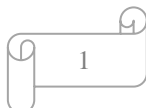
Diana Yasmín Hernández Buitrago

Director: Jorge Orlando Lurduy

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN**

BOGOTÁ D.C.

2017



ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1.1 Una mirada Institucional	13
1.1.2 Planteamiento del Problema	15
1.1.3 Objeto de estudio	16
1.1.4 Preguntas de investigación	16
1.1.5 Objetivos	16
1.1.5.1. Objetivo General:	17
1.1.5.2 Objetivos Específicos:	17
1.2 ANTECEDENTES	17
1.2.1 Antecedentes en la Dimensión Ecológica del Aula	17
1.2.2 Antecedentes en la Dimensión Epistémica	18
1.2.3 Antecedentes en la Dimensión de Aprendizaje	19
1.2.4 Antecedentes en la Dimensión de Enseñanza	20
1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	20
1.3.1 Etapas de la Investigación	21
1.3.2 Población y Contexto de Aplicación	22
1.3.3 Estructura Secuencias de Actividades	23
1.3.3.1 Objeto de estudio:	23
1.3.3.2. Diseño de la secuencia didáctica	24
1.4 CRONOGRAMA	27
1.5 REFLEXIONES Y CONCLUSIONES	28
CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS – METODOLÓGICOS	30
2.1 REFERENTES TEÓRICOS	30
2.1.1 Tetraedro Didáctico	30
2.1.1.1. Proceso de estudio	31
2.1.1.2. Objetos-procesos didácticos	32
2.1.2. Perspectiva Semiótica	33
2.1.2.1. Descriptores: Niveles de expresión semiótica	34
2.1.3. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática.	35
2.1.3.1. Prácticas Didácticas	35
2.1.3.2. Sistema de Prácticas Operativas, Discursivas y Normativas	36
2.1.3.3. Tipos de significado	36
2.1.3.3.1. Significados institucionales.	37
2.1.3.3.2. Significados personales.	37
2.1.3.3.3. Elementos del Significado	39
2.1.3.3.4 Evaluación de los significados	39
2.2 REFERENTE METODOLÓGICO	40
2.2.1. Técnicas de recolección de datos:	40

2.2.1.1 Análisis de contenido de textos:	40
2.2.2 Instrumentos de recolección de datos	41
2.2.2.1 Secuencia de actividades	42
2.2.2.2 Grabación en video:.....	42
2.2.2.3 Portafolio del estudiante.	42
2.2.3 Análisis de la información.....	43
2.3. INSTRUMENTOS PARA LA SISTEMATIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	43
2.2.4 Evaluación de la información recogida	44
2.2.4.1. Teoría fundamentada en los datos (TFD)	44
2.2.4.2. Análisis cualitativo del contenido (ACC).....	45
2.2.4.3. Análisis semiótico de textos (AST)	46
2.2.5. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES	47
CAPÍTULO 3. RECOLECCIÓN, ORGANIZACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	48
3.1. RECOLECCION	48
3.2. Organización y Sistematización	49
3.3. CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN:.....	50
3.4 REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN:	53
3.3. 1. Unidades de muestreo a unidades de contexto:	54
3.3.1.1 Primera inferencia:	59
3.3.2. De las unidades de contexto a las unidades de registro	59
3.3.2.1. Segunda Inferencia:	61
3.3.3. De las unidades de registro al análisis	61
3.3.3.1. Tercera inferencia:	61
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	62
4.1. Identificación de los significados	62
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SIGNIFICADOS DEL PROFESOR.....	66
4.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNIFICADOS DEL PROFESOR	71
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.....	77
5.1. CONCLUSIONES RESPECTO AL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	77
5.1.1. Respecto a las preguntas orientadoras	78
5.1.2.Frente a los objetivos de nuestra investigación	78
5.1.3.Respecto a los objetivos específicos	78
5.1.4. Secuencia de actividades	80
5.2 CONCLUSIONES RESPECTO A LOS DATOS	81
5.3 REFLEXIONES DEL PROCESO FORMATIVO	83
ANEXOS:.....	84
REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla No. 1: Etapas y fases de la Investigación 22

Tabla No. 2: Cronograma de la Investigación 28

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Tabla No. 3: Polos Tetraedro Didáctico 31

Tabla No. 4: Niveles de Expresión Semiótica. 34

Tabla No. 5: Significados Institucionales (Godino y Font, 2002) 36

Tabla No. 6: Significados Personales (Godino 2002) 37

Tabla No. 7: Instrumento de recolección en el proceso didáctico 41

Tabla No. 8: Plantilla de Codificación, adaptada de Bayona 2014 43

CAPÍTULO 3. RECOLECCIÓN, ORGANIZACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN

~ Tabla No. 9: Prácticas didácticas en el análisis de la información 52

~ Tabla No. 10: Instrumentos implementados en su totalidad que dan Origen a las actividades de muestreo 55

~ Tabla No. 11: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de acción obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 57

~ Tabla No. 12: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de formulación, obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 57

~ Tabla No. 13: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de validación, obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 58

~ Tabla No. 14: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de Institucionalización, obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 58

~ Tabla No. 15: Resumen de los resultados de los elementos del significado en las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 60

~ Tabla No. 16: Resumen de los resultados de los niveles de expresión semiótica en las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, obtenidas de la transcripción de los videos (Ver anexo No. 2) 60

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

CAPÍTULO 1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagrama No.1: Diseño de la secuencia de actividades 27

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Diagrama No.2: Tetraedro didáctico. (Lurduy 2012) 31

Diagrama No. 3: Proceso de estudio (Godino 2014) 32

Diagrama No. 4: Procesos didácticos de las prácticas del docente en el aula (Lurduy, 2013) 33

Diagrama No. 5: Interacción entre los significados, sistemas y tipos de prácticas. Construcción propia basada en la propuesta de Lurduy (2002) 38

Diagrama No. 6: Triada de prácticas didácticas, categorías y elementos, adaptada según Lurduy (2012) 68

Diagrama No. 7 Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica. Adaptada según Lurduy (2013) – Nivel expresión semiótica. 72

Diagrama No. 8 Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica. Adaptada según Lurduy (2013) – Icónico 73

Diagrama No. 9 Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica. Adaptada según Lurduy (2013) – Indicial 74

Diagrama No. 10 Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica. Adaptada según Lurduy (2013) – Simbólico 75

ÍNDICE DE IMÁGENES

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Imagen No. 1: Relaciones objetivas y técnicas de análisis. Fuente Acuña y Quiroga (2016) 47

CAPÍTULO 3. RECOLECCIÓN, ORGANIZACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Imagen No. 2: Ejemplo de una clase filmada durante el desarrollo de la secuencia 48

Imagen No. 3: Ejemplo de la secuencia didáctica implementada 49

Imagen No. 4: Ejemplo de los portafolios de los estudiantes 49

Imagen No. 5: Ejemplo de codificación mediante comentarios y memorandos de registro para realizar el proceso de reducción a partir de los elementos y tipos de significados 56

Imagen No. 6: Ejemplo del proceso de reducción de unidades de contexto a unidades de registro de la transcripción de videos. 59

Imagen No. 7 Ejemplo de codificación. Tomada del Anexo No. 2 63

ÍNDICE DE PLANTILLAS

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Plantilla No. 1: Descripción de los elementos del significado – Lenguaje	69
Plantilla No. 2: Descripción de los elementos del significado – Situación problema	69
Plantilla No. 3: Descripción de los elementos del significado – Conceptos	69
Plantilla No. 4: Descripción de los elementos del significado – Propiedades..	70
Plantilla No. 5: Descripción de los elementos del significado – Procedimientos	70
Plantilla No. 6: Descripción de los elementos del significado – Argumentos .	70

LISTADO DE ANEXOS

Anexo No. 1 Secuencia didáctica

- Diagrama No. 1 Diseño de la secuencia de actividades.
- Situaciones de acción
- Situaciones de formulación
- Situaciones de validación
- Situaciones de institucionalización

Anexo No. 2 Proceso de reducción de la información de la transcripción de los videos

- Situaciones de acción:
 - ~ Gráfico circular No. 1 Resultados de las prácticas didácticas obtenidas de la transcripción de los videos – situaciones de acción.
 - ~ Histograma No. 1 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de acción.
 - ~ Histograma No. 2 Resultados de los significados personales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de acción.
 - ~ Histograma No. 3 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de acción. ...
- Situaciones de formulación:
 - ~ Gráfico circular No. 2 Resultados de las prácticas didácticas obtenidas de la transcripción de los videos – situaciones de formulación.
 - ~ Histograma No. 4 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de formulación.
 - ~ Histograma No. 5 Resultados de los significados personales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de formulación.
 - ~ Histograma No. 6 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de formulación.
- Situaciones de validación:
 - ~ Gráfico circular No. 3 Resultados de las prácticas didácticas obtenidas de la transcripción de los videos – situaciones de validación.
 - ~ Histograma No. 7 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación.
 - ~ Histograma No. 8 Resultados de los significados personales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación.
 - ~ Histograma No. 9 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación.
 - ~ Histograma No. 10 Resultados de los niveles de expresión semiótica, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación.

- Situaciones de institucionalización
 - ~ Gráfico circular No. 4 Resultados de las prácticas didácticas obtenidas de la transcripción de los videos – situaciones de institucionalización.
 - ~ Histograma No. 11 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización.
 - ~ Histograma No. 12 Resultados de los significados personales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización
 - ~ Histograma No. 13 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización
 - ~ Histograma No. 14 Resultados de expresión semiótica, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización

Anexo No. 3 Proceso de reducción de la información de la secuencia didáctica

- ~ Histograma No. 15 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la secuencia didáctica.
- ~ Histograma No. 16 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la secuencia didáctica.
- ~ Histograma No. 17 Resultados de los niveles de expresión semiótica, obtenidos de la secuencia didáctica.

Anexo No. 4 Proceso de reducción de los portafolios de los estudiantes

- ~ Imagen No. 1 Portafolio de Nicolás – Situaciones de institucionalización
- ~ Imagen No. 2 Portafolio Kevin – Situaciones de institucionalización
- ~ Imagen No. 3 Portafolio Nicol – Situaciones de institucionalización
- ~ Imagen No. 4 Portafolio Dayan Michelle – Situaciones de institucionalización
- ~ Imagen No. 5 Portafolio Andrés – Situaciones de institucionalización
- ~ Imagen No. 6 Portafolio Dilan – Situaciones de institucionalización
- ~ Histograma No. 18 Resultados de los significados personales obtenidos de los portafolios de los estudiantes.
- ~ Histograma No. 19 Resultado sobre los elementos del significado, obtenidos de los portafolios de los estudiantes.
- ~ Histograma No. 20 Resultados de los niveles de expresión semiótica, obtenidos del portafolio de los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Han sido muchas las personas a las que debemos agradecerles desde nuestro proceso de formación pero también el apoyo incondicional que nos han brindado. Sin lugar a dudas queremos agradecer principalmente al profesor Orlando Lurduy, quién siempre nos ha brindado su asesoría constante, su apoyo incondicional y nos ha ayudado en cada una de las etapas del trabajo con el propósito firme de lograr superar obstáculos y dificultades presentadas en este tiempo, también agradecemos a nuestros docentes de la maestría que han aportado con sus enseñanzas y sugerencias en nuestro desarrollo profesional y a nuestros compañeros que con sus aportes durante los diferentes espacios de formación, permitieron consolidar y desarrollar la investigación, finalmente a nuestras familias, que siempre nos brindaron su apoyo incondicional y nos han animado para el logro de nuestros objetivos.

INTRODUCCIÓN

El informe muestra el proceso para identificar los significados del profesor de matemáticas en el grado quinto de básica primaria al enseñar los conceptos de perímetro y área, a partir de las relaciones que éste genera al desarrollar una secuencia de actividades propuesta para los estudiantes.

La perspectiva teórica que se asumió es la propuesta didáctica del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemática [EOS], formulada por Godino y colaboradores (1991-2014), así como la interpretación y adaptación para el medio Colombiano desarrollada por Lurduy (2000-2014) en el programa de investigación Rutas de Estudio y Aprendizaje en el Aula [REA], gestionada por el grupo CRISÁLIDA (2005-2014).

La metodología se fundamentó en tres métodos para el desarrollo de una investigación cualitativa en el análisis de textos, Análisis Cualitativo del Contenido [ACC], Teoría Fundamentada en los Datos [TFD] y Análisis Semiótico de Textos [AST], desarrollada por Lurduy (2009-2013).

Se ha organizado la investigación en cinco capítulos, los cuales describiremos a continuación:

CAPÍTULO 1: Se presenta una descripción detallada del diseño de la investigación, donde se dan a conocer elementos como la contextualización, el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, que permiten lograr caracterizar los significados expresados por los profesores, al desarrollar una secuencia de actividades con los estudiantes.

Luego evidenciamos los antecedentes, el tipo de investigación y el cronograma, elementos que permiten dar soporte teórico y metodológico a la ruta de trabajo para el proceso de investigativo

En el **CAPÍTULO 2**, puntualizamos en la ruta teórica-metodológica que se ha asumido, se describen los aportes del EOS y la propuesta de evaluación de Lurduy (2013). También se explican los instrumentos de recolección de la información y las técnicas de análisis textual (análisis cualitativo del contenido, teoría fundamentada en los datos y análisis semiótico de

textos) que nos permitieron realizar la identificación, descripción y caracterización y de los significados del profesor.

CAPÍTULO 3: Se da a conocer el proceso que se desarrolló en la relación a la organización, sistematización y reducción de la información. Como el procedimiento que se ha realizado con cada uno de los instrumentos utilizados y la codificación implementada partiendo de las categorías evidenciadas en el marco teórico.

El análisis final lo explicamos en el **CAPÍTULO 4**, haciendo uso de las unidades de registro, generadas de la reducción de la información obtenida de los instrumentos aplicados (Transcripción de videos, secuencia didáctica y portafolios de los estudios), los cuales generaron varios resultados consolidados en gráficos circulares, histogramas e imágenes que nos han servido de referencia para realizar la identificación, descripción y caracterización, de los significados de los profesores.

Finalmente, en el **CAPÍTULO 5**, se han realizado varias reflexiones con respecto a la investigación que se desarrolló, las cuales se categorizan en tres apartados, en el primero se explica y reflexiona en torno a la investigación propuesta y algunas junto con las expectativas que surgieron durante el desarrollo del trabajo. En el segundo apartado, se describen los datos, que caracterizan el diseño, gestión y evaluación de los significados de los profesores. Por último, se menciona sobre la incidencia en nuestro proceso de formación como investigadores en educación, reconociendo la importancia de la articular teoría con práctica.

También cabe mencionar, que los anexos de la investigación, los cuales están asociados a los tres instrumentos utilizados para recolectar la información: transcripción de videos, secuencia didáctica y portafolios de los estudiantes, fueron una fuente de información que nos permitió cumplir con los objetivos, pero en especial nos basamos en la transcripción de los videos y como sustento de lo información allí recolectada se tiene los otros dos instrumentos ya mencionados.

CAPÍTULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En éste capítulo se presenta una descripción detallada del diseño de la investigación, donde se dan a conocer elementos como la contextualización, el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, que permiten caracterizar los significados expresados por los profesores, al desarrollar una secuencia de actividades con los estudiantes.

Luego se evidencian los antecedentes, el tipo de investigación y el cronograma, elementos que permiten dar soporte teórico y metodológico a la ruta de trabajo para el proceso investigativo.

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Reconociendo la importancia que tiene la reflexión constante de nuestra práctica didáctica, entendida de manera general como las acciones que desarrolla el profesor de matemáticas en el diseño, la gestión y la evaluación del proceso de enseñanza¹, como herramienta que posibilita generar alternativas de cambio. Por ello es relevante realizar un estudio que permita evidenciar las tensiones en este proceso, para lo cual nos enfocamos en identificar los significados del profesor, tomando elementos de la perspectiva del enfoque ontosemiótico de la cognición y la instrucción matemática (EOS).

1.1.1 Una mirada Institucional

Los estándares básicos de competencias en matemáticas (EBCM) de 2003 y los lineamientos curriculares (1998) del área de matemáticas, son referentes importantes en el sistema de educación Colombiano, para planear y evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, en los que se da a conocer de manera directa la temática a trabajar en cada uno de los grados. Esto permite entrever que se ha dejado de lado la influencia de los significados del profesor en dicho proceso, por ello se quiso analizar los resultados de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes colombianos en el grado quinto, mediante las pruebas saber para dicho grado y las evaluaciones que se aplican en cada institución al finalizar el año escolar

¹ *Procesos Didácticos de las Prácticas del Docente en el Aula. (Lurduy, 2013)*

(para este caso se tuvo en cuenta las del colegio Diego Montaña Cuellar), y poder corroborar si se evidencia la aplicación e implementación de estos referentes y poder identificar los significados de profesor.

Para el caso de las pruebas saber aplicadas al grado quinto, se analizaron los resultados que el Icfes da a conocer de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 en el área de matemáticas, donde se evidencia que el componente espacial – métrico durante el periodo analizado, fue el que mostró más niveles de desempeños mínimos y dentro de este componente los elementos que hacen referencia a los conceptos de perímetro y área mostraron el mismo desempeño durante los cuatro años.

En el caso de las evaluaciones que se aplican al finalizar el año escolar en las instituciones educativas (IED Diego Montaña Cuellar), se dialogó con los docentes encargados de orientar el proceso de enseñanza de las matemáticas en grado quinto, frente a cuáles eran las temáticas que más presentan dificultades para los estudiantes, a lo que ellos manifestaron, que la temática relacionada al pensamiento métrico y sistemas de medidas es uno de los que más presenta bajos resultados por parte de los estudiantes.

Al confrontar esta información con los resultados obtenidos en las pruebas saber durante los años 2012, 2013, 2014 y 2015 se evidencia que lo expuesto en los estándares básicos de competencias en matemáticas para el grado quinto, algunos estándares son;

- *Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.*
- *Describo y argumento relaciones entre perímetro y área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.*
- *Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.*

No se aplican y no se ven reflejados en los resultados académicos de los estudiantes según el Icfes (2012, 2013, 2014 y 2015), lo que conlleva a la necesidad de identificar los factores que intervienen en los bajos resultados y reconocer la incidencia de los significados del

profesor en el proceso de enseñanza de la temática relacionada con los conceptos de perímetro y área.

Por ello nuestra propuesta se centra en identificar los significados institucionales de la docente, las cuales hacen referencia a las acciones realizadas para resolver tareas propuestas, contextualizar los contenidos y promover el aprendizaje de los conceptos de perímetro y área en los estudiantes de grado quinto.

1.1.2 Planteamiento del Problema

Al confrontar los resultados de las pruebas Saber (2012, 2013, 2014 y 2015), con lo expuesto en los estándares básicos de competencias (2003), se observa que dichos resultados no dan cuenta de la temática o conceptos esperados por los EBC en los estudiantes de los grados quinto de básica primaria, lo que conlleva a reflexionar frente al proceso de enseñanza que se da por parte del profesor al enseñar de manera específica los conceptos de perímetro y área, permitiendo identificar cuál es la influencia de los significados del profesor.

Los resultados de las pruebas permiten dilucidar cierta discrepancia entre lo propuesto en los EBC, la planeación y enseñanza de los contenidos del área de matemáticas para el grado quinto por parte del profesor, lo que permite deducir que los elementos teórico-metodológicos que emplean los profesores como herramientas para el diseño, la gestión y evaluación de las prácticas didácticas en el aula no son claros ni evidentes.

Esta discrepancia entre los elementos teórico-metodológicos que el maestro debe emplear y versen reflejados en los resultados de los estudiantes con lo expuesto en los lineamientos y estándares, permite entrar a reconocer los significados del profesor en el aula, durante el proceso de enseñanza de los conceptos de perímetro y área en el grado quinto.

1.1.3 Objeto de estudio

La información anterior nos permite enfocar el objeto de estudio en los significados institucionales evidenciados en las prácticas didácticas que un docente de matemáticas realiza cuando gestiona una secuencia de actividades, de acuerdo con lo expuesto por Godino, J. D., Font, V., y Wilhelmi, M. R. (2008), son las prácticas didácticas las que permiten evidenciar los significados del profesor.

Para lo cual, la investigación surge a partir de la necesidad de analizar el tipo de significados que el docente aplica al desarrollar sus estrategias y actividades de la secuencia que emplea para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en grado quinto.

1.1.4 Preguntas de investigación

Desde la necesidad de reconocer que tensiones del proceso enseñanza de las matemáticas en grado quinto, interfieren en la comprensión de nuevos conocimientos en los educandos, cuando el profesor gestiona una secuencia de actividades, vemos necesario formularnos las siguientes preguntas que nos referencien dichos aspectos;

- ¿Qué significados de los profesores se evalúan?
- ¿Cómo evaluar los significados de los profesores?
- ¿Cuáles elementos teórico – metodológicos nos permiten investigar los significados de los profesores?

1.1.5 Objetivos

Desde la necesidad de identificar la influencia de los elementos de la gestión y los significados del profesor cuando ejecuta una secuencia de actividades en el proceso de enseñanza, propicia que nuestra investigación proponga el siguiente objetivo general.

1.1.5.1. Objetivo General:

Evaluar los significados institucionales del profesor de matemáticas que se pueden observar a través de las prácticas didácticas, al enseñar los conceptos de perímetro y área en grado quinto.

1.1.5.2 Objetivos Específicos:

- Identificar los significados institucionales del profesor de matemáticas que se pueden observar a través de las prácticas didácticas al enseñar los conceptos perímetro y área con estudiantes de quinto grado.
- Describir los significados institucionales del profesor de matemáticas que se pueden observar a través de las prácticas didácticas al enseñar los conceptos perímetro y área con estudiantes de quinto grado.
- Caracterizar los significados institucionales del profesor de matemáticas que se pueden observar a través de las prácticas didácticas al enseñar los conceptos perímetro y área con estudiantes de quinto grado.

1.2 ANTECEDENTES

Los antecedentes que componen nuestro trabajo hacen referencia a algunas investigaciones y artículos que dan a conocer el estado del arte y la importancia que tienen los significados del profesor en su proceso de enseñanza, para lo cual tomamos la teoría del tetraedro didáctico de Lurduy (2012), que nos permite clasificarlos en cuatro dimensiones, las cuales son:

1.2.1 Antecedentes en la Dimensión Ecológica del Aula

El Ministerio de Educación Nacional, en los lineamientos curriculares para el área de matemáticas (1998), plantea algunos criterios para orientar el currículo y los enfoques que se deberían tener en cuenta para la enseñanza de las matemáticas, con el fin de que se estudie

la fundamentación pedagógica de dicha área y se intercambien experiencias en el contexto de los proyectos educativos escolares.

Los estándares básicos de competencias en matemáticas (EBCM) de (2003), definen los criterios, que permiten conocer cuál es la temática de enseñanza que deben recibir los estudiantes colombianos en cada uno de los grados escolares, también son el punto de referencia, que permite clasificar a los estudiantes de acuerdo a su capacidad de saber y saber hacer en determinado nivel. Para el caso de las matemáticas cuenta con tres aspectos que deben estar presentes en todo el proceso de enseñanza, los cuales son:

Planteamiento y resolución de problemas, Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración) y Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa), organizados en cinco tipos de pensamiento:

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos
- Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

1.2.2 Antecedentes en la Dimensión Epistémica

Carrillo, Muñoz y García (2013) en su tesis “La construcción del concepto de área a través de la resolución de problemas: las interacciones y el análisis cognitivo” permite comprender el proceso de construcción del concepto de área en primaria al implementar una metodología de resolución de problemas, que posibilita desde la teoría del Piere y Kieren (1994,1999) observar y describir el crecimiento de comprensión experimental por los tres informantes con la herramienta medular que propone.

Arenas (2012) en su tesis “Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas” facilita la propuesta de diseño de una estrategia didáctica en la enseñanza de la geometría básica, desde la aplicación de las tic y material concreto que permite la

interacción y la construcción de conceptos, tales como perímetro y área, a partir de la teoría sociocultural de Vigotsky y psicológica de Ausubel.

González, Santa y Londoño (2014) en su tesis “Comprensión de algunos conceptos geométricos en el contexto de la agricultura del café”, evidencian los bajos niveles de comprensión y conceptualización de los estudiantes respecto a los elementos geométricos específicamente de los conceptos perímetro y área, para lo que se diseñó y evaluó una guía curricular bajo los parámetros y principios de la enseñanza para la comprensión, que permitirá el avance y la caracterización de los procesos de comprensión en los estudiantes.

D Amore y Fandiño (2007) en el artículo de investigación “Relaciones entre perímetro y área: convicciones de maestros y estudiantes “Presenta una perspectiva frente a la relación de los conceptos de perímetro y área por parte de maestros y estudiantes, al igual los posibles cambios de convicción frente a el tema por parte de cada uno de estos actores.

Bohórquez (2004) “Aprendizaje del concepto de área“, permite conocer la incidencia de un software en la comprensión de aspectos asociados al concepto de área desde una perspectiva constructivista.

Roldan (2014) en su tesis “Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas” da a conocer evidencias que muestran los bajos niveles de estudio de los conceptos de perímetro y área por parte de los estudiantes, generando una propuesta que promueva el estudio de dichos conceptos, desde el modelo pedagógico socio crítico.

1.2.3 Antecedentes en la Dimensión de Aprendizaje

Godino y Batanero (1994) en el artículo “Significado institucional y personal de los objetos matemáticos” da a conocer la noción de significado institucional y personal, que de manera frecuente se emplea informalmente en estudios de filosofía, lógica, semiótica y demás ciencias que se interesan en la cognición humana, para ello se realizó un análisis didáctico que permitió comprender las relaciones entre distintas formulaciones teóricas.

Godino y Llinares (2000) “El interaccionismo simbólico en educación matemática” este artículo presenta las principales características del enfoque interaccionismo simbólico, con relación a la noción de significado, al papel del lenguaje en el aprendizaje, la manera de entender el aprendizaje y el papel desempeñado por la negociación de los significados matemáticos en el proceso educativo.

Lurduy (2012) en su artículo “Conceptualización y evaluación de las competencias para el análisis, reflexión y Semiosis didáctica. El caso de los estudiantes para profesor de matemáticas” es una investigación de carácter teórico-metodológicos que da cuenta del problema de la caracterización y evaluación de la competencia del profesor de matemáticas para la implementación de procesos de estudios matemáticos en el aula desde las perspectivas de la teoría de la complejidad, del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática.

1.2.4 Antecedentes en la Dimensión de Enseñanza

Torres (2014) en su tesis “Evaluación de los significados personales; un proceso de estudio sobre las representaciones de la función lineal” nos presenta una caracterización de los significados personales de los estudiantes de un saber puesto en juego en un aula de clase, a partir de las relaciones e interacciones didácticas en un proceso de estudio.

Bayona (2014) en su tesis “Evaluación de los significados institucionales del docente; un proceso de estudio en el aula sobre la noción de función lineal” nos da a conocer la evaluación de los significados institucionales del docente en una intervención en el aula sobre un saber matemático, reconociendo en sus prácticas didácticas las relaciones e interacciones que se generan en el proceso de estudio, que se denominan sistema didáctico.

1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar los significados institucionales que el profesor de matemáticas desarrolla al enseñar los conceptos de perímetro y área a

estudiantes de quinto grado, desde la conceptualización de evaluación realizada por Lurduy (2013), para tal fin se empleó la metodología de la investigación cualitativa, la cual estudia la calidad de las actividades, acciones, medios, materiales o instrumentos en un determinado problema. Este tipo de investigación se basa en el estudio de la realidad, que en este caso es el entorno educativo, por ello la perspectiva metodológica usada es la de una investigación cualitativa de tipo exploratorio y descriptivo, como ya se menciona en el marco de referencia.

Con respecto a la validación de las fuentes de información, se asume que la garantía de objetividad de este estudio y la posibilidad de generalización de resultados es relativa a la inductividad y rigurosidad.

Dentro de esta investigación, la descripción se realizó sobre los significados institucionales del docente, utilizando las diferentes técnicas que permitan validar la gestión del profesor, como los videos; los cuales permiten evidenciar los significados personales del profesor al gestionar la secuencia de actividades en los estudiantes, los portafolios; dan cuenta de los conceptos que el profesor les facilitó a los estudiantes y de paso permiten corroborar los objetivos de la secuencia con la información que reposa allí.

Por otra parte, la exploración se realizó caracterizando los significados institucionales en las prácticas didácticas del docente, al implementar un conjunto de actividades respecto a la conceptualización de perímetro y área (Caracterización de los significados institucionales del profesor EOS).

1.3.1 Etapas de la Investigación

La propuesta de investigación pretendía identificar, caracterizar y evaluar los significados del docente en la implementación de un conjunto de actividades al conceptualizar sobre perímetro y área, para ello se tuvo en cuenta cuatro grandes etapas y sus respectivas fases de desarrollo, que a continuación se describen:

ETAPAS	FASES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
Etapa 1 Revisión bibliográfica	Fase 1	Construcción teórica y revisión bibliográfica
	Fase 2	Apropiación teórica
	Fase 3	Definición de anteproyecto.
Etapa 2 Apropiación teórica	Fase 1	Construcción teórica y metodológica de la investigación
	Fase 2	Elaboración del referente teórico
	Fase 3	Elaboración del marco metodológico
	Fase 4	Construcción de instrumentos de análisis, categorías, elementos
	Fase 5	Pilotaje y validación de instrumentos de indagación
Etapa 3 Aplicación metodológica de la investigación	Fase 1	Planeación y gestión de la aplicación
	Fase 2	Recolección de la información
	Fase 3	Organización y sistematización de la información
	Fase 4	Análisis de la información.
Etapa 4 Resultados y conclusiones	Fase 1	Elaboración del informe final
	Fase 2	Construcción de artículos
	Fase 3	Socialización de resultados

Tabla No. 1 Etapas y fases de la investigación

1.3.2. Población y Contexto de Aplicación

Teniendo en cuenta que la pretensión de este trabajo, ha sido evaluar los significados institucionales del docente en el proceso de enseñanza de los conceptos perímetro y área, se realizó el estudio con la docente que orienta el proceso de enseñanza de la matemática en los grados cuarto y quinto de básica primaria en el colegio Diego Montaña Cuellar (IED), jornada mañana.

1.3.3 Estructura Secuencias de Actividades

1.3.3.1 Objeto de estudio:

Los posibles conceptos que se pretenden reconocer con los estudiantes son perímetro y área, sin desconocer todos aquellos que intervienen de una u otra manera en el reconocimiento de ellos. Para lo que se pretende involucrar a los estudiantes en situaciones contextualizadas, con materiales concretos que les permitan evidenciar la verdadera aplicación de dichos conceptos.

En concordancia con lo emanado por el MEN, en los Lineamientos Curriculares se especifican conceptos y procedimientos relacionados con área y perímetro, tales como:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.
- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y procesos de medición.
- La diferencia entre la unidad y los patrones de medición.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición”. P. 63

Así pues, la apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos y huecos entre sí, ahora con respecto a los mismos estudiantes; de cada cuerpo sólido o hueco con sus formas y con sus caras, bordes y vértices; de las superficies, regiones y figuras planas con sus fronteras, lados y vértices, en donde se destacan los procesos de localización en relación con sistemas de referencia, y del estudio de lo que cambia o se mantiene en las formas geométricas bajo distintas transformaciones..

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas.

Desde este punto de vista los estándares, en concordancia con los lineamientos curriculares, proponen para los estudiantes de grado cuarto y quinto los siguientes procesos, conceptos y contextos;

- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.
- Justifico relaciones de dependencia del área y el volumen respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.
- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso, masa, duración y temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

Este paralelo entre Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos en Competencias, es el que permite encaminar nuestra acción educativa e investigativa, frente a la enseñanza de los conceptos de área y perímetro en el grado quinto, de una manera coherente con lo propuesto en ellos y que involucre de manera significativa a los estudiantes. Situación opuesta a lo que ocurre en la mayoría de las instituciones, ya que el proceso para dar a conocer estos conceptos a los estudiantes por parte de los maestros esta remitido a la enseñanza de una fórmula matemática aplicada a unas figuras geométricas sin relación a las acciones ni a los elementos con los que los estudiantes se relacionan a diario.

Es desde nuestra experiencia e interacción con maestros que afirmamos lo anterior, por ello nuestra preocupación por propiciar herramientas que les permitan a los estudiantes reconocer desde lo que hacen y con lo que interactúan a diario los conceptos de área y perímetro, para lo que proponemos el diseño de una secuencia didáctica que satisfaga dichas necesidades y que a su vez genere un verdadero aprendizaje en los estudiantes.

1.3.3.2. Diseño de la secuencia didáctica

Para el diseño de la secuencia se tuvo en cuenta, el momento inicial de la resolución de problemas de los estudiantes, que de acuerdo a lo expuesto por el Grupo DECA, quienes definen las actividades de Inicio e introducción, así: “Las actividades de iniciación e introducción, sirven para que el alumnado: – Explícite y exteriorice sus ideas previas sobre los contenidos que se van a tratar en la secuencia didáctica. – Compruebe la necesidad de trabajar esos contenidos. – Se predisponga favorablemente para afrontar el desarrollo de la secuencia didáctica, con una actitud positiva. – Compruebe que sus conocimientos y

estructuras conceptuales anteriores no son las más adecuadas para tratar esas situaciones y que por tanto, deben ser transformados o ampliados. – Caiga en un conflicto cognitivo interno que le fuerce a un cambio en sus esquemas de conocimiento”(Grupo Deca, 1992, p. 33)

De acuerdo con Brousseau, el trabajo intelectual del alumno debe ser en ciertos momentos comparable al de los propios matemáticos: El alumno debería tener oportunidad de investigar sobre problemas a su alcance, formular, probar, construir modelos, lenguajes, conceptos, teorías, intercambiar sus ideas con otros, reconocer las que son conformes con la cultura matemática, adoptar las ideas que le sean útiles. Por el contrario, el trabajo del profesor es en cierta medida inversa del trabajo del matemático profesional: En lugar de "inventar" métodos matemáticos adecuados para resolver problemas, debe "inventar" problemas interesantes que conduzcan a un cierto conocimiento matemático. Esta formulación del aprendizaje matemático se corresponde con las teorías constructivistas, ampliamente asumidas.

Así G. Brousseau determina una situación didáctica como “...el conjunto de las relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre el alumno o un grupo de alumnos un cierto medio – que comprende instrumentos y objetos – y el profesor con el fin de hacer que los alumnos se apropien de un saber constituido o en vía de constitución” (1.986)

Todas las situaciones se diseñaron bajo la siguiente estructura propuesta por Brousseau:

“Situaciones de acción: Colocan al alumno ante un problema donde las condiciones propuestas son el conocimiento a enseñar. El alumno se envía un mensaje a sí mismo a través de ensayos y errores que hace para resolver el problema, de tal manera que él puede actuar sobre ella y esta le devuelva información sobre su acción. Así, se actúa sobre el medio, que favorece el surgimiento de teorías (implícitas) que después funcionarán en la clase como modelos para las formalizaciones.

En el momento de una situación de acción, se produce un verdadero diálogo entre el niño y la situación. Esta dialéctica le permite crearse un modelo implícito. El alumno no puede aún, necesariamente formular ni organizar en teoría lo que resulta de su comportamiento.

Situaciones de formulación: Para que el alumno pueda explicar por él mismo su modelo implícito y para que esta formulación tenga sentido para él, es necesario que pueda usarlo para obtener otros resultados o para que otro alumno los obtenga. A partir de esta situación, el alumno intercambia

información con uno o varios interlocutores, el maestro puede ser uno de ellos, los dos pueden ser alumnos o grupos de alumnos, estas situaciones favorecen la adquisición de modelos y lenguajes explícitos. En estas suelen diferenciarse las situaciones de comunicación que son las situaciones de formulación que tiene dimensiones sociales explícitas. El resultado de esta dialéctica permite crear un modelo explícito que puede ser formulado con la ayuda de signos y de reglas comunes, conocidas o nuevas.

Situaciones de validación: Para que el alumno construya una demostración y para que tenga sentido para él, se necesita que pueda hacerla en una situación llamada de validación, donde pueda convencer a otro; así, el alumno debe justificar la pertinencia y validez de la estrategia puesta en marcha, elaborar la verificación o prueba semántica que justifica el uso del modelo para tratar la situación. La eficacia de cada estrategia depende de la situación precisa, pudiendo resultar óptima en algunos casos e ineficaz en otros.

Es la ocasión para que un alumno (proponente) envíe un mensaje matemático (modelo de la situación) como una afirmación a un interlocutor (oponente). El Proponente debe justificar la exactitud y pertinencia de su modelo y proporcionar si es posible una validación semántica y sintáctica. El oponente puede demandar explicaciones suplementarias, rechazar aquellas que no comprende o aquellas con las que no está de acuerdo, justificando su rechazo.

Situaciones de institucionalización: Tiene por finalidad establecer y dar un “status” oficial a algún conocimiento aparecido durante la actividad de la clase. En particular se refiere al conocimiento, las representaciones simbólicas, entre otras, que deben ser retenidas para el trabajo posterior.

Cuando el alumno ha encontrado la solución al problema planteado, desconoce que tal solución constituye un conocimiento matemático que puede ser reutilizado con éxito en otras situaciones y ocasiones. Sus respuestas deben ser transformadas, mediante un proceso de re-descontextualización y re-despersonalización, para que esos conocimientos puedan ser convertidos en saberes, integrados y constitutivos del saber a enseñar, reconociendo en ellos un saber cultural reutilizable, con un carácter universal. Estos procesos, se realizan a cargo del profesor, bajo su responsabilidad. Una vez construido y validado el nuevo conocimiento será parte del patrimonio de la clase.

Todo ello permite reconocer en el estudiante la capacidad de adquisición y aplicación de los objetos matemáticos en diferentes contextos y sus posibles relaciones con sus actividades diarias”²

Logrando establecer las relaciones entre la teoría y la práctica se presentará el diseño de una secuencia de actividades dispuestas para la enseñanza de los conceptos de área y perímetro en grado quinto, basada en la teoría planteada por Guy Brosseau y el grupo Deca, que se sintetiza en el siguiente diagrama y se muestra por completo en el anexo No. 1.



Diagrama No. 1 Diseño de la secuencia de actividades.

1.4 CRONOGRAMA

A continuación presentamos el cronograma, que nos propusimos, para desarrollar la investigación y evidenciar los tiempos reales de cada una de las etapas.

² Tomado de: Didáctica de las Matemáticas. Cáp. 3

AÑO	2015					2016											2017							
	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6	
MES			0	1	2										0	1	2							
DISEÑO DEL ANTEPROYECTO	X	X	X																					
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN		X	X	X	X																			
RECOLECCIÓN DE REFERENTES				X	X	X	X	X																
MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO									X	X	X	X	X	X										
INSTRUMENTOS Y METODOLOGÍA											X	X	X	X										
SECUENCIA DE ACTIVIDADES												X	X											
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS												X	X	X	X									
ANÁLISIS Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACION															X	X	X	X	X	X				
REVISIÓN DE CAPÍTULOS																			X	X	X	X	X	

Tabla No. 2: Cronograma de la investigación.

La implementación de la secuencia de actividades se realizó con los 35 estudiantes de grado quinto del colegio Diego Montaña Cuellar (IED), que oscilan entre los 10 y 14 años de edad, los cuales tienen una intensidad de 5 horas semanales en matemáticas.

1.5 REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

Se logra evidenciar la necesidad de investigar sobre el significado y las prácticas didácticas del profesor de matemáticas en el caso de los conceptos de perímetro y área, debido a la falta de

investigaciones centradas en este aspecto y de cómo esto hace parte de las posibles caracterizaciones de la práctica didáctica, a su vez como esta caracterización repercute en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esta necesidad determinó en una primera fase de la investigación los elementos teóricos y metodológicos necesarios para el desarrollo de la investigación, los cuales nos permitió establecer un cronograma que guíe el proceso, dichos elementos son ampliados en el capítulo siguiente.

La perspectiva teórica que se asume es la propuesta didáctica del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemática [EOS], formulada por Godino y colaboradores (1991-2014), así como la interpretación y adaptación para el medio Colombiano desarrollada por Lurduy (2000-2014) en el programa de investigación Rutas de Estudio y Aprendizaje en el Aula [REA], gestionada por el grupo CRISÁLIDA (2005-2014). La perspectiva metodológica se fundamenta en tres métodos para el desarrollo de una investigación cualitativa en el análisis de textos, Análisis Cualitativo del Contenido [ACC], Teoría Fundamentada en los Datos [TFD] y Análisis Semiótico de Textos [AST], desarrollada por Lurduy (2009-2013).

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS – METODOLÓGICOS.

En este capítulo puntualizamos en la ruta teórica-metodológica que se ha asumido, se describen los aportes del EOS y la propuesta de evaluación de Lurduy (2013). También se explican los instrumentos de recolección de la información y las técnicas de análisis textual (análisis cualitativo del contenido, teoría fundamentada en los datos y análisis semiótico de textos) que nos permitieron realizar la identificación, descripción y caracterización de los significados del profesor.

2.1 REFERENTES TEÓRICOS

2.1.1 Tetraedro Didáctico

Con el fin de realizar una fundamentación teórica de identificación, descripción y caracterización de los significados del docente en una intervención en el aula, se toma como referente el Tetraedro Didáctico establecido en las Rutas de Enseñanza y Aprendizaje (Lurduy y Otros 2005) y las descripciones propuestas por Lurduy (2012). El cual permite realizar un análisis didáctico y mediar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, por medio de los cuatro polos, que se mencionan a continuación:

✓ Epistémico (Saber): El saber matemático o didáctico, los significados institucionales y de referencia matemáticos y didácticos, pretendidos e implementados en el proceso de estudio y sobre las relaciones saber-entorno, saber-profesor, saber-estudiante.
✓ Cognitivo (Estudiante): El estudiante y las relaciones estudiante-estudiante, estudiante-entorno, estudiante-saber, estudiante-profesor, relacionados con la comprensión y aprendizaje, sobre los significados personales, los observables cognitivos por medio de sus manifestaciones de conducta cognitiva de manera verbal, gestual y escrita, sus acciones e interacciones, roles.
✓ Didáctico (Profesor): El profesor y las relaciones profesor-entorno, profesor-saber, profesor- estudiante en lo relacionado con la acción, reflexión, gestión, diseño y evaluación de los procesos de estudio por parte del docente.

✓ **Ecológico del Aula (Entorno):** El entorno y cultura del aula (textos y contextos), las relaciones entorno-profesor, entorno-saber, entorno-estudiante; están relacionados con las interacciones, roles, mediaciones, comunicación, reglas y normas, entornos de enseñanza aprendizaje.

Tabla No. 3: Polos Tetraedro Didáctico (Lurduy, 2012)

Teniendo como base ésta caracterización, se realiza un estudio que según Lurduy (2012) se focaliza en relaciones diádicas (relaciones simples, entre dos polos del tetraedro) y tríadicas (relaciones complejas, entre polos del tetraedro) y los espacios en los cuales interactúan (planos de interacción) estas relaciones.

Para nuestro caso se realizó un análisis de la gestión de las prácticas didácticas del profesor de matemáticas en el aula de clase, al aplicarla, se tendrá en cuenta la relación entre el polo didáctico centrado en el profesor, con los demás polos, determinando una relación diádica entre el polo didáctico (Profesor), el polo epistémico (Saber) y una relación tríadica entre el polo didáctico (Profesor), el polo epistémico (Saber) y el polo cognitivo (Estudiante), como lo muestra el Diagrama No. 2



Diagrama No.2: Tetraedro didáctico (Lurduy 2012)

2.1.1.1. Proceso de estudio

Los elementos empleados al diseñar, gestionar y evaluar el objetivo a enseñar, definidos como; criterio global de pertinencia (adecuación al proyecto de enseñanza) de un proceso de instrucción, cuyo principal indicador empírico es la adaptación entre los significados

personales logrados por los estudiantes y los significados institucionales pretendidos implementados, Godino, (2014).



Diagrama No. 3: Niveles y facetas del conocimiento del profesor. Fuente Godino (2009)

Para nuestro caso tomamos el proceso de estudio, como todos aquellos elementos, que el docente empleo para diseñar, gestionar y evaluar los conceptos de perímetro y área con los estudiantes de grado quinto de básica primaria.

2.1.1.2. Objetos-procesos didácticos

Considerando las prácticas realizadas en el aula por el docente, dentro del polo didáctico (profesor) del tetraedro didáctico y las descripciones ya mencionadas, se evidencia que los procesos y objetos que se incluyen en el quehacer del profesor en el aula, son de tipo didáctico. Según Lurduy (2012-2013) “ los *objetos-procesos didácticos* son el ente didáctico indicado, señalado, nombrado, caracterizado, conceptualizado, representado, simbolizado, significado cuando se construye, se enseña o se aprende matemáticas (práctica matemática escolar).” (p.57)

Teniendo en cuenta las conceptualizaciones, los tipos de objetos–procesos didácticos son comparables a los establecidos como secuencias de prácticas, los cuales desde las perspectivas de Lurduy (2012-2013) poseen un carácter didáctico que se definen como:

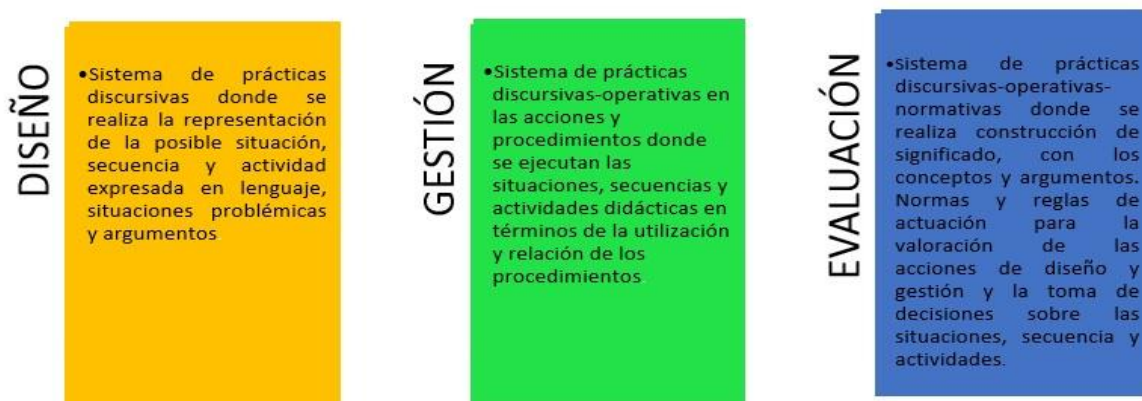


Diagrama No 4: Procesos Didácticos de las Prácticas del Docente en el Aula.

(Lurduy, 2013)

2.1.2. Perspectiva Semiótica.

La perspectiva semiótica que considera este trabajo, para evaluar los significados del docente, se da desde la interpretación de los signos dada por Peirce. Para caracterizar los contenidos o fenómenos mentales y la realidad, Peirce parte del modo en que son experimentados estos fenómenos, y los redujo a tres categorías: Primeridad, segundidad y terceridad.

En este trabajo de investigación se aplica la interpretación de los niveles de expresión semiótica, realizada por Lurduy (2013), para implementarla en la indagación didáctica de los procesos de estudio didáctico – matemáticos escolares en el aula. Se toma el tipo de relación que mantiene el signo con su objeto y la caracterización de los fenómenos mentales que conlleva a la siguiente clasificación para los tipos de signos (Peirce, 1978): Iconos, Índices y Símbolos.

Para Peirce según Castañares (1994), un signo es algo perceptible o imaginable que se convierte en signo precisamente porque “representa” a otra cosa que es su objeto, esta representación está en tal relación que es tratado por ciertas mentes como si fuera ese objeto. Un objeto que se convierte en signo de otro, puede poseer numerosas características o propiedades, pero solo en función de una de ellas se convierte en signo.

2.1.2.1. Descriptores: Niveles de expresión semiótica

Ícono Primeridad	Captan formas. Similitud entre dos elementos. Signo en que se presenta una analogía formal entre representante y representado. Reproducen la forma de las cosas, lo que se percibe sensorialmente. Son los que tienen una semejanza innata con el referente, objeto referido.
Índice Segundidad	Captan existencias. Contigüidad entre dos elementos. Cualidades que añade el contexto. Signo que se caracteriza por ser un hecho que anuncia o implica otro hecho.
Símbolo Terceridad	Captan valores. Contigüidad instituida entre dos elementos. No mantienen una relación objetiva con el objeto que designan -referente- Son externos al objeto que designan. Son los signos mediante los cuales se identifica el universo de valoraciones que una sociedad confiere a un objeto. Se refiere al objeto por convención, por una ley social.

Tabla No.4: Niveles de expresión semiótica

Según Lurduy (2013) “...se retoma el concepto dinámico del signo asumido por Peirce, al considerarlo como la relación triádica que toma un aspecto percibido de algo (fundamento), en relación con ese algo (representante) y lo presenta para alguien, reelaborado en un contexto específico a la consideración de ese alguien (interpretante)”.

En esta interpretación para el análisis de la gestión de la práctica matemática en un proceso de estudio “...interpretar metodológicamente como niveles de expresión de los significados personales y respectivamente asignar un orden de configuración de significado (niveles icónico, indicial y simbólico). La evaluación de los niveles de expresión semiótica permiten describir y caracterizar el sentido de la acción escritural en los textos”.

En este trabajo se trata la búsqueda de indicadores semióticos y la adjudicación- correspondencia semiótica de descriptores cualitativos, en el sentido de la verificación, regulación y certificación de los criterios de evaluación de los indicadores de los elementos primarios de significado expresados en los textos. Finalmente la caracterización de los niveles de expresión semiótica dispone la caracterización de los descriptores semióticos de los objetos de investigación.

Tomamos de Lurduy (2012- 2013), la codificación por color (el ícono con el color verde, el índice con el amarillo y el símbolo con el color rojo), para la recolección, sistematización y análisis de la información situada en los textos (trabajos de los estudiantes y transcripciones de videos).

2.1.3. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática.

Teniendo en cuenta la perspectiva del EOS, se darán a conocer en términos generales las herramientas teóricas utilizadas para detallar los datos obtenidos en los diferentes textos o instrumentos de recolección, que aportan un parámetro para sistematizar la información, considerando cada herramienta como una categoría de análisis. Estas herramientas parten del aporte que hace a la propuesta el Enfoque Ontosemiótico (EOS), teniendo en cuenta que “hace referencia a la formulación de una ontología de objetos matemáticos, teniendo en cuenta tres aspectos de la matemática como la actividad de resolución de problemas, lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado y utilizando las siguientes herramientas para acoplar el triple carácter mencionado.” (Godino y Fandiño 2008, p. 5).

2.1.3.1. Prácticas Didácticas.

Las acciones que realiza el profesor en el aula en los diferentes tipos de objetos-procesos didácticos, inducen a una reflexión de la actividad del docente, en el momento de resolver un problema, comunicar la solución, justificarla, generalizarla a otros problemas y contextos, son denominadas como prácticas matemáticas escolar. Según Lurduy (2012-2013) estas prácticas que permiten una reflexión de la actividad docente son definidas y caracterizadas como:

Práctica Didáctica: Se refiere a toda expresión, actividad y regulación que efectúa un profesor para resolver problemas didácticos, diseñar, gestionar y evaluar una clase (una secuencia de actividades, comunicar a otros la solución del problema, validarla o generalizarla a otros contextos.)

2.1.3.2. Sistema de Prácticas Operativas, Discursivas y Normativas.

Godino (2008) define la práctica matemática como toda actuación o expresión (verbal, gráfica, entre otras.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar resultados obtenidos y/o validar o generalizar a otros contextos y problemas. Con relación a esta consideración, los autores definen los sistemas de práctica como operativas y discursivas, que ponen en manifiesto las actuaciones de la persona ante un tipo de situación problema a través de los cuales se puede analizar la actividad matemática.

Ahora bien, las prácticas normativas hacen referencia, según Lurduy (2013) a las normas, hábitos y convenciones generalmente implícitas que regulan el funcionamiento de la clase de matemáticas, concebida como “microsociedad”, que condicionan en mayor o menor medida los conocimientos que construyen los estudiantes.

2.1.3.3. Tipos de significado.

Al considerar la relatividad socioepistémica y cognitiva de los significados (los objetos matemáticos son entidades socialmente compartidas), entendidos como sistemas de prácticas que llevan la introducción de una tipología básica de significados, esencial en el análisis de la actividad matemática y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con relación a los significados institucionales se proponen tener en cuenta los siguientes tipos:

Referencial	Sistema de prácticas que se usa como referencia para elaborar el significado pretendido. En una institución de enseñanza concreta este significado de referencia será una parte del significado holístico del objeto matemático.
Pretendido	Sistema de prácticas incluidas en la planificación del proceso de estudio.
Implementado	En un proceso de estudio específico es el sistema de prácticas efectivamente implementadas por el docente.
Evaluado	El subsistema de prácticas que utiliza el docente para evaluar los aprendizajes.

Tabla No. 5: Significados Institucionales (Godino y Font, 2002)

Respecto de los significados personales proponen los siguientes tipos:

Global	Corresponde a la totalidad del sistema de prácticas personales que es capaz de manifestar potencialmente el sujeto relativas a un objeto matemático.
Declarado	Da cuenta de las prácticas efectivamente expresadas a propósito de las pruebas de evaluación propuestas, incluyendo tanto las correctas como las incorrectas desde el punto de vista institucional.
Logrado	Corresponde a las prácticas manifestadas que son conformes con la pauta institucional establecida. En el análisis del cambio de los significados personales que tiene lugar en un proceso de estudio interesará tener en cuenta los significados iniciales o previos de los estudiantes y los que finalmente alcancen.

Tabla No. 6: Significados personales (Godino, 2002)

2.1.3.3.1. Significados institucionales.

“Son los sistemas de prácticas compartidas en el seno de una institución donde emerge objetos institucionales, que hacen referencia a los documentos curriculares, los libros de texto y las explicaciones que el profesor pueda ofrecer en el aula de clase.” (Godino 2002, p.137).

2.1.3.3.2. Significados personales.

“Son el sistema de prácticas que realiza una persona donde emergen objetos personales, que centran su atención en los estudiantes, en su aprendizaje y en sus respuestas a una prueba de evaluación.” (Godino 2002, p. 137).

El siguiente diagrama muestra la interacción entre los significados, sistemas y tipos de prácticas:

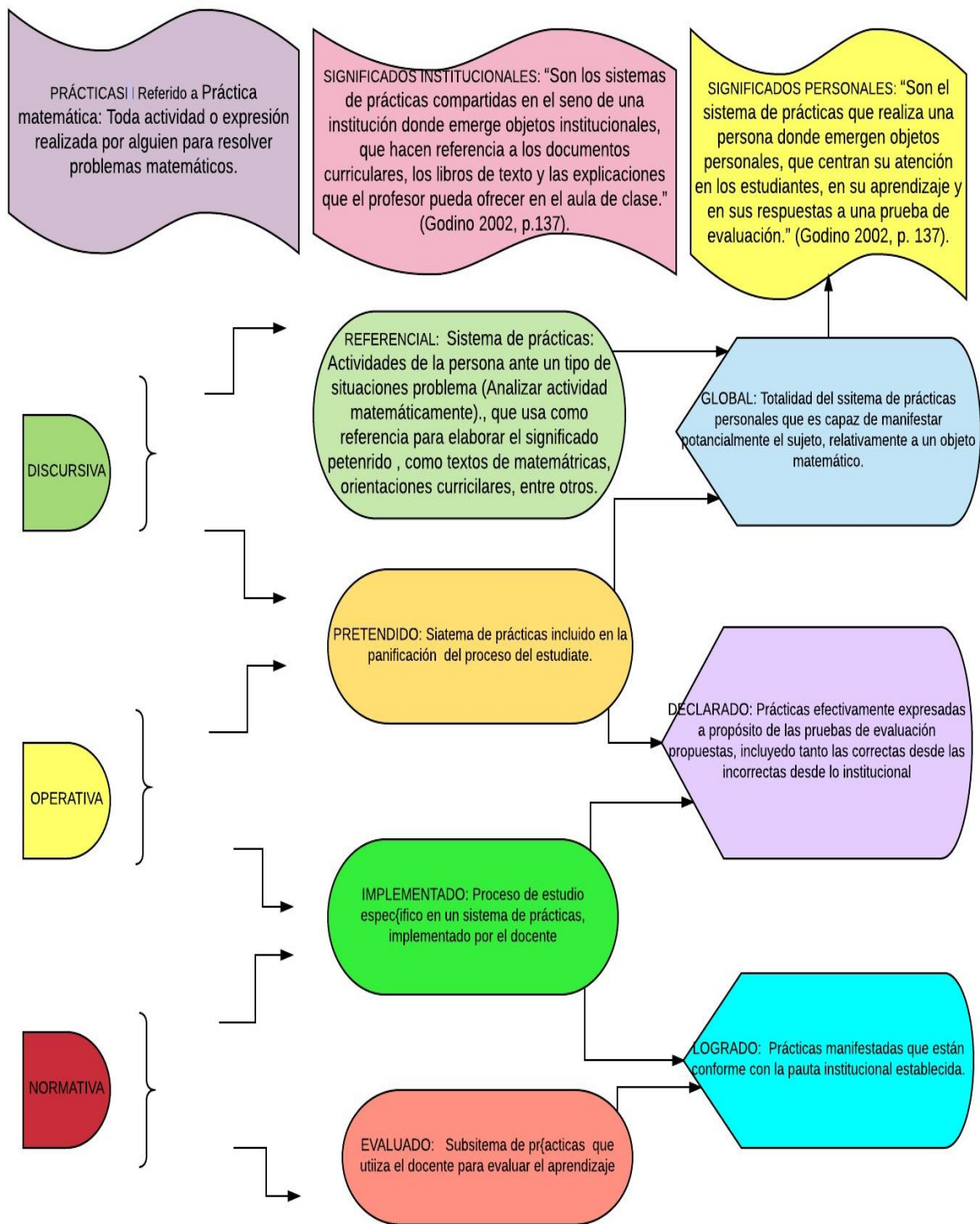


Diagrama No.5 Interacción entre los significados, sistemas y tipos de prácticas. Construcción propia basada en la propuesta de Lurduy (2002).

2.1.3.3.3. Elementos del Significado

Teniendo en cuenta que uno de los propósitos para caracterizar los significados institucionales y personales del docente, es describir los significados en relación con un objeto matemático en el transcurrir de una secuencia de actividades, se hace necesaria la utilización de entidades primarias: Según Godino y Batanero (1994) estas entidades “son nombrados y descritos mediante ciertas prácticas (intensivas) que suelen considerarse como definiciones del objeto, utilizados como los elementos primarios del significado explícitos en la TFS: lenguaje, situaciones, acciones, conceptos, proposiciones y argumentos” (Cáp. 4, Pág.105).

De acuerdo con Godino (2003), estos elementos se definen:

- **Lenguaje:** Es todo tipo de representación material (tablas, gráficos, esquemas, ilustraciones, términos, expresiones, entre otras.) usadas en la actividad matemática.
- **Situación – Problema:** Es toda acción o tarea que inducen actividades matemáticas, donde surge las nociones de perímetro y área como parte de un significado.
- **Conceptos:** Son reglas respecto al uso de símbolos y expresiones, evocados por diferentes conceptos o nociones matemáticas previamente concebidas, que son apoyo para resolver el problema.
- **Propiedades:** Se refieren a condiciones en la realización de acciones, características específicas de las situaciones y relaciones entre objetos matemáticos involucrados con las nociones de perímetro y área.
- **Procedimientos:** Son la aplicación de herramientas (operaciones, algoritmos, técnicas de cálculo, procedimientos y estrategias) específicas de un problema.
- **Argumentos:** Son razonamientos que se usan para comprobar las soluciones de los problemas, además de explicarlas y justificarlas.

2.1.3.3.4 Evaluación de los significados.

Se toma para la evaluación en esta investigación la conceptualización hecha por Lurduy (2013), quien plantea:

“Inicialmente este trabajo designa con el término evaluación al estudio del proceso sistemático y riguroso de indagación que posibilite disponer de información continua y significativa, para conocer y caracterizar una situación problémica, así como para formar y construir juicios con respecto a ella y finalmente, potenciar la toma de decisiones adecuadas para mejorar progresivamente la actividad formativa” (p. 88).

El procedimiento evaluativo/investigativo y la posibilidad de una interpretación cualitativa planteada por este autor, permite interpretaciones en el análisis inferencial sobre el contenido textual, así como un análisis de tipo inferencial de datos en los textos, subsiguientemente estas estrategias posibilitaron la reducción de la información, el análisis focalizado para construir criterios de evaluación de los tipos de significado del docente.

Finalmente este método dispuso y actualizó el análisis específico de las unidades de análisis de la información utilizadas para evaluar los elementos de significado y sus niveles de expresión semiótica.

2.2 REFERENTE METODOLÓGICO

2.2.1. Técnicas de recolección de datos:

2.2.1.1 Análisis de contenido de textos:

Según Bardin (citado en Peñuel, s.f.) el análisis de contenido de textos es “un proceso de des-ocultación o re-velación de la *expresión*, donde ante todo interesa indagar sobre lo escondido, lo latente, lo no aparente, lo potencial y lo inédito”, (p. 4) que permite que el investigador le dé sentido al contenido.

Para realizar este proceso, se deben reunir un conjunto de técnicas sistemáticas interpretativas que permitan darle el sentido a lo oculto de los textos convirtiendo los fenómenos registrados en datos que puedan ser tratados científicamente y construir con ellos una fuente de información.

Para esta investigación la perspectiva Teórica-Metodológica del análisis de contenido que se tiene en cuenta es la propuesta por Lurduy (2005-2013), que considera como técnicas: la selección de la comunicación que será estudiada (Diseño de la secuencia de actividades, video de las prácticas del docente en el aula y los portafolios de los estudiantes); la selección de las categorías que se utilizarán (Herramientas teóricas del EOS y niveles de expresión semiótica) y la selección de las unidades de análisis (el contenido de lo dicho por los sujetos), que se especifican a continuación.

2.2.2 Instrumentos de recolección de datos

En esta investigación se realiza un análisis de contenido textual de un proceso didáctico en el aula (diseño, gestión y evaluación) que conceptualice la noción de perímetro y área para describir los significados del profesor, se indagan los siguientes textos que permiten dar cuenta de las acciones del docente en el aula en cada uno de los momentos de este proceso.

P R O C E S O D I D Á C T I C O	MOMENTOS	ACCIÓN PRETENDIDA	TEXTOS A INDAGAR
	Diseño	Caracterizar la propuesta a desarrollar en el aula para conceptualizar la noción de perímetro y área	Secuencia de actividades sobre perímetro y área
	Gestión	Punto neutral para observar las acciones del docente en el aula.	Grabación en video de las sesiones de clase.
	Evaluación	Realizar el registro de los progresos de los estudiantes los cuales se pueden contrastar con los niveles de evaluación dados en el diseño	Portafolios de las prácticas matemáticas de los estudiantes.

Tabla No. 7: Instrumentos de recolección en el proceso didáctico

El proceso de recolección de datos se realizó con los instrumentos antes mencionados, la implementación y selección de registros de cada uno de ellos se desarrolló como se hace explícito a continuación:

2.2.2.1 Secuencia de actividades

Es la herramienta que configura la propuesta de intervención en el aula para la construcción de la noción de perímetro y área en estudiantes de grado quinto (5°), haciendo uso de las representaciones: verbal, escrita, gráfica y simbólica. Las actividades de la secuencia se estructuran bajo la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1991) que establece una relación entre el conjunto de actividades y los momentos de acción, formulación, validación e institucionalización que propone la teoría. Esto se hace explícito en el diagrama *No. 1: Diseño de la secuencia de actividades Capítulo I*

En el diseño de la secuencia de actividades, para la enseñanza de perímetro y área se realiza una identificación de las prácticas didácticas del docente que se pretenden implementar en el proceso de construcción de los conceptos. (Ver Anexo No. 1.)

2.2.2.2. Grabación en video:

Se realiza un registro visual (por medio de una filmación en video) de la implementación de las actividades de la secuencia sobre perímetro y área, por parte del profesor, en el se pretende describir las prácticas didácticas del docente en el aula, que permita tener una perspectiva neutral de sus acciones, para poder evaluar sus significados. Es el instrumento de mayor énfasis en el proceso de reducción y análisis de la información.

Se realiza la grabación en video de todas las situaciones de la secuencia didáctica de la clase, con el fin de observar en cuál se ella se enfatiza la gestión del docente, pero teniendo en cuenta cada actividad implementada en el aula.

2.2.2.3 Portafolio del estudiante.

Los portafolios se utilizan como medios de registro escritos, donde los estudiantes consignan cada una de las prácticas matemáticas realizadas con las actividades de la secuencia de perímetro y área. De esta manera se pretende tener un seguimiento de las acciones que va efectuando cada

uno de los estudiantes con las actividades planteadas y tener evidencia de las conceptualizaciones de la noción de perímetro y área que van logrando.

Además desde los registros obtenidos de este instrumento también se evalúan las prácticas didácticas del docente, a partir del análisis de las diferentes conceptualizaciones de perímetro y área alcanzadas por los estudiantes y verificándolas con las conceptualizaciones pretendidas e implementadas por el docente en el diseño y la gestión de la secuencia de actividades.

2.2.3 Análisis de la información

Para el análisis de la información es necesario reconocer la relación didáctica que se da entre los objetos didácticos, las prácticas didácticas, los significados y los elementos del significado, que permiten la teoría fundamentado en los datos y el análisis cualitativo de contenido para dar inicio al proceso de reducción de la información. Esta reducción de la información se ampliará en el capítulo tres donde se menciona paso a paso para pasar de las unidades de muestreo a las unidades de contexto y de allí a las unidades de registro que finalmente se analizan.

2.3. INSTRUMENTOS PARA LA SISTEMATIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.

UNIDADES DE ANÁLISIS	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	Cg	ELEMENTOS	Cg	DESCRIPTOR	Cg
Uv	Institucional	De referencia	C1	Lenguaje	E1	Ícono	I1
		Pretendido	C2	Situación problema	E2		
		Implementado	C3	Conceptos	E3	Índice	I2
Us	Personal	Evaluado	C4	Propiedades	E4		
		Global	C5	Procedimientos	E5	Símbolo	I3
		Up	Declarado	C6	Argumentos		
Logrado	C7						

Tabla No. 8 Plantilla de codificación adaptada de Bayona (2014)

Se aclara que los códigos no son únicos ya que es posible establecer más códigos dentro de la misma unidad. Para nuestro análisis se generó utiliza el formato “[CNo. ENo, INo.]” Que indica el tipo de significado, su elemento y la complejidad del signo expresado como lo evidencia la Tabla No. 8, denominada plantilla de codificación.

Se establece la codificación por color; teniendo en cuenta el descriptor que indica la complejidad del signo que se está expresando, de acuerdo con Lurduy (2012-2013) este medio semiótico facilita la sistematización de los datos.

2.2.4 Evaluación de la información recogida

Para lograr la evaluación de significados de los docentes sobre las prácticas didácticas se describe la posición asumida desde Lurduy (2013), quien identifica la evaluación como el proceso sistémico y riguroso de indagación, que permite disponer de información significativa que posibilitará la construcción de juicios con respecto a una situación problemática. Es importante señalar que cada uno de los datos recogidos se analizan como texto, para realizar el proceso de confrontación de la información recogida tendremos en cuenta algunos procedimientos y estrategias que nos brindan la teoría fundamentada en los datos (TFD), el análisis cualitativo del contenido (ACC) y el análisis semiótico de textos (AST). (Lurduy, 2013), a saber:

2.2.4.1. Teoría fundamentada en los datos (TFD)

La TFD en general, posibilita la construcción de conocimiento en realidades poco exploradas partiendo de la saturación de la información recogida con base a categorías, lo que permite una mejor comprensión de dichas realidades, de manera tal que se pueda develar aspectos implícitos, a partir de la comprensión de los significados que los sujetos le atribuyen a sus acciones e interacciones como lo menciona De Carvahleo, Leite, Soares, Conceição (2009).

Al indagar sobre los textos producidos por las personas que intervienen en el trabajo, se asume “la naturaleza hermenéutica de nuestro tipo de investigación evaluativa” (Lurduy, 2013). En

este sentido, es importante para la investigación el uso de las técnicas de la teoría, que permitan contar con una gran cantidad de datos, que a su vez cuentan con una alta carga de densidad y complejidad, lo cual nos proporcionara organizar la información a través de la codificación.

Strauss y Corbin (2002) proponen que la teoría permite:

1. Configurar y corroborar algunos elementos teóricos de partida, pues en ninguna investigación se parte de cero conceptual, teórica y metodológicamente.
2. Ofrecer herramientas teórico-metodológicas que aunque generales, puedan ser útiles para manejar, organizar y describir datos dispersos y en grandes cantidades, así como para construir significados en la misma acción investigativa e ir dando cuenta de ésta, de manera inductiva y constructiva.
3. A partir de lo anterior contribuir a considerar significados alternativos de los fenómenos bajo estudio y para ello de manera flexible y pragmática apoyarse en otras técnicas y procedimientos que les sean comunes para el manejo de la abundancia de datos, de manera que ellos ordenados, descritos y conceptualizados puedan ser reducidos, delimitados y analizados de manera específica coherente con los propósitos de la investigación.

Otros de las características importantes de la TFD que usamos en el proceso de investigación es la de comentarios y memorando de registro, la cual nos permitió realizar descripciones, características que tengan determinados códigos dentro del proceso de análisis desarrollado, La manera en la cual se utilizan, contrastar las categorías que hemos estado utilizando con la validez de la codificación que estamos desarrollando y finalmente reducir la información.

2.2.4.2. Análisis cualitativo del contenido (ACC)

El análisis cualitativo del contenido, permite profundizar en aspectos del discurso de los individuos con respecto a un objeto particular, para esto se suele hacer uso de técnicas cuantitativas y cualitativas que permitan identificar cómo interpretan los individuos la realidad (Porta y Silva, 2003). Por otra parte, también se puede interpretar como una “técnica” que se

utiliza para la reducción de la información y para organizarla en categorías o conjuntos. De igual manera compartimos con Lurduy (2013) la forma en la cuál es posible articular esta técnica con la TFD para el análisis de la información, ya que permite a partir de una lectura extensiva (ACC) determinar y describir la pertinencia y validez de las categorías ya existentes, generando un primer momento de la investigación: reducir la información a las unidades de contexto.

El ACC se entiende como una técnica para la interpretación de la lectura textual y/o visual de información recogida por medio de los instrumentos de recolección; esta lectura se caracteriza por ser sistemática, objetiva, replicable y valida por medio de tres tipos de unidades como las describe Andréu (2000). La unidad de muestreo corresponde a las partes del todo observado, lo cual se aborda desde la transcripción de los videos como instrumento que permite caracterizar y medir las prácticas didácticas de los profesores desde los elementos y tipos de significados, proceso que también sirve de filtro y de sustento para los otros dos instrumentos que fueron la secuencia didáctica y el portafolio de los estudiantes.

La unidad de contexto corresponde a un texto más extenso que corresponde a una segunda reducción de un pequeño grupo de unidades que representan y permiten caracterizar las unidades de muestreo de la misma transcripción de los videos, que se sustenta y se reafirma con la secuencia didáctica y portafolios. Para terminar, la unidad de registro corresponde a los casos reducidos del total de los instrumentos, permitiendo un análisis centrado, reducido y riguroso de la información que cumple con las categorías analizadas.

2.2.4.3. Análisis semiótico de textos (AST)

Para el análisis semiótico de textos, se empieza a trabajar particularmente sobre las unidades de registro en los cuales se realizará una codificación y categorización centrada en la expresión semiótica, que permitirá identificar, describir y caracterizar los significados de los profesores. En este sentido, se asume el uso que Lurduy (2013) asigna a cada una de las técnicas de análisis de contenido textual, para poder organizar y analizar la información desde las adaptaciones metodológicas que hace el autor con respecto al EOS, se parte desde una codificación selectiva (TFD) y una lectura interpretativamente densa, para lograr esta caracterización a partir de los niveles de expresión semiótica.

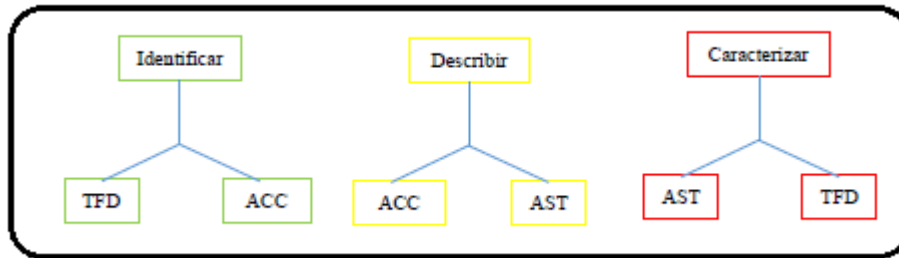


Imagen No. 1. Relaciones objetivas y técnicas de análisis, Fuente Acuña y Quiroga (2016).

2.2.5. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

En este capítulo se conceptualiza los elementos teóricos y metodológicos que sustenta el proceso de investigación, estos elementos se construyen a partir del proceso identificado en el capítulo anterior, los cuales especifican las herramientas que se usan y configuran nuestra acción investigativa.

Se sustenta de forma teórica cómo a utilizar el enfoque ontosemiótico en nuestro proceso de investigación y de qué forma vamos a organizar y analizar la información recolectada bajo un sustento metodológico que permite darle carácter científico a la investigación.

CAPÍTULO 3. RECOLECCIÓN, ORGANIZACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

En este capítulo se da a conocer el proceso que se desarrolló en relación a la organización, sistematización y reducción de la información. Como el procedimiento que se ha realizado con cada uno de los instrumentos utilizados y la codificación implementada partiendo de las categorías evidenciadas en el marco teórico.

3.1. RECOLECCIÓN

Con el fin de alcanzar el objetivo de nuestra investigación, el cual se centra en evaluar la gestión del docente al enseñar los conceptos de perímetro y área con estudiantes de grado quinto de básica primaria del colegio I.E.D. Diego Montaña Cuellar a partir de la aplicación de una secuencia de actividades por parte del docente a evaluar, entonces los elementos para recolectar la información fueron; el vídeo: el cual nos permitió evidenciar el accionar y las prácticas del profesor en cada uno de los momentos de la aplicación de la secuencia de actividades en la enseñanza de los conceptos de perímetro y área; la secuencia didáctica que consta de situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, haciendo énfasis en estas últimas, la cual permite identificar los significados del profesor y los portafolios de los estudiantes que permitieron evidenciar el desarrollo de las actividades de la secuencia. A continuación mostraremos algunas imágenes de los videos, la secuencia didáctica y portafolios de los estudiantes.

VIDEOS



Imagen No. 2 Ejemplo de una clase filmada durante el desarrollo de la secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA: (Ver secuencia didáctica completa Anexo No. 1)

SECUENCIA DIDÁCTICA.

Objetivo General
Promover y motivar a los estudiantes hacia el reconocimiento de la superficie y contorno de las figuras desde el punto de vista geométrico, aritmético y gráfico.

Objetivos Específicos

- Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la unidad de medida magnitud y área.
- Diferenciar las nociones de medida, magnitud, unidad de medida, cantidad, área, superficie y perímetro.
- Expresar el área de superficies haciendo uso de diferentes unidades de medida.

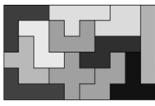
Metodología

Disponer a los estudiantes para resolver de manera colaborativa, las situaciones propuestas:


De la hoja a la escritura

- Tomar una hoja de papel y realizar las siguientes actividades:
- Cubrir totalmente, con algún objeto la hoja de papel y determinar el número de objetos requerido para ello.
- Describir la forma del objeto u objetos utilizados para cubrir la hoja de papel.
- Identificar la magnitud, la unidad de medida, la cantidad y la medida utilizadas para cubrir la hoja de papel.
- Escribir qué características tiene la medida obtenida.
- Medir el borde de la hoja de papel con los objetos utilizados para cubrirla.
- Escribir conclusiones.

Juguemos con el pentomino



e. Pedro construye una figura de la misma forma a la que se muestra a continuación, no puedes utilizar ninguna de las piezas dadas en la figura inicial, como harías la figura D, con respecto a la C2.



Armando figuras:

- Armar las siguientes figuras con dos piezas del pentomino.
- Establece:
 - El perímetro y el área de cada figura.
 - Registra los datos obtenidos en la tabla.
 - Establece tus conclusiones.

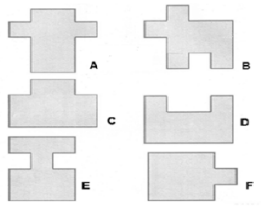


Figura	perímetro	Área
A		
B		
C		
D		
E		
F		

- Con tus palabras explique a un compañero cómo se puede hallar el área de un rectángulo que tiene un lado que mide 5 unidades y otro que mide 3 unidades.
- En tus palabras explique a un compañero cómo se puede hallar el área de cualquier rectángulo.

5. Resuelve los siguientes problemas:

- Dibuja y halla el área de un rectángulo de lados 4 cm y 7 cm, respectivamente.
- Dibuja rectángulos que tengan 20 unidades cuadradas de área. ¿Cuántos rectángulos diferentes construyes? Compartalos con los que construyeron sus compañeros. ¿Qué puedes concluir?

6. Halle el área de la región sombreada. Las medidas de los lados están dadas en cm.

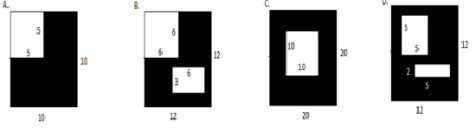


Imagen No. 3 Ejemplo de la secuencia didáctica implementada.

PORTAFOLIOS:

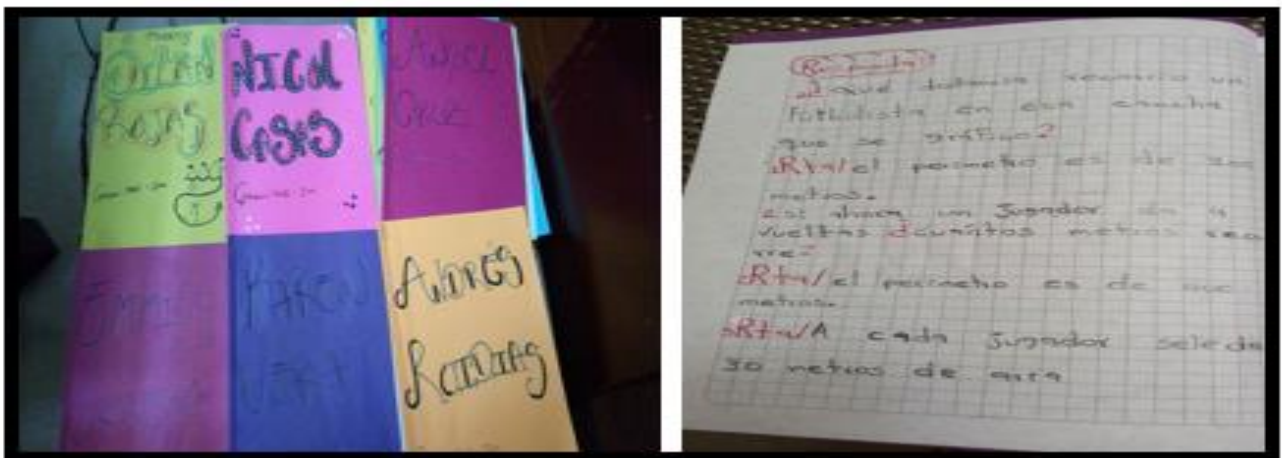


Imagen No. 4 Ejemplo portafolios desarrollados por los estudiantes de grado quinto.

3.2. Organización y Sistematización

Para poder identificar, describir y analizar las prácticas didácticas del docente en una intervención en el aula sobre el perímetro y el área en grado quinto de básica primaria del IED

Diego Montaña Cuellar, se establecieron unidades de análisis, categorías, subcategorías, elementos de análisis y descriptores a partir de las herramientas teóricas dadas por el EOS de Godino (2003) y la perspectiva teórica dada por Lurduy (2013), que permiten sistematizar y organizar la información para realizar posteriormente las triangulaciones de las relaciones entre profesor – saber – estudiante, mencionadas en el capítulo anterior.

Teniendo en cuenta que se hace una recolección para cada uno de las entidades involucradas en el tetraedro didáctico de Lurduy (2009), es decir que se obtiene información del saber (diseño de la secuencia), del profesor (video de la intervención en el aula) y estudiantes (portafolios) y se divide dicha información en expresiones simples, las cuales según Godino (2003) hacen evidente las diferentes prácticas matemáticas realizadas por el sujeto. Estas unidades se etiquetarán con una “U” y el número correspondiente al orden “U#”, enunciadas en el capítulo dos.

3.3. CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Para realizar adecuadamente el análisis de la información, se realizó un trabajo previo de codificación en la cual se tuvieron en cuenta las siguientes categorías; prácticas didácticas, significados institucionales y significados personales, aplicados a todas las unidades de análisis, bajo la perspectiva de los siguientes criterios:

- Identificar información pertinente y necesaria.
- Buscar que tenga rigor y coherencia con lo que la docente hizo.
- Identificar los significados.

Ellos nos permitieron reducir la información, es decir pasar de las unidades de muestreo (hacen referencia a toda la información recolectada) a las unidades de contexto (son las unidades que arrojan información referente a los criterios), a lo que se le denomina proceso de reducción.

Es importante aclarar que toda la información recolectada fue transcrita a texto, a la que se le aplico el siguiente proceso de análisis;

Categorías de Análisis: Sistemas de prácticas:

Asumimos la conceptualización de significados desarrollada en el EOS como el conjunto de prácticas discursivas, operativas y normativas que expresa una persona o institución con respecto a un objeto (Godino y Batanero, 1994; Lurduy, 2013). En este sentido, los significados están encaminados hacia lo que el profesor quiere, puede y debe ser, hacer y comprometerse en los procesos de estudio didáctico-matemáticos (Lurduy, 2013).

Pulido, Acuña y Lurduy (2017), asumen las prácticas didácticas en relación a los objetos didácticos, así;

“Los sistemas de prácticas discursivas, operativas y normativas se dan sobre los objetos-procesos didácticos: diseño, gestión y evaluación de procesos de estudio. Entendemos las prácticas didácticas: ... como toda expresión, actuación y regulación que efectúa un profesor para resolver problemas didácticos, al abordar objetos didácticos (diseñar, gestionar y evaluar una secuencia de actividades); comunicar a otros su “solución” al problema didáctico planteado, validarla o generalizarla a otras prácticas, problemas, objetos”

Para la conceptualización de tipos de objetos-procesos didácticos, nos referimos a lo expuesto en el EOS, según Godino y Font (2007):

- **Diseño:** Sistema prácticas discursivas o de discursos propositivos que se expresa en la configuración, implementación de situaciones y secuencias didácticas, representación de la posible situación.
- **Gestión:** Sistema prácticas discursivas-operativas en las acciones y procedimientos fácticos que se expresa tanto en la implementación, como en la ejecución de las situaciones, secuencias y actividades didácticas en términos de la utilización y relación de los procedimientos.
- **Evaluación:** Sistema prácticas discursivas-operativas-normativas que se expresa tanto en la implementación como en la construcción de significado, con los conceptos, argumentos, normas y reglas de actuación para la valoración de las acciones de diseño, gestión y la toma de decisiones sobre la situación.

Para el caso de nuestra investigación reunimos los elementos mencionados anteriormente, para definir el sistema de prácticas discursivas, operativas y normativas en relación a los objetos didácticos, donde el diseño, hace referencia a las prácticas discursivas, dando a conocer el propósito y el querer de la situación, apuntando a la gestión y la evaluación, la gestión está relacionada con las prácticas discursivas y operativas asociadas con mayor énfasis al poder, las acciones, procedimientos e implementación de las actividades y la evaluación se expresa como el deber en la implementación, en la construcción de significado con los conceptos, argumentos, normas y reglas de actuación para la valoración de las acciones de diseño, gestión y la toma de decisiones sobre la situación.

Las prácticas las vamos a identificar en la información recolectada, subrayando de color verde las prácticas discursivas, de color amarillo las prácticas operativas y de color rojo las prácticas normativas. Véase la siguiente tabla que permite ver la relación de color, objetos didácticos, sistema de prácticas y las acciones que representan cada una de las prácticas:

COLOR	OBJETOS DIDÁCTICOS	SISTEMA DE PRÁCTICAS	ACCIONES
Verde	Diseño	Discursivas	Querer ser/hacer/comprometerse
Amarillo	Gestión	Discursivas – Operativas	Poder ser/hacer/comprometerse
Rojo	Evaluación	Discursivas – Operativas – Normativas	Deber ser/hacer/comprometerse

Tabla No. 9: Prácticas Didácticas en el análisis de la información.

Luego del proceso de identificación de las prácticas didácticas, vamos a identificar los significados institucionales y personales en cada una de ellas;

Subcategorías de análisis: Tipo de significado

Los tipos de significado permiten realizar una descripción más detallada de las prácticas que realizan los profesores y los estudiantes en el aula. Se reconocen los significados institucionales como: Referencial, Pretendido, Implementado y Evaluado y los significados personales como: Global, Declarado y Logrado, como ya se había mencionado en el capítulo dos. (Ver Tabla No. 5 y Tabla No.6).

Bayona (2014), da a conocer los conceptos y códigos de los tipos de significados, los cuales asumimos para el caso de nuestra investigación, los cuales se mencionaron en el capítulo 2, unificados en la Tabla No. 8 Plantilla de codificación.

Al encontrar y ubicar los códigos en cada uno de los apartados de la transcripción del video, se hace necesario incluir los comentarios y memorandos de registro, que permiten describir de manera clara, el porqué del código y su caracterización (ver capítulo 2).

Para el caso de las unidades de análisis, se clasificaron internamente en actividades de acción, de formulación, validación e institucionalización y luego a cada una de ellas se les aplicó las categorías y subcategorías de análisis.

A continuación se evidencia la aplicación de estas categorías al proceso de análisis de la información, a las unidades de muestreo; Unidad de Análisis Video (**Uv**)

3. 4 REDUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se hizo necesario aplicar una codificación en cada proceso de reducción de la información, la cual será explicada en el capítulo IV, pero en general los pasos seguidos fueron de unidades de muestreo a unidades de contexto y de unidades de contexto a unidades de registro que son las que finalmente fueron analizadas.

3.3. 1. Unidades de muestreo a unidades de contexto:

Todas las técnicas mencionadas dieron origen a las unidades de muestreo, que según Lurduy (2014) Se denomina unidades de muestreo al conjunto total de texto disponibles. Donde a partir de una lectura extensiva (gramática-descriptiva del contenido de los textos) es posible la identificación y la descripción primaria, el hallazgo de planos de análisis, niveles de rangos de expresión didáctica y rasgos comunes, la descripción de la estructura organizativa común de los textos, y la definición de los documentos estudiados.

Ello produce una reducción de la información, a partir de algunos criterios de ordenación y escalonamiento de la información necesario para la diferenciación de niveles de análisis.

Hacemos uso de una codificación abierta, teniendo en cuenta el proceso teórico metodológico que se propone en la investigación, se plantea una primera reducción de la información a partir de las unidades de muestreo, esta reducción se hace partiendo de algunas herramientas que nos brindan la TFD y el ACC, como por ejemplo la saturación teórica. La codificación abierta, nos permite fragmentar la información en las categorías que hemos planteado. De acuerdo a De la Torre, Di Carlo, Santana, y otros, s.f. (s.f)

“El investigador comienza a codificar los datos en función de las diferentes categorías que van emergiendo, se codifican los distintos incidentes en tantas categorías como sea posible; y las nuevas categorías y nuevos incidentes que emergen se ajustan, si es posible, a las categorías existentes”. (p. 4)

Este proceso de codificación se realiza con las unidades de muestreo, las cuales son las primeras fuentes de información, siguiendo la idea de Andréu (2000) son aquellas porciones de universo que serán utilizados para el análisis.

El proceso se desarrolla partiendo de la recolección de la información, por medio de esto se realiza un análisis preliminar con el fin de obtener una saturación teórica, es decir hasta cuando se pueda observar que no es posible obtener nuevas evidencias o sucesos que puedan brindar información a la investigación desarrollada (Cuñat, 2007). Se debe realizar una lectura

extensiva, en la cual se lee párrafo a párrafo, línea a línea, en los cuales se categoriza de acuerdo a los descriptores propuestos.

En el siguiente cuadro se evidencia las unidades de muestreo obtenidas, en cada una de las unidades a analizar:

SECUENCIA DIDÁCTICA	VIDEO	PORTAFOLIO
Acción: De la hoja a la escritura (Us1) Unidades de medida (Us2) Reconozco mi mano (Us3) Reconozco el ajedrez (Us4)	Video de las actividades de acción (4 horas), el cual fue transcrito.	De las actividades de acción fueron desarrolladas por 36 estudiantes, es decir la totalidad del curso.
Formulación: Jugando en la cancha (Us5) • Dividiendo el tablero (Us6).	Video de las actividades de formulación (3 horas), el cual fue transcrito.	De las actividades de formulación fueron desarrolladas por 30 estudiantes, de los 36 estudiantes del curso, manifestando algunos que no la desarrollaron que no entendían la actividad.
Validación: Una cuerda en el tablero (Us7)	Video de las actividades de validación (1 hora), el cual fue transcrito.	De las actividades de validación fueron desarrolladas por 34 estudiantes, ya que ese día faltaron dos estudiantes.
Institucionalización: Construyamos figuras (Us8) Juguemos con el pentominó (Us9) El juego de golosa. (Us10) Armando figuras. (Us11) Piensa en la medida (Us12)	Video de las actividades de institucionalización (4 horas), el cual fue transcrito.	De las actividades de validación fueron desarrolladas por 32 estudiantes, ya que ese día faltó un estudiante y tres manifestaban no entender las actividades.
SE OBTIENEN: 12 unidades de análisis las cuales codificamos como Us# (Unidad de análisis secuencia). Ver cuadro al final del anexo No. 1	TOTAL: 12 horas SE OBTIENEN: 60 unidades de análisis las cuales codificamos como Uv# (Unidad de análisis video). Ver anexo No. 2	SE OBTIENEN: 36 unidades de análisis las cuales codificamos como Up# (Unidad de análisis portafolio).

Tabla No. 10: Instrumentos implementados en su totalidad que dan origen a las unidades de muestreo.

Los criterios para reducir de las unidades de muestreo a las unidades de contexto son los tipos de elementos de significado y sus subcategorías, mencionadas en el capítulo anterior, en cada uno de los instrumentos a saber, las transcripciones de los videos de clase como instrumento principal y como instrumentos de sustento la secuencia didáctica y portafolios de los estudiantes.

En el anexo No. 2 se puede observar en su totalidad el proceso de reducción de la información en esta etapa, para lo cual mostramos algunas imágenes de lo que se hizo en cada uno de los instrumentos que dieron origen a la primera inferencia.

<p>Niño: Yo paso</p> <p>Profesora: Bien Nicolás. Traigan la hoja. Vamos a ver que fila gana, la fila que tenga bien el ejercicio, gana todos ese punto. Listo empiecen a desarrollarlo y vamos mirando.</p> <p>Profesora: Bueno Karen y Laura ya terminaron, listo Camilo también y Nicolás ya está terminando. esperemos que ya va a acabar. No olviden ir corrigiendo en sus hojas. Listo, miremos el de Laura. te correspondió el D, igual que Nicolás, revisemos ambos de una vez. Entonces cuadro negro 144. un cuadro blanco 10 y el otro 25, hasta ahí ambos están iguales, bueno ahora Nicolás sumó todo y le da 179 y Laura tiene 144 menos 10 da 134 y 134 menos 25 le da 109. ¿Cuál está bien?</p> <p>Algunos niños: Laura</p> <p>Otros niños: Nicolás</p> <p>Profesora: Recordemos lo que hicimos con los cuadros que recortamos, ¿qué operación hicimos?</p> <p>Niños: Restar</p> <p>Profesora: Entonces ¿cuál está bien?</p> <p>Niños: Laura</p> <p>Profesora: Punto para la fila 1</p> <p>Niños: Ehhhhh</p>	<p>USUARIO (C1, C2, C3, C4) predomina práctica normativas (Lo que se debe hacer), desarrolla lo referencial, pretendido y evaluado. (E1, E2, E4, E5, E6) Tablas, gráficas o esquemas, acción o tarea que lleva el significado sobre perímetro y área. Relaciones entre objetos matemáticos. Operaciones. Razonamiento para justificar</p> <p>USUARIO (C4) Predomina la práctica operativo (Lo que puede hacer) Desarrolla lo evaluado. (E1, E2, E3) Tabla, gráfica o representación; acción o tarea que lleva el significado sobre perímetro y área. Uso de símbolos o expresiones.</p> <p>USUARIO (C5, C6, C7) Predomina la práctica normativa (Lo que debe hacer) Da respuesta a la práctica personal global, declarada y lograda</p> <p>USUARIO (C4) Predomina la práctica operativo (Lo que puede hacer) Desarrolla lo evaluado</p> <p>INICIATIVA</p>
--	--

Imagen No. 5: Ejemplo sobre la codificación mediante comentarios y memorandos de registro, haciendo el proceso de reducción a partir de los elementos y tipos de significado.

Los resultados obtenidos dentro de cada una de las situaciones desarrolladas en clases, planteadas desde la secuencia didáctica, se pudo observar:

SITUACIONES DE ACCIÓN

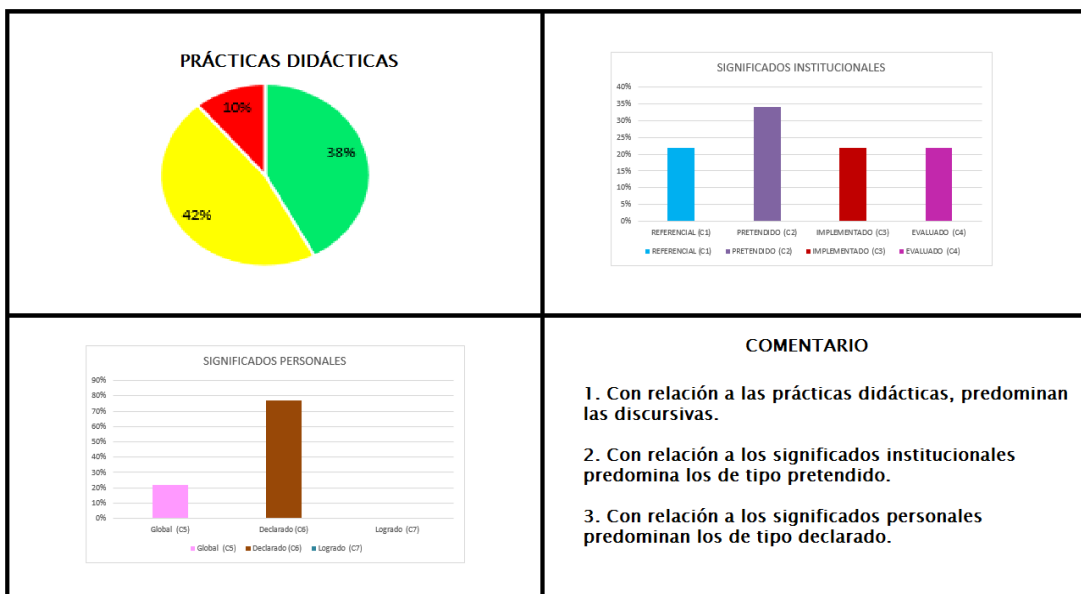


Tabla No. 11. Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de acción obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

SITUACIONES DE FORMULACIÓN



Tabla No. 12: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de formulación obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

SITUACIONES DE VALIDACIÓN

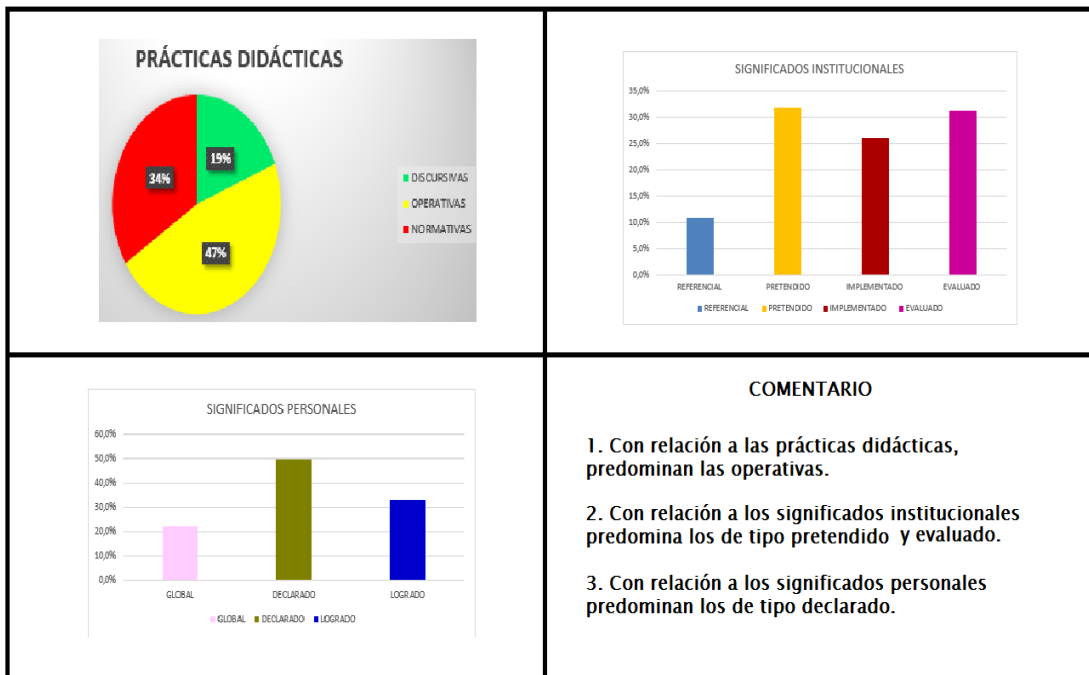


Tabla No. 13: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de validación obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

SITUACIONES DE INSTITUCIONALIZACIÓN.

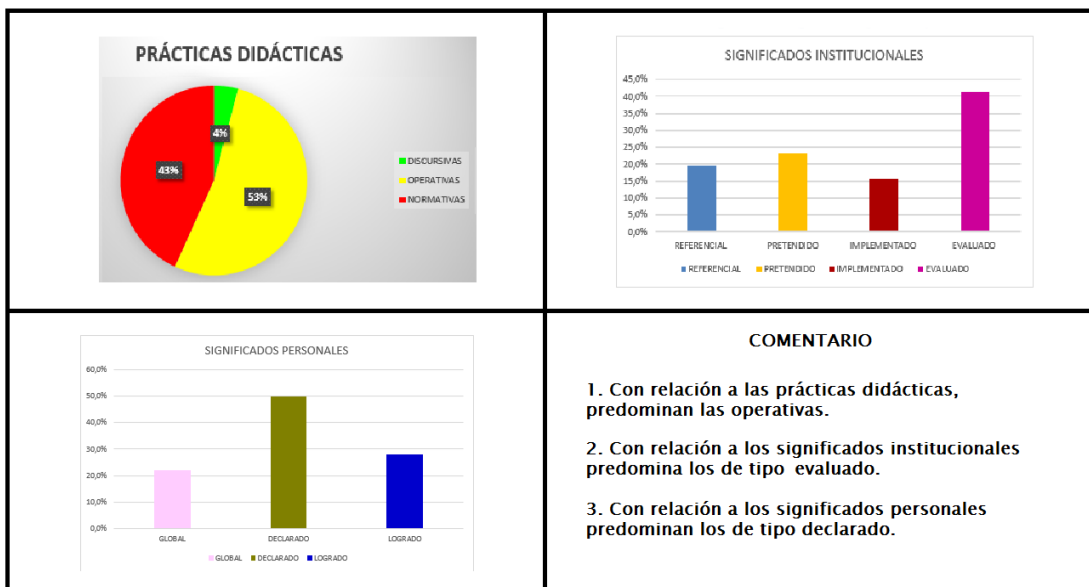


Tabla No. 14: Resumen de los resultados de las prácticas didácticas, significados institucionales y personales en las situaciones de Institucionalización, obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

3.3.1.1 Primera inferencia:

De esta primera reducción de la información se pudo observar que dentro de las prácticas didácticas y los tipos de significado en las situaciones de acción y formulación existe poca incidencia tanto en las prácticas como en los tipos de significado, caso contrario ocurre en las situaciones de validación e institucionalización donde se observa más ampliamente el accionar del profesor.

3.3.2. De las unidades de contexto a las unidades de registro

Una vez se ha realizado el proceso anterior con la codificación para los criterios mencionados se procede a tomar la información relevante y a ésta aplicarle un nuevo proceso de reducción pero esta vez teniendo en cuenta como criterios de reducción los elementos del significado, descritos en el numeral 2.1.3.3.3. Del capítulo dos, además de realizar la reducción, teniendo en cuenta los niveles de expresión semiótica, ya mencionados en el capítulo 2, Numeral 2.1.3.3.3.

A continuación, la siguiente imagen evidencia los comentarios y memorandos elaborados teniendo en cuenta los criterios para determinar las unidades de contexto a las unidades de registro, que se amplía en el anexo No. 2.

The image shows a video transcription interface with a list of dialogue segments and a 'Comentarios' (Comments) window. The dialogue segments are as follows:

- Profesora: ¿en qué íbamos? En perímetros y áreas, como tenemos que sacar primero es el tablerito de ajedrez el tablero ¿cuántos cuadritos tiene?
- Niños: treinta y dos treinta y dos treinta y dos treinta y dos
- Profesora: ¿treinta y dos? Sí, ¿Cuál es el lado derecho que no vamos a tocar ni tampoco a partir por los cuadros cuál es el lado, cuántos tiene, treinta y dos? ¿Cuál es el área del tablero?
- Niños: treinta y dos
- Profesora: ¿cuál es el área de nuestro tablero?
- Niño: sesenta y cuatro
- Profesora: sesenta y cuatro, ¿cuál será el perímetro de nuestro tablero si hay una c miren acá, que cada cuadrito de los que están allá mide un metro un metro vamos mide un metro, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho. Dos, tres, cuatro, cinco, seis, pitica vamos a suponer que este pedacito un metro un metro otro metro cuánto ¿Cuántos? John cuente, cuente allá en su ajedrez, ¿si me está entendiendo o no? ocho metros y por este lado, ¿y por este y por este? Si nuestra pita mide, si nuestro pedacito mide un metro, ¿cuál será el perímetro de este tablero de ajedrez? Mida por aquí? ¿Y por acá? ¿Y por acá? ¿Cómo lo haríamos con números y con rep

The 'Comentarios' window contains the following text:

USUARIO 11 de septiembre de 2017
(C1, C2, C3) predomina práctica discursiva (Lo que se quiere, desarrolla lo referencial, pretendido e implementado. (E2, E5)acción o tarea que lleva el significado sobre perímetro y área. Operaciones. (I1) : Da a conocer el nivel de expresión semiótico del icono puesto que muestra la similitud entre dos objetos y la semejanza entre el referente y el referido.

USUARIO
(C6,C7) Predomina la práctica normativa (Lo que debe ser) Da respuesta a la práctica personal declarada. (E2, E5)acción o tarea que lleva el significado sobre perímetro y área. Operaciones. (I1) : Da a conocer el nivel de expresión semiótico del icono puesto que muestra la similitud entre dos objetos y la semejanza entre el referente y el referido.

Imagen No. 6 Ejemplo del proceso de reducción de las unidades de contexto a las unidades de registro de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

De este nuevo proceso de reducción en resumen se pudo observar:

ELEMENTOS DEL SIGNIFICADO

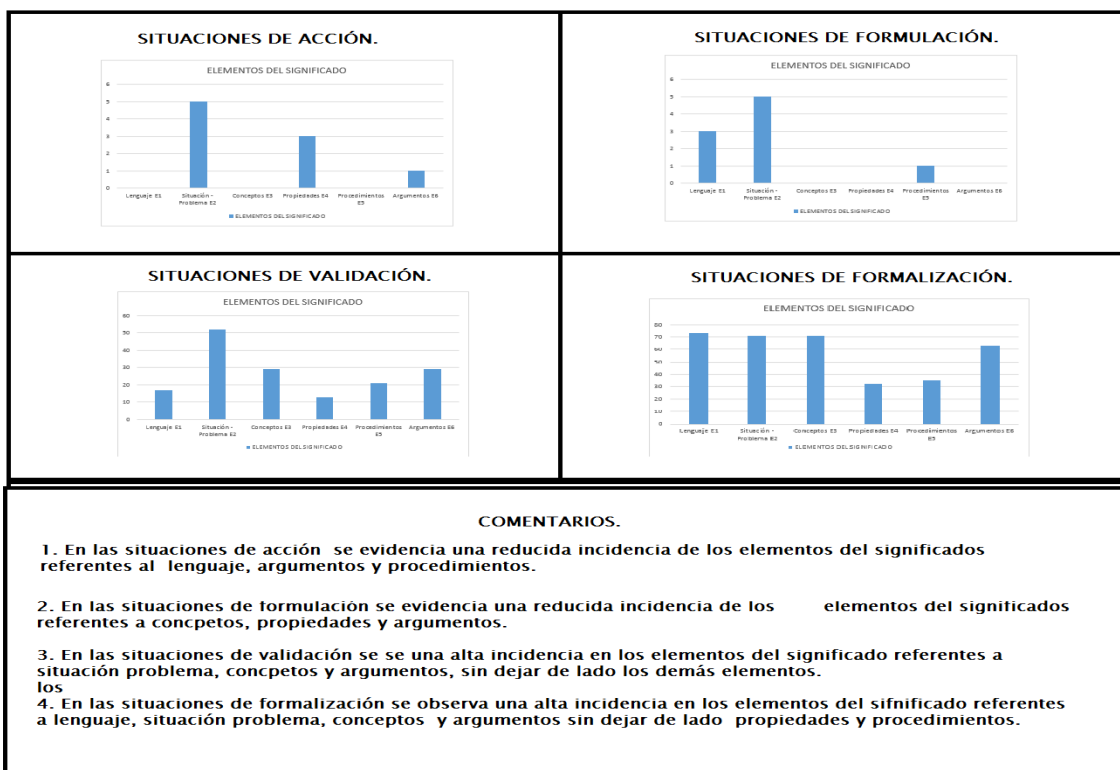


Tabla No. 15: Resumen de los resultados de los elementos del significado en las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

NIVELES DE EXPRESIÓN SEMIÓTICA.

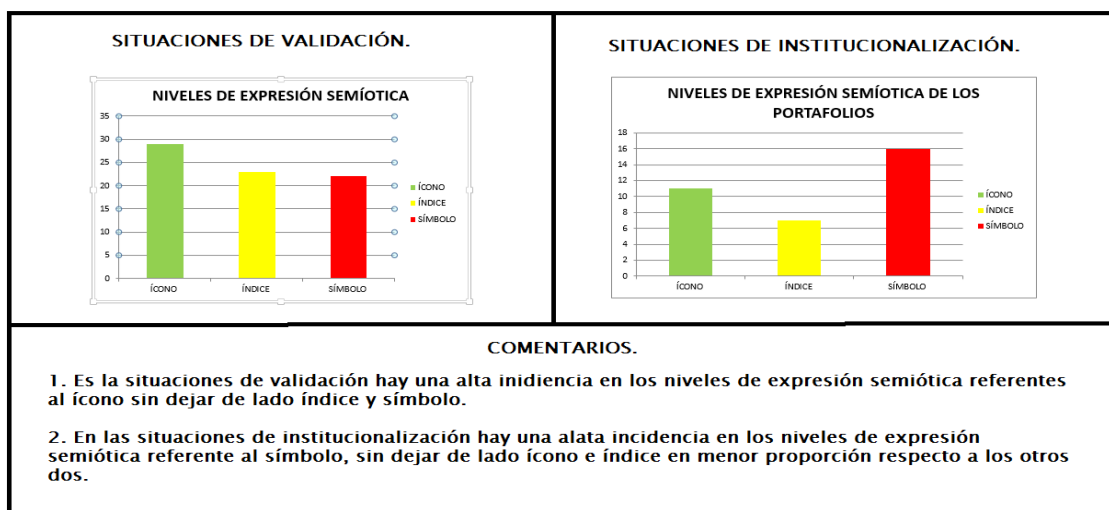


Tabla No. 16: Resumen de los resultados de los niveles de expresión semiótica en las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, obtenidos de la transcripción de los videos. (Ver Anexo No. 2)

3.3.2.1. Segunda Inferencia:

Analizando la transcripción de los videos desde los elementos del significado y los niveles de expresión semióticas las situaciones de validación e institucionalización presentan una alta incidencia en ellos por este motivo serán los que continúan el proceso de análisis, como se puede observar en el capítulo cuatro.

3.3.3. De las unidades de registro al análisis

La información recolectada después del proceso de reducción mencionado es la más relevante y que representa la información a analizar, se basará dentro de la transcripción de los videos en las situaciones de validación e institucionalización y se sustentan con los resultados obtenidos del proceso de reducción de los otros dos instrumentos los cuales fueron la secuencia didáctica (Proceso completo ver anexo No. 3) y portafolios de los estudiantes (Ver proceso completo en el anexo No. 4)

3.3.3.1. Tercera inferencia:

La reducción de la información permitió que los datos para ser analizados sean los más relevantes y que contienen la mayor cantidad de información posible lo cual permite direccionar el proceso investigativo centrado en la búsqueda de los objetivos y analizar qué se cumplió y qué faltó.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo encontraremos el proceso evaluación del significado del profesor frente al concepto de perímetro y área al aplicar una secuencia de actividades con estudiantes de grado quinto.

Según Lurduy (2013) “...se retoma el concepto dinámico del signo asumido por Peirce, al considerarlo como la relación trádica que toma un aspecto percibido de algo (fundamento), en relación con ese algo (representante) y lo presenta para alguien, reelaborado en un contexto específico a la consideración de ese alguien (interpretante)”.

En esta interpretación para el análisis de la gestión de la práctica matemática en un proceso de estudio “...interpretar metodológicamente como niveles de expresión de los significados personales y respectivamente asignar un orden de configuración de significado (niveles icónico, indicial y simbólico). La evaluación de los niveles de expresión semiótica permiten describir y caracterizar el sentido de la acción escritural en los textos”.

Es desde esta perspectiva teórica que el análisis de nuestra investigación se da desde la identificación, descripción y caracterización de los significados, en los que intervienen las practicas didácticas, los tipos de significado, los elementos de significado y los niveles de expresión semiótica, todos ellos identificados en la unidades de análisis que se crearon (unidad de análisis del Video, unidad de análisis de la Secuencia y unidad de análisis de los portafolios), (ver capítulo 3), a continuación mostraremos todo el proceso:

4.1. Identificación de los significados

La identificación de los significados en cada una de las unidades de análisis se hace al subrayar las prácticas didácticas, que según Lurduy (2012-2013), es toda expresión, actividad y regulación que efectúa un profesor para resolver problemas didácticos, diseñar, gestionar y evaluar una clase (una secuencia de actividades, comunicar a otros la solución del problema,

validarla o generalizarla a otros contextos.), que se clasificaron con los colores verde practica discursiva, amarillo practica operativa y rojo practica normativa.

Luego en cada una de ellas se ubicaron los códigos (ver capítulo 2) que hacen referencia a los significados personales e institucionales con los respectivos comentarios y memorandos de registro, lo que permite identificar los significados del profesor frente a los conceptos de perímetro y área al ejecutar una secuencia de actividades con los estudiantes de grado quinto.

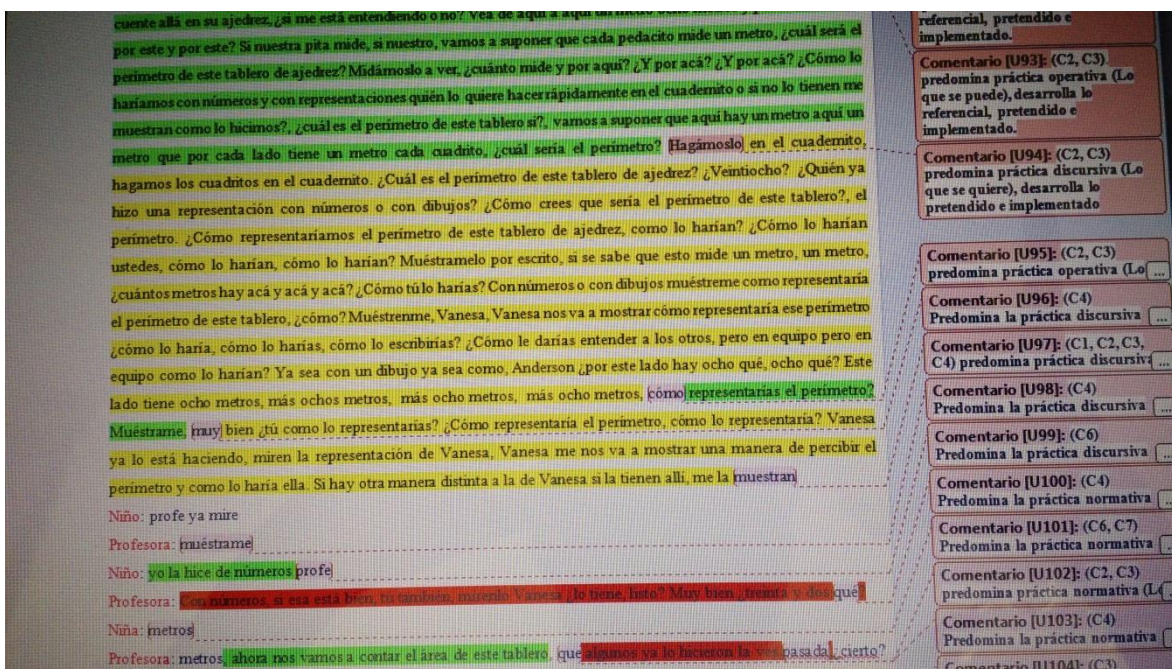


Imagen No. 7 Ejemplo de codificación. Tomada del Anexo No. 2

En la imagen se puede evidenciar la transcripción del video y la identificación de las prácticas didácticas y los significados personales e institucionales del profesor, con los respectivos comentarios y memorandos de registro los cuales permiten describir cada uno de los elementos encontrados.

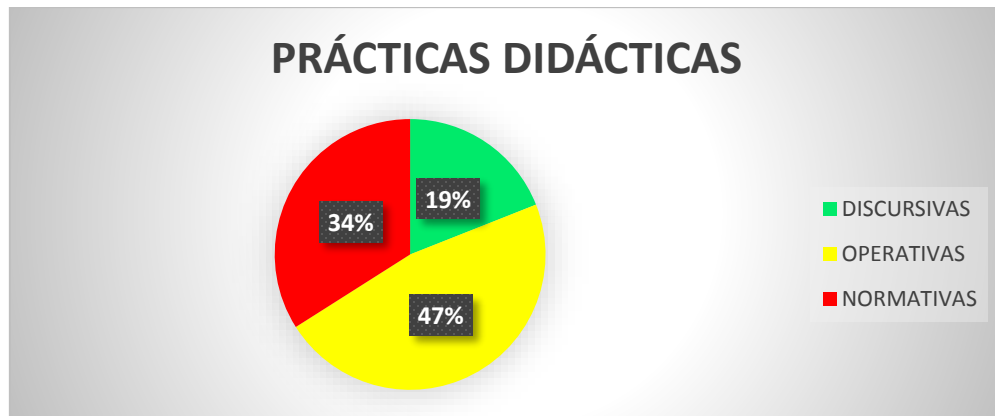
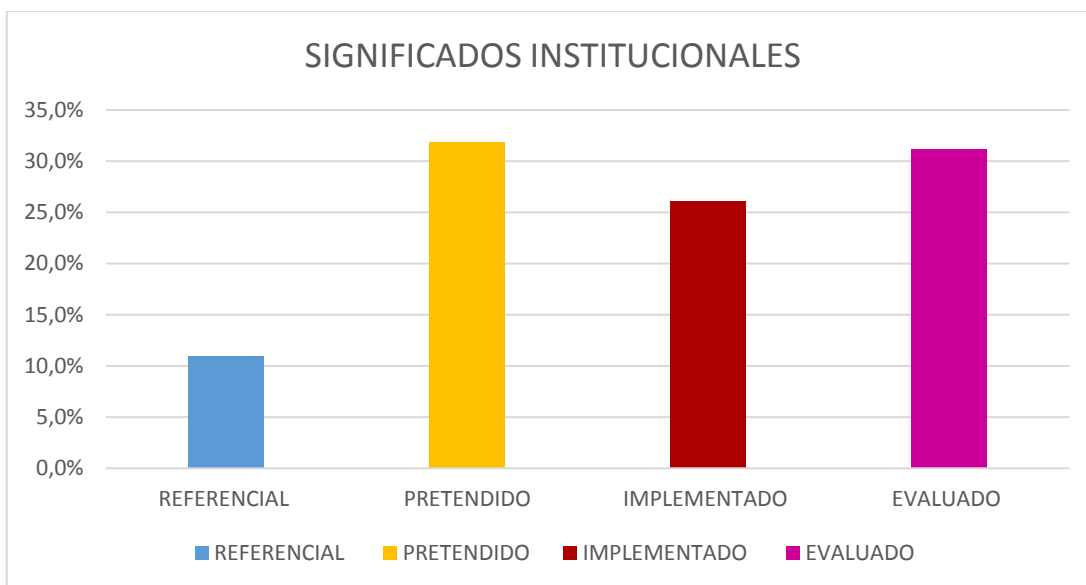


Gráfico circular No. 3 Resultados de las prácticas didácticas obtenidas de la transcripción de los videos – situaciones de validación. (Ver anexo No. 2)

La imagen muestra las prácticas didácticas en la unidad de análisis video, lo que permite ver que la acción del docente hace mayor énfasis en la práctica operativa, que hace referencia a la gestión frente a las actividades que desarrolla con los estudiantes, de manera específica se puede observar que es cuando el docente está dando a conocer una actividad y su posible forma a desarrollarse.

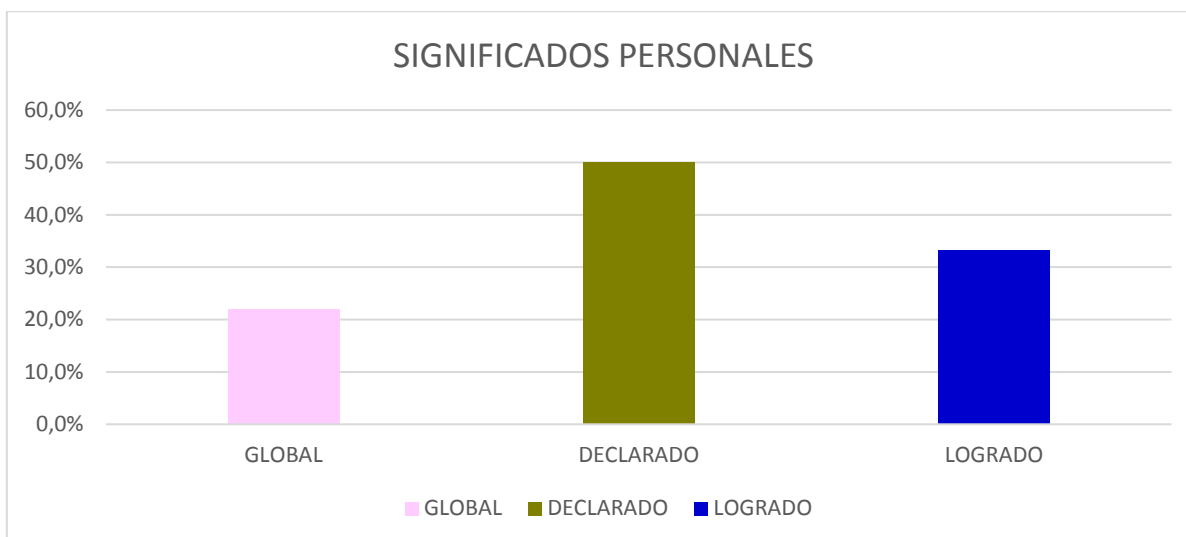
Luego permite evidenciar que la práctica normativa, la cual hace referencia a la evaluación, también tiene un alto grado de incidencia, que se ve de manera real cuando el profesor da un concepto frente a las respuestas de los estudiantes y las mismas respuestas de los estudiantes sin hacer discriminación entre las respuestas acertadas o equivocadas.

Por último aparece lo discursivo que es donde se refleja el diseño, que hace referencia a la propuesta de las actividades, teniendo en cuenta referentes pedagógicos que permiten elaborar el plan de estudios, de manera directa se puede evidenciar que es cuando el docente propone las actividades, dando a conocer los objetivos.



Histograma No. 7 Resultados de los significados institucionales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación. . (Ver anexo No. 2)

El histograma No. 7, muestra la incidencia en las unidades de análisis de cada uno de los significados institucionales. El significado referencial está relacionado con la práctica didáctica discursiva, lo que permite reconocer los momentos en los que el profesor propone una actividad desde un referente específico, el significado pretendido hace referencia a lo discursivo y operativo, donde da a conocer la planificación del proceso de estudio, entonces de manera específica se puede evidenciar cuando el docente propone una actividad con soporte teórico y metodológico, el significado implementado se relaciona con lo operativo y normativo, donde muestra las acciones efectivamente implementadas por el docente, por ello se muestran cuando el docente interviene en el desarrollo de la clase explicando un proceso a los estudiantes, y por último el significado evaluado que hace referencia a lo normativo es decir al subsistema de prácticas que utiliza el docente para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, por lo que se puede observar en cada una de las respuestas de los estudiantes frente a las actividades que el docente propuso.



Histograma No. 8 Resultados de los significados personales obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de validación.

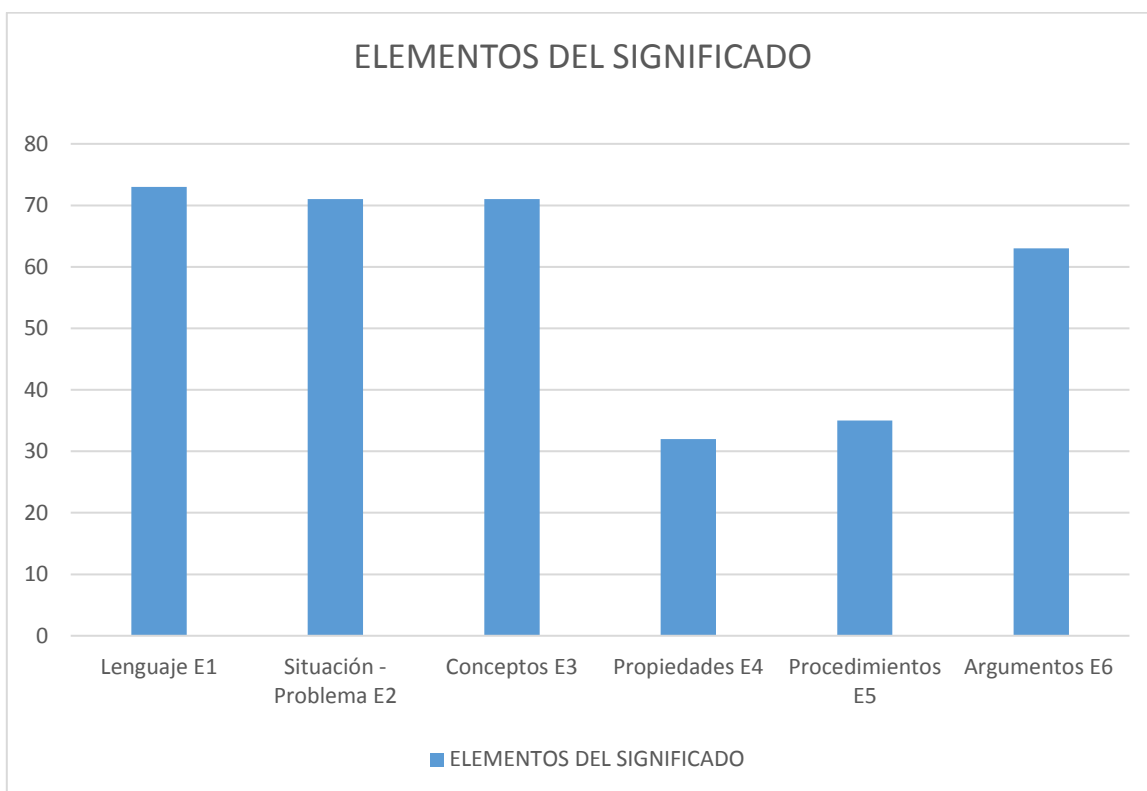
En el histograma No. 8, se pueden ver los significados personales, donde el significado global se relaciona con los significados institucionales referencial y pretendido y con la práctica didáctica discursiva, dando a conocer la totalidad del sistema de prácticas personales que es capaz de manifestar potencialmente el estudiante relativas a un objeto matemático o concepto que el profesor pretende dar a conocer. Lo declarado tiene relación con los significados institucionales pretendido e implementado y con las practicas operativas, este muestra lo que el estudiante es capaz de dar a conocer por medio de sus propios conceptos de manera errónea o acertada, luego está el significado logrado, el cual tiene relación con los significados institucionales implementado y evaluado y con la práctica normativa, hace referencia a lo que el estudiante puede expresar frente a un objeto matemático con relación a lo establecido por el profesor.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SIGNIFICADOS DEL PROFESOR

De acuerdo al proceso de reducción de la información (ver capítulo 3), estamos en el paso de las unidades de muestreo a unidades de contexto, donde se logró consolidar a una tercera parte la información recolectada y analizada anteriormente, es a ésta cantidad de unidades que se les realiza el proceso de descripción de los significados del profesor.

Teniendo en cuenta que uno de los propósitos para caracterizar los significados institucionales y personales del docente, es describir los significados en relación con un objeto matemático en el transcurrir de una secuencia de actividades, se hace necesaria la utilización de entidades primarias: Según Godino y Batanero (1994) estas entidades “son nombrados y descritos mediante ciertas prácticas (intensivas) que suelen considerarse como definiciones del objeto, utilizados como los elementos primarios del significado explícitos en la TFS: lenguaje, situaciones, acciones, conceptos, proposiciones y argumentos” (Cáp. 4, Pág.105).

Entonces reconociendo las prácticas didácticas y los significados del profesor ahora nos remitimos a identificar los elementos del significado que permiten describir los significados del profesor.



Histograma No. 13 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización.

El histograma No. 13, muestra la incidencia de los elementos del significado en las unidades de análisis, para lo que recurrimos a la siguiente tabla que nos muestra su relación con otros elementos de análisis y la actividad específica donde se encontraron dichos elementos.

La organización de los datos en las siguientes plantillas, se realiza teniendo en cuenta las relaciones entre las prácticas didácticas, las categorías, subcategorías y elementos ya definidos y ejemplarizados con actividades específicas.

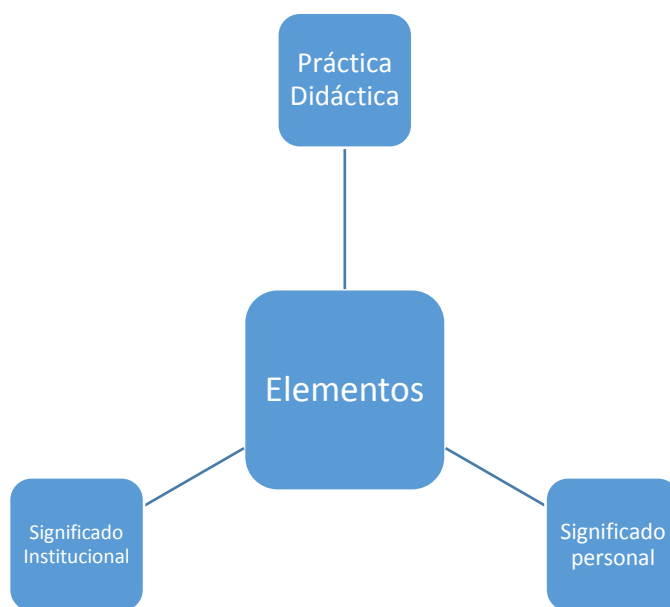


Diagrama No. 6: Triada de prácticas didácticas, categorías y elementos, adaptada según (Lurduy, 2012)

Luego de hacer la organización de los datos por medio de esta categorización, es necesario tener en cuenta las relaciones existentes entre la faceta personal – institucional, ya que a partir de estas interacciones se logra caracterizar la correspondencia entre los significados institucionales y los significados personales. Para realizar esta caracterización, se debe tener en cuenta las conceptualizaciones de Lurduy (2013-2014) sobre las prácticas discursivas, operativas y normativas, que se dan en las relaciones en el aula entre el profesor y el estudiante.

LENGUAJE:

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
DISCURSIVA	DE REFERENCIA	GLOBAL	Cuando el estudiante se le solicita hallar el área y el perímetro de una figura de acuerdo a unas medidas dadas, él construye una figura que representa lo que el profesor le solicito.
	PRETENDIDO		

*Plantilla No. 1: Descripción de los elementos del significado - Lenguaje***SITUACION PROBLEMA:**

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
DISCURSIVA	DE REFERENCIA	GLOBAL	Son todas aquellas actividades que el profesor propone a sus estudiantes para que logren llegar al significado del concepto que se está trabajando (ejercicios o situaciones problema de aplicación).
	PRETENDIDO		

*Plantilla No.2 : Descripción de los elementos del significado- situación problema***CONCEPTOS:**

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
OPERATIVA	PRETENDIDO	DECLARADO	Cuando el profesor o el estudiante dan a conocer las fórmulas para hallar el área y el perímetro de una figura.
	IMPLEMENTADO		

Plantilla No. 3: Descripción de los elementos del significado – conceptos

PROPIEDADES:

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
OPERATIVA	PRETENDIDO	DECLARADO	En las actividades y/o ejercicios cuando los estudiantes buscan relación entre las medidas de los lados de una figura al hallar el área o el perímetro de ella.
	IMPLEMENTADO		

Plantilla No. 4: Descripción de los elementos del significado - Propiedades

PROCEDIMIENTOS:

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
NORMATIVA	IMPLEMENTADO	LOGRADO	Cuando el estudiante realiza las operaciones para hallar el área y el perímetro de las figuras o cuando enuncia como hizo para hallar dichos resultados, sin una debida explicación.
	EVALUADO		

Plantilla No. 5: Descripción de los elementos del significado - procedimientos

ARGUMENTOS:

P. DIDÁCTICA	S. INSTITUCIONALES	S. PERSONALES	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
NORMATIVA	IMPLEMENTADO	LOGRADO	Algunos estudiantes dieron a conocer la respuesta numérica de los ejercicios o situaciones problema y otros a ello les añadieron una explicación justificando el porqué de esa respuesta.
	EVALUADO		

Plantilla No. 6: Descripción de los elementos del significado - argumentos

Esta relación de elementos permite describir los significados del profesor desde la evaluación de ellos, se aclara que el concepto de evaluación que asumimos es el propuesto por Lurduy (2013), lo que permite interpretaciones en el análisis inferencial sobre el contenido textual así como un análisis de tipo inferencial de datos en los textos, subsiguientemente estas estrategias posibilitaron la reducción de la información, el análisis focalizado para construir criterios de evaluación de los tipos de significado del docente.

4.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SIGNIFICADOS DEL PROFESOR

De acuerdo a la reducción de la información (ver capítulo 3), la caracterización se realiza con la unidades de registro, las cuales son la muestra representativa de todas las unidades analizadas (la tercera parte de cada una de las unidades de análisis).

Teniendo en cuenta que el objetivo de la investigación es evaluar los significados del profesor de matemáticas al ejecutar una secuencia de actividades, donde se enseñe el concepto de área y perímetro con estudiantes de grado quinto, tomamos como unidad de análisis central el video, el cual muestra el actuar directo del profesor, reflejando lo planeado en la secuencia, por medio de la ejecución de ella y da paso al proceso para contrastar esta información con lo plasmado por los estudiantes en los portafolios.

Las unidades de registro del video nos permiten caracterizar los significados del profesor al contrastarlas y corroborar esta información con las unidades de registro de la secuencia de actividades y las de los portafolios de los estudiantes.

De acuerdo con Lurduy (2012) las prácticas discursivas se dan en la correspondencia entre los significados de referencia y pretendido con los significados globales; las prácticas operativas se evidencian en la correspondencia entre los significados pretendidos e implementados con los significados declarados; y las practicas normativas entre los significados implementado y evaluado con los significados logrados y estos a su vez con el niveles de expresión semiótica.

En esta interpretación para el análisis de la gestión de la práctica matemática en un proceso de estudio “...interpretar metodológicamente como niveles de expresión de los significados

personales y respectivamente asignar un orden de configuración de significado (niveles icónico, indicial y simbólico). La evaluación de los niveles de expresión semiótica permiten describir y caracterizar el sentido de la acción escritural en los textos”.

En este trabajo se trata la búsqueda de indicadores semióticos y la adjudicación-correspondencia semiótica de descriptores cualitativos, en el sentido de la verificación, regulación y certificación de los criterios de evaluación de los indicadores de los elementos primarios de significado expresados en los textos. Finalmente la caracterización de los niveles de expresión semiótica dispone la caracterización de los descriptores semióticos de los objetos de investigación.

Para ello recurrimos a la relación triádica, que nos muestre lo anteriormente mencionado:

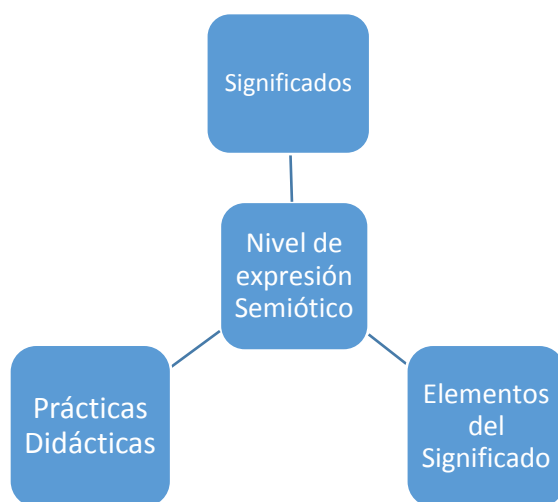
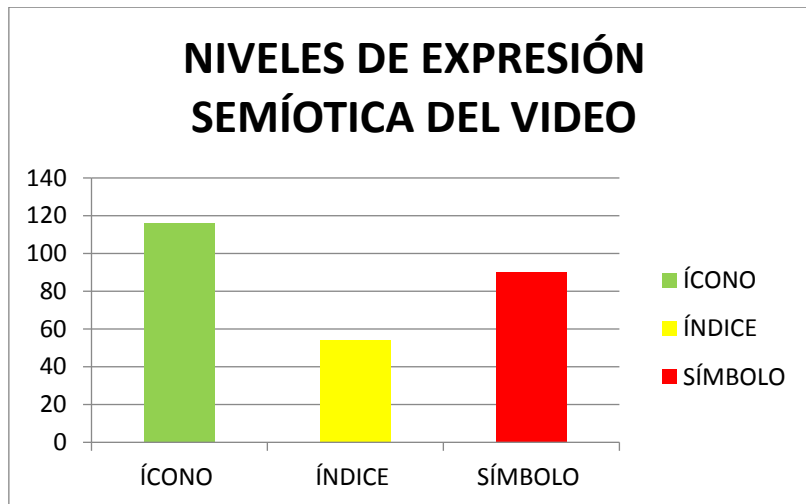


Diagrama No. 7: Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica, adaptada según Lurduy (2013) – Nivel de expresión semiótico

Tomamos de Lurduy (2012- 2013), la codificación por color (el ícono con el color verde, el índice con el amarillo y el símbolo con el color rojo), para la recolección, sistematización y análisis de la información situada en los textos (portafolios de los estudiantes, transcripciones del video y la secuencia).



Histograma No. 13 Resultados de los elementos del significado, obtenidos de la transcripción de los videos - situaciones de institucionalización.

El histograma No. 13, muestra la tendencia de las relaciones entre los signos y los objetos que surgieron durante la enseñanza de los conceptos de perímetro y área por parte del docente con los estudiantes de grado quinto, los cuales están dados en tres colores, verde icónico: el cual permite identificar aquellas situaciones que posibilitan la existencia de un hecho, es acá donde el docente le propone al estudiante una actividad para que pueda adquirir y consolidar el concepto de perímetro y área, a su vez permite ver la relación directa con los elementos del significado lenguaje, situación problema y conceptos, los cuales permiten expresarse como el nivel semiótico icónico, el cual puede verse desde la práctica discursiva.

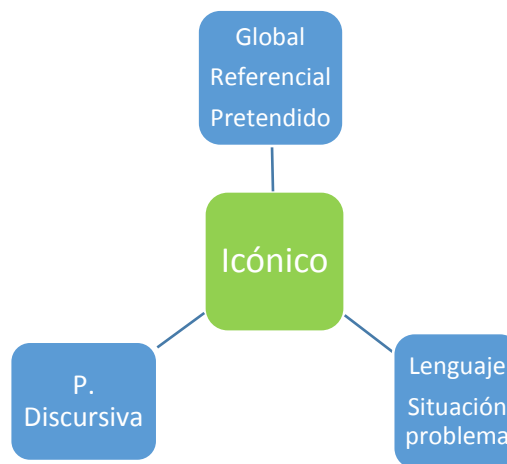


Diagrama No. 8: Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica, adaptada según Lurduy (2013) - Icónico

El diagrama No. 8 permite caracterizar los significados institucionales (referencial y pretendido) y personal (global) del profesor, por medio de la descripción del nivel de expresión semiótico icónico, el cual se evidencia de manera concreta, cuando el estudiante se le solicita hallar el área y el perímetro de una figura de acuerdo a unas medidas dadas, él construye una figura que representa lo que el profesor le solicitó, también hace referencia a aquellas actividades que el profesor propone a sus estudiantes para que logren llegar al significado del concepto que se está trabajando (ejercicios o situaciones problema de aplicación).

El color amarillo índice: este permite reconocer los procedimientos de lo que se presenta, con las relaciones entre lo hecho y elementos del contexto, haciendo referencia a la práctica didáctica operativa, donde las actividades específicas en las que se consolidó la expresión semiótica indicial, fueron donde el profesor generó una explicación por medio de un ejemplo y los estudiantes propusieron posibles respuestas que a criterio de ellos estaban correctas.

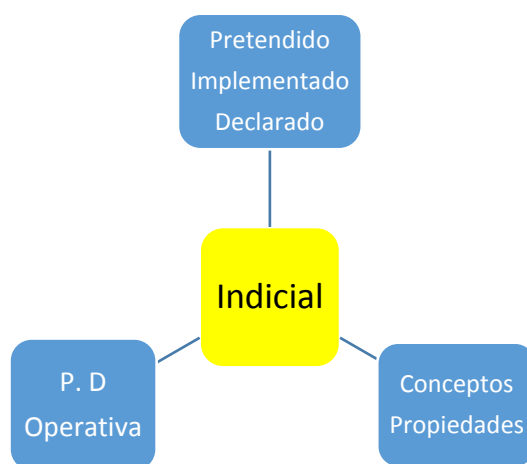


Diagrama No. 9: Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica, adaptada según Lurduy (2013) - Indicial

El diagrama No. 9, permite caracterizar los significados institucionales (Pretendido – Implementado) y personales (Declarado) del profesor, respecto a algunas actividades específicas, las cuales son cuando el profesor o el estudiante dan a conocer las fórmulas para hallar el área y el perímetro de una figura o en las actividades y/o ejercicios en el momento que los estudiantes buscan relación entre las medidas de los lados de una figura al hallar el área o el perímetro de ella.

El color rojo símbolo: este nivel de expresión semiótico da a conocer las relaciones que se dan entre los objetos matemáticos teniendo en cuenta los valores de cierta comunidad, el cual se poder ver desde la práctica didáctica normativa, es por ello que de manera real se identificó en las respuestas que daban los estudiantes frente a lo planteado por el docente y las justificaciones que ello daban al respecto.

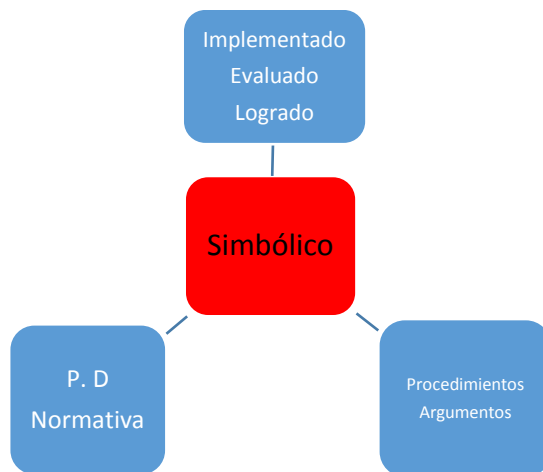
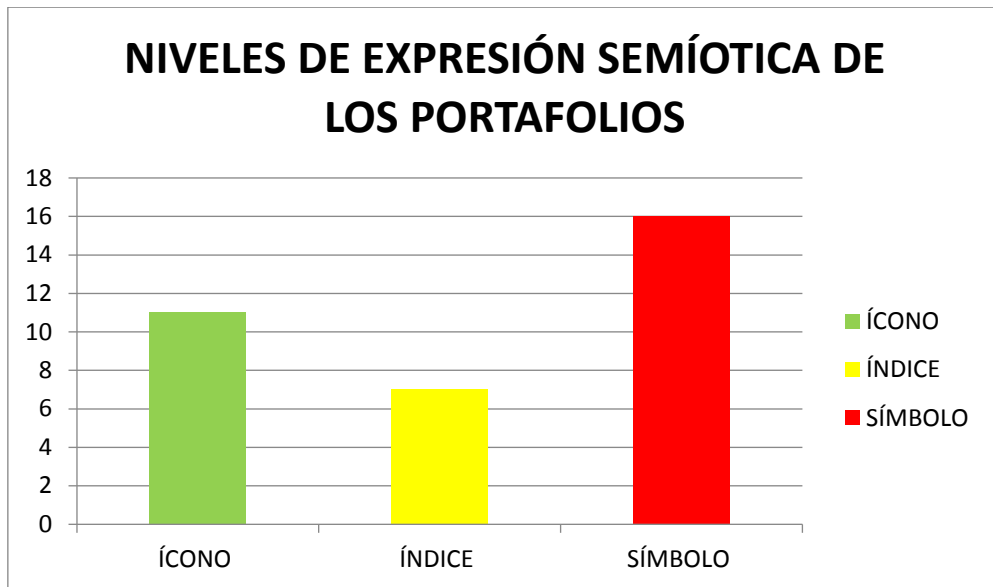


Diagrama No. 10: Caracterización de los significados del profesor por medio de los niveles de expresión semiótica, adaptada según Lurduy (2013) – Simbólico.

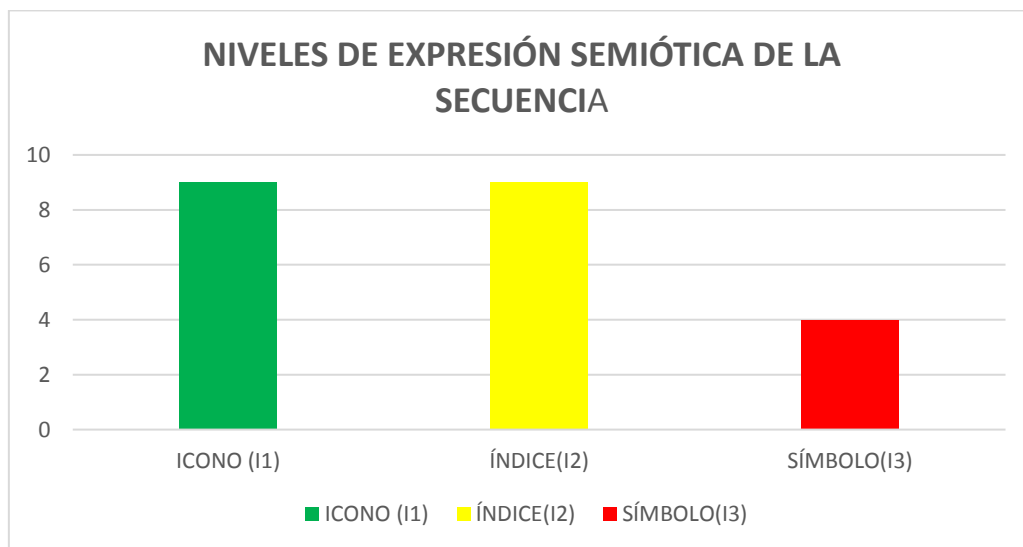
El diagrama No. 10, permite la caracterización de los significados institucionales (Implementado – evaluado) y personales (Logrado), en actividades concretas cuando el estudiante realiza las operaciones para hallar el área y el perímetro de las figuras o enuncia como hizo para hallar dichos resultados, sin una debida explicación, también se puede ver al momento que algunos estudiantes dieron a conocer la respuesta numérica de los ejercicios o situaciones problema y otros a esto les añadieron una explicación justificando el porqué de esa respuesta.

Para contrastar y corroborar que los niveles de expresión semiótica encontrados en la transcripción del video con los portafolios se muestra en el histograma No. 20, donde se puede evidenciar el consolidado de los niveles de expresión semiótica de los portafolios de los estudiantes, que efectivamente tienen un comportamiento que se mantienen dentro del misma tendencia.



Histograma No. 20 Resultados de los niveles de expresión semiótica, obtenidos del portafolio de los estudiantes.

Al contrastar los resultados de los niveles de expresión semiótica de la transcripción del video y los de la secuencia de actividades, se puede afirmar que no existe una concordancia entre ellos, lo que permite decir que el diseño y planeación de la secuencia no tuvo el suficiente pronóstico frente a posibles situaciones adversas a la hora de desarrollar las actividades y es por ello que cada una de estas unidades de análisis tienen una tendencia diferente. Para ello ver histograma No. 17;



Histograma No. 17 Resultados de los niveles de expresión semiótica, obtenidos de la secuencia didáctica.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Este capítulo consolida las conclusiones de nuestra investigación respecto a tres momentos, el primero da a conocer el proceso investigativo que marca la ruta que se acogió para consolidar y alcanzar el objetivo general, desde la descripción del problema hasta los elementos teórico-metodológicos que se emplearon para dicha tarea.

El segundo momento se muestran las conclusiones con respecto a los datos, lo cual hacen referencia a los elementos (unidades de muestreo, de contexto y de registro, relaciones didácticas, prácticas didácticas, significados personales e institucionales, elementos del significado y niveles de expresión semiótica) que permitieron identificar y reducir la información para llegar a la evaluación de los significados del profesor respecto a los conceptos de perímetro y área al aplicar una secuencia de actividades con estudiantes de grado quinto.

En el tercer momento, reconocemos las conclusiones respecto a la identificación, descripción y caracterización de los significados del profesor frente a los conceptos de perímetro y área al ejecutar una secuencia de actividades con estudiantes de grado quinto, lo que permitió evaluar los significados del profesor en las unidades de registro confrontando cada una de las unidades de análisis.

Por último damos a conocer nuestras reflexiones frente al proceso investigativo en el que participamos de manera directa y activa, evidenciando cada uno de los pasos de la investigación, como herramienta para fortalecer la propuesta en el marco de la maestría en educación, que busca empoderar a los maestros en la investigación como pilar de la educación.

5.1. CONCLUSIONES RESPECTO AL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

El tema, motivo de nuestra investigación, está encaminado al reconocimiento que un docente tiene frente a los conceptos perímetro y área, no es nuevo ni exclusivo de nosotros, puesto que existen investigaciones al respecto, pero lo inédito de nuestra investigación está en identificar los significados del profesor al diseñar, gestionar y evaluar una secuencia de actividades con estudiantes de grado quinto.

5.1.1. Respecto a las preguntas orientadoras

Referente a qué significados de los profesores se evalúan, al desarrollar una secuencia de actividades para enseñar los conceptos de perímetro y área con estudiantes de grado quinto, retomamos a Godino y Batanero (1994), quienes clasifican los significados en institucionales (referencial, pretendido, implementado y evaluado) y personales (global, declarado y logrado), que son identificados y caracterizados en cada una de las intervenciones del profesor en el aula.

5.1.2. Frente a los objetivos de nuestra investigación

Realizar esta investigación implicó para nosotros distinguir los momentos de diseño, gestión y evaluación de las prácticas del docente en el proceso didáctico, reconocer los elementos discursivos, operativos y normativos de dichas prácticas, describir estos elementos por medio de herramientas teóricas-metodológicas dadas por el enfoque de la investigación (EOS) y caracterizar las descripciones a partir de comparaciones o triangulaciones de las prácticas didácticas del docente en cada momento del proceso didáctico. Así como la relación directa entre significados y prácticas didácticas.

Un aspecto a resaltar es que adoptamos la interpretación de Lurduy (2013) en la cual se articulan algunas herramientas de las teorías TFD-AST-ACC, las cuales se implementaron en cada uno de los momentos de análisis, lo que permitió que en la investigación se evidencie un nivel de coherencia fiabilidad y validez.

5.1.3. Respecto a los objetivos específicos

Identificar los significados del profesor de matemáticas, al aplicar una secuencia de actividades, respecto a los conceptos perímetro y área con estudiantes de quinto grado.

Teniendo en cuenta los elementos de la tabla No. 6, los cuales permiten llegar a evaluar los significados del profesor, en tres etapas, de acuerdo los pasos de reducción de la información, según Andréu (2000), en el primer paso se identifican las prácticas didácticas discursiva, operativa y normativa, subrayando con los colores verde, amarillo y rojo respectivamente (ver situaciones de acción, anexos), en el texto de cada una de las unidades de análisis y luego se ubica la codificación de los significados personales e institucionalizamos, cada uno de ellos con su respectivo memorando de registro, a este proceso se le denomina como la identificación de los significados.

Los instrumentos utilizados permitieron identificar los significados institucionales de la maestra, debido a que la transcripción de los videos que surgen de las intervenciones en el aula al aplicar la secuencia didáctica, son contrastados con la secuencia y portafolios mediante un proceso de análisis textual riguroso frente al proceso de reducción de la información con el apoyo en herramientas de la investigación cualitativa por medio de comentarios y memorandos de registro, junto con histogramas y análisis de tipo descriptivo que nos permitió controlar, confirmar y comparar la información con aspectos teóricos definidos en las categorías como se puede observar en las unidades de muestreo, contexto y registro.

Se articulan la TFD y ACC por medio de las unidades de muestreo, lo que permitió consolidar unas categorías teniendo en cuenta los descriptores propuestos, logrando identificar la cantidad de muestra necesaria para realizar el proceso investigativo.

Al describir los significados institucionales de la docente a partir del enfoque teórico trabajado en el proceso de observación y aplicación de la secuencia de actividades permitió reconocer la pertinencia de los elementos teóricos definidos y adoptados para la investigación los cuales permitieron realizar una descripción muy detallada de los significados institucionales del docente en sus prácticas didácticas dentro de todo el proceso de diseño, gestión y evaluación de su intervención en el aula, mostrando una aplicación metodológica de las herramientas teóricas reconocidas en los referentes indagados.

La implementación de ACC y AST permitió profundizar en el discurso de la docente, contrastado con una lectura interpretativa que conllevó al logro de la descripción a partir de los tipos de significado.

La caracterización de los significados institucionales de la docente, se construyeron desde las relaciones del tetraedro didáctico profesor – saber, profesor – estudiante y profesor – entorno que son vistas desde las descripciones teórica – metodológica de las prácticas didácticas en el diseño, la gestión y la evaluación, respectivamente.

La implementación de AST y TFD permitió el análisis semiótico de textos y la revelación de aspectos implícitos como la poca retroalimentación y el énfasis en las prácticas operativas y normativas.

5.1.4. Secuencia de actividades

La secuencia de actividades está dividida en situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización, las cuales permitieron centrarnos de manera específica en aquellas actividades que reflejaron la gestión directa del profesor con sus estudiantes, por ello se hizo énfasis en las actividades de validación, estas permitieron a los estudiantes construir una demostración para convencer al otro, por medio de justificaciones que le dieron validez a la estrategia puesta en marcha, y las situaciones de institucionalización, permitieron establecer representaciones simbólicas de los conceptos adquiridos para luego ser aplicados por ellos mismos en situaciones de su cotidianidad.

Con esta investigación cualitativa de tipo descriptivo pretendemos aportar al reconocimiento que hacen los maestros frente a su práctica pedagógica al identificar elementos (ver capítulo 2, gráfica 6) y categorías que permiten visualizar su actuar al aplicar una secuencia de actividades y contrastar dicha información entre las unidades de análisis que se proponen, las cuales son video, secuencia y portafolios.

Al definir el sistema de prácticas discursivas, operativas y normativas según (Godino y Font (2007) y (Lurduy 2013) en relación a los objetos didácticos, donde el diseño, hace referencia a

las prácticas discursivas, dando a conocer el propósito y el querer de la situación, apuntando a la gestión y la evaluación, la gestión está relacionada con las prácticas discursivas y operativas asociadas con mayor énfasis al poder, las acciones, procedimientos e implementación de las actividades y la evaluación se expresa como el deber en la implementación en la construcción de significado con los conceptos, argumentos, normas y reglas de actuación para la valoración de las acciones de diseño, gestión y la toma de decisiones sobre la situación, con lo que podemos afirmar, que las prácticas didácticas permiten identificar los significados del profesor.

5.2 CONCLUSIONES RESPECTO A LOS DATOS

El resultado de análisis de las unidades de muestreo, donde se identificaron las prácticas didácticas y los tipos de significados muestran que la profesora se inclina por la práctica operativa con relación a los significados pretendido, implementado y declarado, lo cual refleja que la docente centró su actuar en el desarrollo de las actividades, explicando procesos a los estudiantes para que ellos los siguieran, sin importar que se hubieran presentado dificultades por parte de los estudiantes, tampoco hubo retroalimentación, luego se puede evidenciar la práctica normativa, que permite ver otra preocupación de la maestra, que es tratar de mantener un orden de su clase para poder controlar el comportamiento de los estudiantes y así poder llegar a verificar posibles resultados por medio de una evaluación, esto permite ver que la práctica discursiva no tiene importancia ni relevancia en su actuar, en la que se esperaba que existiera un diálogo permanente con los estudiantes frente a fortalezas o inconformidades del proceso de enseñanza – aprendizaje de los conceptos perímetro y área.

La información obtenida del profesor a través de las unidades de análisis, las cuales son: (Uv) video de la intervención en el aula del profesor, (Up) los portafolios de los estudiantes que permiten corroborar lo que el profesor hizo y (Us) del saber a través del diseño de la secuencia, se hace una recolección para cada uno de las entidades involucradas en el tetraedro didáctico de Lurduy (2009), se divide dicha información en expresiones simples, las cuales según Godino (2003), hacen evidente las diferentes prácticas matemáticas realizada por el profesor, lo que permite contrastar la información de cada una de ellas y poder ver la coherencia de los significados del profesor entre ellas.

En las unidades de contexto se identificaron los elementos del significado, donde se pudo observar que la maestra muestra gran importancia por la representación de gráficas o esquemas que los estudiantes hacen de las situaciones propuestas, el desarrollo de las tareas y a las reglas respecto al uso de símbolos y expresiones, es decir se centra en que los estudiantes muestren algo ordenado, dejando de lado la importancia que los estudiantes relacionen lo que hacen con los conceptos a aprender y la necesidad de generar en ellos argumentos para explicar y justificar lo que hacen..

En las unidades de registro se caracterizaron los significados del profesor así: la maestra enmarca sus significados en los niveles de expresión semiótica simbólico seguido del nivel icónico, puesto que se centra en dar actividades a los estudiantes, explicar cómo las deben hacer y a revisar los resultados que los estudiantes presentan, dejando de lado el proceso de retroalimentación con los estudiantes frente a fortalezas o dificultades, es decir que tiene en cuenta lo que ella propuso y los resultados o respuestas que los estudiantes muestran sin justificación que explique o justifique lo que cada uno de ellos hizo, acá los estudiantes se limitan a realizar exclusivamente lo que la maestra les solicita, es poco lo que ellos proponen para ampliar el concepto de perímetro y área.

La evaluación de significados de los profesores sobre las prácticas didácticas se describe la posición asumida, desde Lurduy (2013) quien identifica la evaluación como el proceso sistémico y riguroso de indagación, que permite disponer de información significativa que posibilitará la construcción de juicios con respecto a una situación problemática, Es importante señalar, cada uno de los datos recogidos se analizan como texto, para realizar el proceso de confrontación de la información recogida tendremos en cuenta algunos procedimientos y estrategias que nos brindan la teoría fundamentada en los datos (TFD), el análisis cualitativo del contenido (ACC) y el análisis semiótico de textos (AST).

Es importante reconocer la relación entre los objetos didácticos (diseño, gestión y evaluación) y prácticas didácticas (discursiva, operativa y normativa), (ver tabla No. 9), en lo que se puede definir: diseño – discursiva, hacen referencia a la proposición de actividades teniendo en cuenta

referentes que orientan las acciones de enseñanza, gestión- operativa, tienen que ver con el actuar del profesor a la hora de interactuar y orientar el desarrollo de una actividad con los estudiantes, y evaluación- normativa, que están encaminadas al proceso de evaluar y/o confrontar que los conceptos adquiridos por el aprendiz sean acordes al objetivo de la actividad.

5.3 REFLEXIONES DEL PROCESO FORMATIVO

El proceso de investigación se logró consolidar gracias a los aportes teóricos y metodológicos, que nos dieron las herramientas necesarias para alcanzar este objetivo, también para nuestro proceso de formación en la maestría en educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como maestros en constante y permanente actualización que mejore nuestra práctica de enseñanza.

La investigación que se realizó estuvo enmarcada en el estudio del profesor, frente a los significados que tenía al enseñar los conceptos de perímetro y área, lo que permitió reconocer y darnos cuenta que la labor del maestro se ve influenciada por referentes teóricos y metodológicos, que se hacen indispensables reconocerlos y aplicarlos, con el fin de generar actividades contextualizados a los estudiantes, que permitan en cierto momento caracterizar sus significados.

Durante el ejercicio de la investigación se pudo denotar que existe una brecha, entre las propuestas escritas y el proceso de gestión y evaluación que hacen los docentes en su plan de estudio, referente a un tema determinado, puesto que no se evidencia retroalimentación ni pausas en el camino para dar claridad a situaciones que no se presentaron de manera adecuada, por motivos ajenos a ellos.

Es por ello que nos queda como tarea, generar herramientas que estén encaminadas a orientar a los maestros frente a la desarticulación que se da en el proceso de estudio que ellos desarrollan, con información pertinente para cada una de las necesidades y situaciones de los profesores.

Debido al desarrollo de nuestra investigación, consideramos que quedan temas relacionados al nuestro por investigar, tales como:

- Cuál es la influencia de los significados del profesor en el aprendizaje de los estudiantes.
- Qué tipo de significado deben manejar los profesores para que su práctica pedagógica, genere excelentes resultados en sus estudiantes, cuando quiere enseñar un determinado objeto matemático.
- Cuáles son los elementos teórico-metodológicos que permiten evaluar las prácticas didácticas que un profesor realiza en una intervención en el aula.
- Como identificar las practicas didácticas que un profesor realiza, para encaminarlas a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Como investigadores que somos, tenemos una gran tarea de aquí en adelante, la cual es permanecer en constante actualización y hacer investigación de nuestra labor, para que sean reconocidos los desaciertos y fortalezas, por la comunidad educativa a nivel general, todo con el objetivo de aportar al mejoramiento de la práctica educativa.

ANEXOS:

Se pueden descargar desde el siguiente vínculo:

<https://www.dropbox.com/s/gcnwvre0llze1o9/ANEXOS.docx?dl=0>

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Abril, G. (1994). Análisis semiótico del discurso. En J. Delgado, & J. Gutiérrez, (Eds.). Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales (pp. 427-464). Madrid: Síntesis.

Andreu, J. (2007). *Evolución de la teoría fundamentada como técnica de análisis cualitativo*. Madrid: CIS.

_____. (2009). *Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada*. Sevilla: Fundación Centro de Estudios Andaluces.

Bayona, D. (2014) Evaluación de los significados institucionales del docente. “un proceso de estudio en el aula sobre la noción de función lineal.”. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2):33-115. Traducción de Julia Centeno, Begoña Melendo y Jesús Murillo.

Casanova, M^a. A (1999). *Manual de evaluación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.

Castañares, W. (2006). *La semiótica de Peirce*. En: Charles Sanders Peirce. Razón e invención del pensamiento pragmatista, 132-139. Anthropos.

De Ketele y Rogers. (2000). *Metodología para la recogida de información*. Madrid: Editorial la Muralla.

Deobold, B. & William, J. (2006) *Síntesis de "Estrategia de la investigación descriptiva"*. Recuperado el 03 de septiembre de 2010, de <http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>

D' Amore, B. (2002). Didactica della matematica come epistemología dell' apprendimento matematico. En V. Larios (Trad.). *Elementi di Didattica della Matematica* (pp. 55-96). Querétaro, Mexico: UAQ (Trabajo original publicado en 1999).

D'Amore, B. y Godino, J. D. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en Didáctica de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 2, 191-218.

D'Amore, B.; Godino, J. y Fandiño, M. (2008). *Competencias y matemática*. Bogotá: Editorial Magisterio.

D'Amore, B.; Font. V. y Godino, J. (2007). *La dimensión meta didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. *Paradigma*, XXVIII, (2), 49-77.

Font, V. (2005). Consideraciones sobre la didáctica de las matemáticas en la formación inicial de maestros. *Educar* (32), 15-22.

Font, V.; Godino, J. y D'Amore, B. (2007). An ontosemiotic approach to representations in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 27 (2)2-7.

Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Unión*, 26, 9-25.

Gil, D. y Sánchez, N (2009). Polo cognitivo o subsistema estudiante y su relación con la noción de ruta de estudio y aprendizaje. X *Simposio de Educación Matemática*. Chivilcoy: Universidad Nacional de Lujan.

Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22 (2/3), 237-284.

_____. (2002). Perspectiva ontosemiótica de la competencia y comprensión matemática. *La matemática e la sua didattica*, 4, 434-450.

Godino, J. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14, 3, 325-355.

_____. (2008). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. Conferencia Invitada al VI CIBEM. Puerto Montt (Chile). Disponible en: <http://www.ugr.es/~jgodino/>

Godino, J. D. y Font, V. (2007). *Algunos desarrollos de la teoría de los significados sistémicos*. Disponible en: http://w+ww.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm

Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education, *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135

Godino, J. D., Font, V., y Wilhelmi, M. R. (2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones*, 38, 25-49.

Godino, J. D., Font, V., Wilhelmi, M. R. y Castro, C. (2009). Aproximación a la dimensión normativa en didáctica de las matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 59-76.

Godino, J., Font, V., Wilhelmi, M. R. y Lurduy, O. (2011). Why is the learning of elementary arithmetic concepts difficult? Semiotic tools for understanding the nature of mathematical objects. *Educational Studies in Mathematics*, (2), 247-265.

Guerrero, F. y Sánchez, N. (2009). La relación didáctica como condicionante en la configuración de la noción de ruta de estudio y aprendizaje. *X simposio de Educación Matemática*. Chivilcoy: Universidad Nacional de Lujan.

Janvier, C. (1994). *Representation and Understanding: The notion of function as an Example*.

Lamon, S. (2007). Rational Numbers And Proportional Reasoning. En Lester, F (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 629-667). NC: Charlotte.

Lozano, J, y Abril, G, (1997). *Análisis del discurso: Hacia una semiótica de la interacción textual*. Madrid: Cátedra, 5ª ed.

Lurduy, O. (2000). Formación de profesores de matemáticas. Horizontes pedagógicos 2. Bogotá: Iberoamericana Corporación Universitaria.

_____. (2005). *Rutas de estudio y aprendizaje en el aula. El caso de las matemáticas*. Cuadernos de investigación. 5. IEIE-UD. Bogotá: Fondo De Publicaciones Universidad Distrital Francisco José De Caldas.

_____. (2009). El profesor investigador de su práctica. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 51.

_____. (2010). Investigación en la formación de profesores de matemáticas. Agendas y perspectivas. En: *Revista científica N° 11, Centro de investigaciones y desarrollo científico*. Bogotá: Universidad Distrital.

_____. (2012). El sistema didáctico y el tetraedro didáctico. Elementos para un análisis didáctico de los procesos de estudio de las matemáticas. En: O. L. León (Comp.), *Libros de los énfasis del doctorado interinstitucional en educación*. No 2. (pp. 75-97) DIE-UD. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Lurduy, O. (2013) *Evaluación y conceptualización de las Competencias de análisis y reflexión didáctica en Estudiantes para profesor de matemáticas. El caso de la Universidad Distrital-LEBEM*. Tesis doctoral no publicada, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas: DIE. Bogotá D.C, Colombia.

Markovits, Z., Nylon, B. & Bruckeimer, M. (1989). *Difficulties Students Have with the Function Concept*. EEUU. National Council of Teachers of Mathematics, p. 43-60.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Colombia, Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, Colombia. (MEN). (2010). *Propuesta de lineamiento para la formación por competencias para la educación superior*. Disponible en: www.mineducacion.gov.co/1621/articulos/archivo_pdf_lineamientos.pdf.

Peirce, C. S. (1971). *Cómo hacer claras nuestras ideas*. Mi alegato a favor del pragmatismo. Buenos Aires: Editorial Aguilar.

_____. (2007). *La lógica considerada como semiótica*. Edición Sara Barrena. Madrid: Biblioteca Nueva.

Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*, 3(1), 1-42.