

Una metodología de evaluación del conocimiento didáctico y pedagógico de los profesores de matemáticas

A methodology for assessing mathematics teachers' didactic and pedagogical knowledge

Karen Lulieth Pulido Moyano, Jairo Alberto Acuña Quiroga y Jorge Orlando Lurduy Ortegón

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una metodología para evaluar los significados que tienen los docentes con respecto a la resolución de problemas didácticos. Se propone una metodología de investigación cualitativa de tipo exploratorio descriptiva. Para el análisis se propone utilizar herramientas del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos, el modelo del sistema didáctico, así como elementos del conocimiento de contenido didáctico y pedagógico. Se propone una ruta teórica-metodológica que permita la caracterización de los significados partiendo desde las mismas expresiones de los docentes de matemáticas. Con esto, se pretende aportar elementos que permitan el mejoramiento de las prácticas didácticas.

Palabras clave: Resolución de problemas didácticos, conocimiento de contenido didáctico, enfoque ontosemiótico

Abstract

The aim of this research is to develop a methodology to assess teachers' meanings with respect to solving didactic problems. The research methodology is descriptive, and qualitative exploratory. In the analysis we use tools from the Onto-semiotic approach to mathematical knowledge and instruction; specifically the model of didactic system, as well as elements of didactic and pedagogical content knowledge. We propose a theoretical-methodological path that allows the characterization of meanings, starting from the mathematics teachers' expressions. The aim is contributing some elements that allow the improvement of didactic practices.

Keywords: solving teaching problem, knowledge of didactic content, onto-semiotic approach

1. Introducción

El objetivo de la investigación que hemos desarrollado es hacer una caracterización del conocimiento didáctico y pedagógico de un grupo de profesores de matemáticas, partiendo de una síntesis de la metodología desarrollada en Lurduy (2013) para evaluar los significados de futuros profesores de matemáticas con relación a cómo abordan la resolución de los problemas didácticos propios de la labor de profesor. Esta metodología está basada en la aplicación de algunas herramientas conceptuales del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) (Godino y Batanero, 1994; Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, 2012) y de las categorías de conocimiento del profesor propuestas por Shulman (1987) interpretadas por Godino (2009) a luz del EOS.

En este artículo se presenta el desarrollo teórico y metodológico de una investigación referida al mismo objeto de estudio, pero en el que se toma como muestra un grupo de profesores en ejercicio, estudiantes de maestría en educación, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia

2. Problemática

En el proceso de problematización de la investigación desarrollada por nosotros, hemos identificado en el contexto colombiano, la ausencia de investigaciones centradas en el conocimiento didáctico y pedagógico del profesor sobre los procesos de estudio en los que se ve involucrado. Esto lo consideramos de importancia de acuerdo con Pinto y González (2008), quienes afirman que la investigación sobre el profesor debe apuntar hacia la cognición de éste y el contexto en el cual se construye la misma.

Por otra parte, siguiendo el trabajo desarrollado por Kilpatrick (1998) hemos identificado que los docentes, entendemos la resolución de problemas como una actividad que refiere principalmente al estudiante. Pero a partir del trabajo de Lurduy (2013) en el contexto colombiano, se han caracterizado problemas didácticos propios de la profesión de ser profesor de matemáticas, como aquellos problemas que debe abordar el profesor para poner en juego su conocimiento pedagógico y didáctico en el desarrollo de los procesos de estudio en los cuales se ve involucrado: “uno referido a las reflexiones entre lo educativo y lo formativo; el otro en las reflexiones en torno a lo enseñable” (Lurduy, 2014, p. 61). Con base en lo descrito anteriormente, es que hemos querido realizar una evaluación de los significados que expresan algunos profesores de matemáticas sobre la resolución de problemas didácticos propios de su profesión.

3. Elementos teóricos

Como hemos indicado anteriormente, queremos evaluar los significados de algunos profesores con respecto a la resolución de problemas didácticos, determinados por la forma en la cual los profesores manifiestan su conocimiento didáctico y pedagógico en su labor. 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). En la Figura 1 observamos cómo de forma triádica se da la relación de los sistemas de prácticas propuestos por el EOS e interpretada por Lurduy (2012)

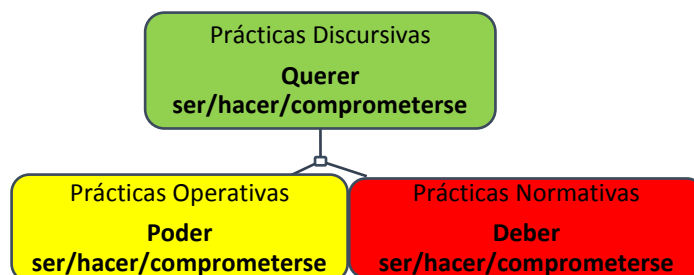


Figura 1. Interpretación de la tríada de tipos de prácticas. Lurduy (2013)

Este tipo de prácticas se dan siempre sobre un objeto matemático o didáctico; para los propósitos de la investigación que hemos desarrollado, 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 didácticos (Lurduy, 2013, p. 68).

3.1. EOS: Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática

Este enfoque brinda herramientas teóricas suficientes para poder realizar una investigación que aborde los procesos de significación partiendo de los sistemas de prácticas realizados por una persona al abordar un problema matemático o didáctico. Por tanto, las herramientas del EOS utilizadas en el desarrollo de la investigación, para la descripción y la interpretación de los datos recogidos son: Sistemas de Prácticas y los tipos de significados institucionales: referencial, pretendido, implementado y evaluado; los cuales hemos interpretado como los significados propios del profesor en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.2. CCP: Conocimiento de contenido pedagógico

En la investigación desarrollada por Lurduy (2013) se propone una interpretación del conocimiento de contenido pedagógico el cual se desarrolla a partir de tres objetos meta-didácticos, cuya descripción viene dada en la Tabla 1. De acuerdo a las características y objetivos de nuestra investigación, estos elementos se dan de manera complementaria:

Los objetos meta-didácticos análisis, reflexión y semiosis didáctica son complementarios entre sí, por lo tanto creemos que ellos se suponen los unos a los otros y se manifiestan en diferente grado con énfasis distintos y de acuerdo con los objetos-procesos didácticos de diseño, gestión y evaluación (Lurduy, 2013, p. 89).

Tabla 1. Objetos meta didácticos (CCP)

<u>ANÁLISIS DIDÁCTICO (AD)</u>	<u>REFLEXIÓN DIDÁCTICA (RD)</u>	<u>SEMIOSIS DIDÁCTICA (SD)</u>
Consideración de los factores que condicionan los procesos de estudio matemático-didáctico de un contenido curricular. Consideración o mención de dichos factores.	Es la acción de pensar y comprender la acción didáctica en el aula centrada en las acciones, relaciones e interacciones que permitan aportar elementos para la construcción de significado. Observación, reacción y reflexión.	Es la construcción de significados, sobre las acciones didácticas, para construir algún tipo de conocimiento sobre ésta y proponer innovaciones en los procesos de estudio didáctico matemático o prácticas didácticas. Intervenir, comprender y transformar.

3.3. Subcategorías CCP (elementos de significado)

En el desarrollo de investigaciones sobre el conocimiento del profesor (Godino, 2009) establece seis facetas, que en nuestro caso reinterpretamos como los 6 elementos de significado del CCP. De esta manera estamos de acuerdo con Vásquez (2014) al afirmar que este modelo ofrece “...nuevas herramientas de análisis para el conocimiento didáctico-matemático del profesor” (p. 81).

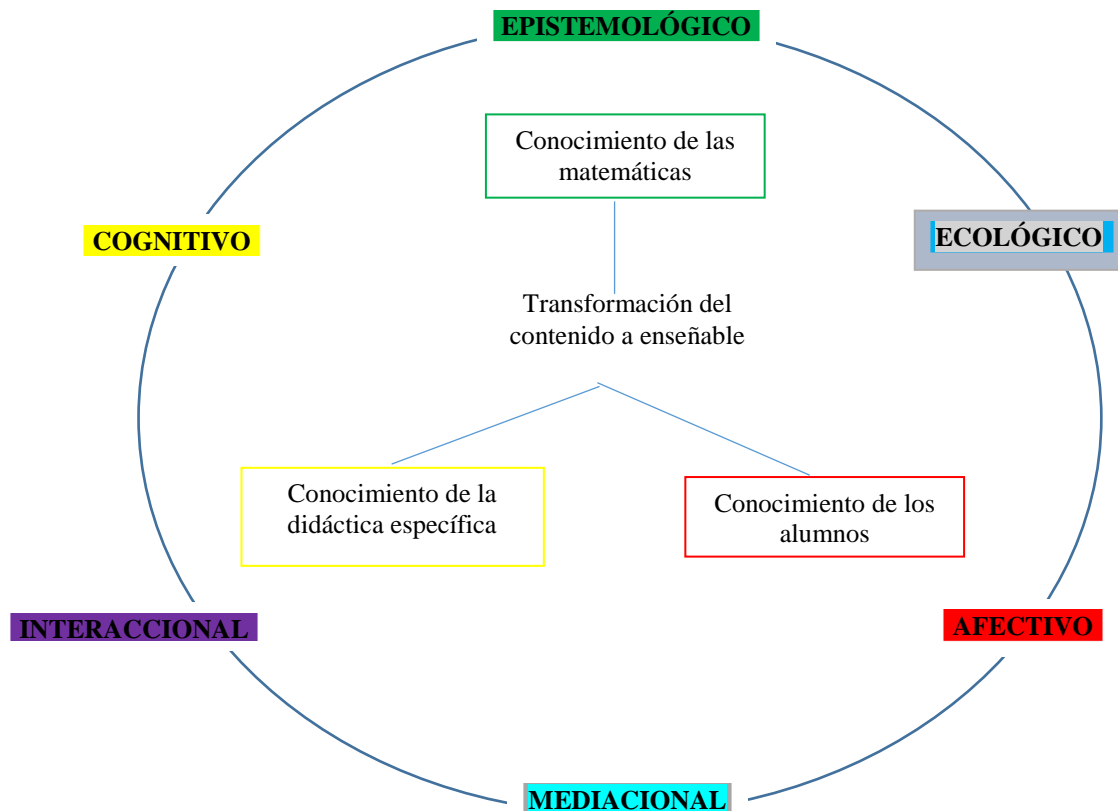


Figura 2 Relaciones PCK Shulman y Godino. (Elaboración propia)

En la Figura 2 evidenciamos la facetas que determinamos como elementos de significado, los cuales se ven inmersos cuando un docente transforma el contenido a enseñar desde el modelo de razonamiento y acción pedagógica propuesto por Shulman, el cual justifica el proceso de reflexión para lograr la transformación del contenido en enseñable. Tomando en consideración los tres tipos de conocimientos representados en la triada dentro del círculo de la figura, hemos realizado nuestra propia interpretación del modelo propuesto por Shulman y Godino.

3.4. Subcategorías CCD

El EOS establece unas facetas y niveles del conocimiento pedagógico del profesor en los procesos de estudio, en las cuales se destacan cuatro facetas (epistémica, afectiva, instruccional y la ecológica). Estas facetas se pueden evidenciar desde la propuesta del sistema didáctico y tetraedro didáctico de Lurduy (2012) (Figura 3).

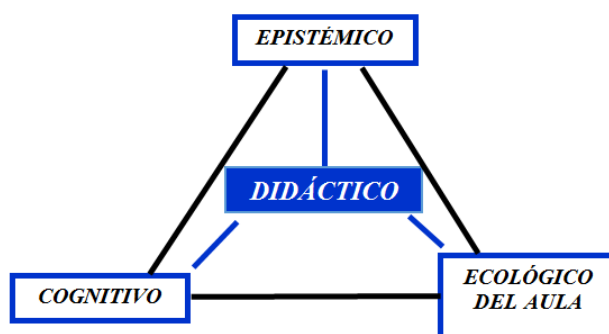


Figura 3 Sistema didáctico (Lurduy, 2012)

La investigación está centrada en el análisis de los significados que expresan algunos profesores con relación a la resolución de problemas didácticos en su profesión. Reconocemos que éstos se pueden evidenciar en el desarrollo de las prácticas didácticas entendidas, como cada una de las acciones o tareas, expresiones, actividades y regulación que realiza el profesor para resolver problemas didácticos presentes en un proceso de estudio. Estos objetos se relacionan de manera triádica, y son entendidos como sistemas de prácticas realizadas por el profesor en el conocimiento de contenido didáctico (Lurduy, 2012).

4. Ruta teórica-metodológica

La investigación que hemos desarrollado consta de un proceso riguroso que toma como base la propuesta de Lurduy (2013), la cual se compone de tres momentos: Evaluación de orientación, de confirmación y de certificación. Sobre esta propuesta hemos realizado una interpretación e integración de algunos de los elementos comunes de teorías del análisis textual: Teoría fundamentada en los datos (TFD), Análisis semiótico de textos (AST) y el análisis cualitativo del contenido (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. La articulación de estas técnicas permitieron “organizar, reducir, seleccionar y analizar de manera focal, específica y representativa, la información recolectada” (Pulido, 2015, p. 125). La Figura 4 consolida la ruta de investigación, en donde podemos evidenciar que el diseño de los instrumentos y las técnicas de análisis utilizadas se desarrollan de manera secuencial de acuerdo al tipo de análisis que se realiza.

Tomando como referencia los objetivos de la investigación, se establece para el diseño metodológico una investigación cualitativa, de tipo descriptiva exploratoria; se hará uso de las siguientes técnicas: la encuesta, entrevista y talleres grupales.

Para el desarrollo de esta investigación se parte de los supuestos que propone Bardin (citado en Piñuel, 2002) con respecto al análisis de contenido de textos; este autor plantea que esta técnica consiste en un proceso que permite poner a la luz o re – velar la expresión. En este sentido se pretende indagar, o interesa lo que se supone implícito, lo potencial, lo no dicho dentro de un determinado mensaje, en coherencia con la semiótica Peirceana.

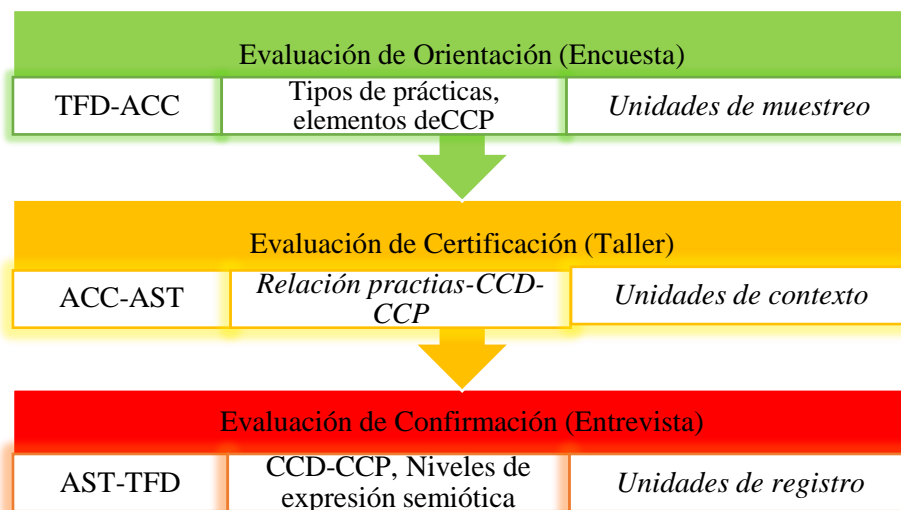


Figura 4. Ruta teórica-metodológica

El trabajo de hacer explícito lo implícito necesita de diferentes técnicas e instrumentos que brinden la oportunidad de interpretar los diferentes textos del fenómeno a investigar. En este sentido se comparte la propuesta teórica - metodológica desarrollada por Lurduy (2013) y aplicada por Bayona (2014) con estudiantes de educación Básica, por Pulido (2015) en una institución educativa y por Acuña y Pulido (2016) con profesores en ejercicio.

Evaluación de significados

Entendemos con Lurduy (2013) la evaluación como el proceso sistémico y riguroso de indagación que permite disponer de la información significativa que posibilitará la construcción de juicios con respecto a una situación problemática. El trabajo se basa en una investigación documental, en la cual se realiza una interpretación textual de la información recogida; para desarrollar este proceso, compartimos con Vasilachis (2006) y Lurduy (2013) la relación trídica de algunos elementos del ACC, TFD y AST que se pueden articular con el fin de brindar validez y rigor a la investigación.

La evaluación, desde la perspectiva adoptada, implica tres momentos: (1) Evaluación de orientación; a partir de la implementación de la encuesta (*unidades de muestreo*), podremos identificar el tipo de prácticas y elementos del CCP, realizando un primer análisis de la información para posteriormente reducirla; (2) Evaluación de Certificación, la cual se realiza con la población obtenida en la primera reducción de la información; con los profesores, estudiantes de maestría, se realizará un taller grupal (*unidades de contexto*), describiendo cómo se dan las relaciones entre los objetos-procesos didácticos (Diseño, Gestión y Evaluación) y los elementos del CCP. (3) finalmente, la Evaluación de Confirmación brinda la posibilidad de realizar la caracterización al relacionar los elementos del CCP con los niveles de expresión semiótica; esto lo haremos con las personas a las cuales les aplicamos la entrevista (*unidades de registro*), las cuales son una muestra representativa del grupo de profesores iniciales.

5. Análisis

En este numeral se presenta el proceso que se ha desarrollado en la organización, sistematización y reducción de la información. Encontraremos el tratamiento que se ha realizado con cada uno de los instrumentos utilizados, el tipo de codificación utilizada, partiendo de las categorías evidenciadas en el marco teórico. Siguiendo las directrices que nos brinda el ACC se distinguen tres tipos de unidades de análisis: unidades de muestreo, de contexto y de registro.

5.1. Encuesta (Unidades de muestreo)

En la encuesta se determinan las tendencias de CCP de un grupo de 68 docentes con relación a la resolución de un problema didáctico de acuerdo a una codificación abierta basada en el uso de colores: a) cognitivo: amarillo; b) epistémico: verde; c) mediacional: azul; e) interaccional: morado. Esta técnica se ilustra en la Figura 5.

La encuesta se diseñó y se aplicó de manera virtual a un grupo de 68 docentes de matemáticas. Con esta muestra, se empezó a realizar el proceso de sistematización y organización de la información con el fin de identificar: a) la información recolectada era la pertinente para el trabajo, b) que los resultados obtenidos eran suficientes para poder comenzar con la codificación de la información y c) que no existiera información repetida.

U#	4. DESCRIBA A CONTINUACION, DE UNA FORMA GENERAL, COMO ES EL DESARROLLO DE SUS CLASES DE MATEMÁTICAS:	# CCP
U1	1 Explicación del tema, por medio de material didáctico, un taller práctico	3
U2	2. A partir de la resolución de problemas que se plantean a a partir de su contexto y puntualmente apuntando a los que les permiten experimentar y construir su propio aprendizaje.	2

Figura 5. Ejemplo de codificación abierta

Al culminar la tabulación de los datos se determinan las tendencias entre el nivel de relevancia de los elementos de significado del CCP ante la resolución de un problema didáctico; como ejemplo podemos observar la Tabla 2.

Tabla 2 Conteo elementos de significado

ELEMENTOS DE SIGNIFICADO CCP	Cantidad encontrada en las caracterizaciones
INTERACCIONAL	50
EPISTÉMICO	44
COGNITIVO	41
ECOLÓGICO	23
AFECTIVO	13
MEDIACIONAL	13

5.2. Taller (Unidades de contexto)

Se desarrolla un taller con el grupo de 30 profesores que surgen del proceso de reducción desarrollado con el primer instrumento. Se propone una situación problema de tipo didáctico donde los docentes debían plantear respuestas desde los procesos de

diseño, gestión y evaluación. De las respuestas de los docentes emergieron nuevas categorías respecto a las relaciones didácticas, las cuales se resaltan también mediante el uso de colores (profesor-saber: verde; profesor- entorno: amarillo; profesor- estudiante: rojo)

Tabla 3. Relaciones didácticas y CCP

Relaciones Didácticas	Profesor-Saber:	Profesor-Entorno:	Profesor- Estudiante:
Diseño, Gestión y Evaluación	Refiere a las acciones, frases relacionadas con “transposición didáctica”, diseño o implementación de tareas, talleres, situaciones problemas y la búsqueda o implementación de material didáctico, así como formas de representación de situaciones. Epistémico- y mediacional	Refiere a involucrar o integrar aspectos institucionales como los estándares, lineamientos, planes de estudio, de igual manera tomar en consideración la definición de roles del profesor y del estudiante. Ecológico interaccional	Refiere a los aspectos relacionados con el aprendizaje (actividad diagnóstica, errores, dificultades,...) y a su vez motivaciones, emociones e intereses del estudiante que se puede extraer desde la contexto del estudiante. Cognitivo-afectivo

Dichos colores, se definen a partir de la interpretación semiótica desarrollada por Lurduy (2013), quien utiliza los colores como estrategia de diferenciación entre cada uno de los tipos de signo. Nosotros, en esta oportunidad, hemos adaptado los colores, con el fin de realizar una descripción de las prácticas discursivas, operativas y normativas y su correspondencia con las relaciones del sistema didáctico.

De esta manera se logra consolidar la evaluación del significado institucional de la resolución de problemas didácticos para los profesores, la cual permitió caracterizar este objeto de estudio en las fases de diseño, gestión y evaluación y los componentes dentro de cada uno de estas, como lo son los sistemas de prácticas, las relaciones didácticas, los tipos de significado y los objetos meta-didácticos.

6. Conclusiones

Con esta investigación se pretende aportar una metodología para analizar los textos que describen las prácticas operativas, discursivas y normativas de los profesores al abordar y resolver problemas didácticos propios de su profesión, como son el diseño, la gestión y evaluación de procesos de estudio matemático. Este análisis permite caracterizar los conocimientos didácticos y pedagógicos de los profesores de matemáticas. Se incluyen, a continuación, algunas conclusiones sobre los objetos didácticos, diseño, gestión y evaluación.

Diseño: desde un nivel de expresión semiótico Icónico se caracteriza a partir del sistema de prácticas discursivas, destacando la relación profesor – saber, expresada en términos de recursos didácticos posibles de implementar en el aula para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. De igual manera se observa una preferencia a tener en cuenta el tipo de significado pretendido, en el cual se hace referencia a los elementos de significado del objeto matemático para desarrollar sus acciones didácticas. También se manifiesta en los análisis didácticos realizados (Lurduy, 2013), en el cual los profesores toman en consideración posibles factores que pueden modificar el normal desarrollo del proceso de estudio.

PROFESOR (1): de por sí la planeación, siempre se toma un estándar, y se, se toma un estándar y yo lo que trato es articular los temas y los indicadores como que me respondan a ese estándar ¿sí? y pues tomo cosas, pues sabemos que el ciclo sería octavo, octavo noveno [D, PE, P, AD] cosas que ellos tal vez ya desarrollaron en, en años anteriores, pues tome octavo, porque yo identifique problemas como de generalización, uso de la letra, entonces yo pienso que como por ese lado esta como, como asociado.

ENTREVISTADOR: a ya, bueno así, por otra parte, digamos termina la clase, ya ha pasado la clase, y ¿tu reflexionas o de qué forma evalúas lo que tu desarrollaste o el aprendizaje de tus estudiantes? ¿Qué tienes en cuenta o cómo lo evalúas?

PROFESOR (1): bueno, en la clase, yo tuve en cuenta la participación ¿sí?, yo tuve en cuenta el taller que ellos desarrollaron de forma grupal en la clase anterior [N, PE, E, RD], yo la clase anterior yo les dije: bueno; ellos molestan mucho que que yo por que todo en esas situaciones, entonces yo digo listo vamos a hacer algo de ejercitación, entonces muchos ejercicios quedaron mal ¿sí?, entonces yo trate de... por lo menos con lo del aguacate y eso, utilizar letras, porque ellos tienen el problema de las letras, que si no es con la x, o la a o la b, no lo entienden [O, PA, I, RD], ¿sí?. Entonces... yo le decía: bueno, se acuerda del ejercicio tal de su grupo; entonces yo eso lo tengo anotado en el cuaderno, los que les quedaron mal, entonces yo les decía: ese ejercicio que usted hizo está mal, entonces corríjalo, entonces esa como retroalimentación ahí, pero si fue como un plan B

Describir
Jairo Alberto Acuña Quiroga [D, PE, P, AD]. Normalmente se manifiesta la relevancia que los elementos institucionales como los indicadores del colegio y los estándares propuestos por el MEN, estos elementos condicionan las propuestas de clase que tiene el profesor (1).

Identificar
Jairo Alberto Acuña Quiroga [N, PE, E, RD]. es una práctica normativa en el sentido que está pensando en una manera de evaluar lo desarrollado en clase, y lo hecho por los estudiantes, de igual manera, comprende que las acciones del aula, como la participación, el trabajo en equipo son elementos que permiten evaluar al estudiante.

Caracterizar
Jairo Alberto Acuña Quiroga [O, PA, I, RD]. El buscar nuevos elementos que permitan a los estudiantes superar las dificultades en interpretación de la variable, es un trabajo de retroalimentación de lo que pasa en las clases.

Figura 5. Ejemplo de codificación de una entrevista

Gestión: desde un nivel de expresión semiótico indexical se caracteriza a partir de los sistemas de prácticas operativas, ya que en las expresiones de los profesores se describen las interacciones entre el profesor y el estudiante que se dan en el aula en el proceso de enseñanza - aprendizaje . De igual manera es posible evidenciar la relevancia que tienen los aspectos institucionales como son los planes estudio, estándares y lineamientos curriculares. Las acciones desarrolladas en la gestión, corresponden al proceso de observación, reacción y reflexión sobre sucesos que surgen de la interacción entre estudiante y profesor al enseñar un objeto matemático.

Evaluación: desde un nivel de expresión semiótico se caracteriza, a partir de las prácticas normativas representadas en aquellas acciones que se han convertido en normas o hábitos por parte del profesor para evaluar, tanto el aprendizaje del estudiante como el proceso de enseñanza. Predomina la relación profesor – estudiante donde se toman en consideración aspectos cognitivos y afectivos de los estudiantes. Los profesores no expresan en sus reflexiones aspectos que permitan identificar la construcción de significados vista desde la innovación y, por el contrario, únicamente reflexionan sobre sus acciones dentro del proceso de estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación, hemos podido caracterizar los objetos-procesos didácticos, diseño, gestión y evaluación, teniendo en cuenta elementos del conocimiento de contenido didáctico y pedagógico manifestados a partir de las expresiones de un grupo de profesores en ejercicio. Esto nos permite tener una visión general de la manera en que los docentes de matemáticas desarrollan las prácticas didáctico-matemáticas propias de su labor.

Referencias

- Acuña, J. y Pulido, K. (2016) *El conocimiento didáctico-pedagógico del profesor de matemáticas*. Tesis de Maestría no publicada. Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- 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.
- Godino, J. D (2009). *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31
- Godino, J. D. (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 49 - 68). Jaén: SEIEM.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Kilpatrick, J. (1998). Seminario de investigación. En J. Kilpatrick, P. Gómez, P. y L. Rico (Eds.), *Educación matemática* (pp 51 – 57). Disponible en, <http://funes.uniandes.edu.co/679/1/KilpatrickEducacion.pdf>
- Lurduy, O. (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. Pensamiento epistemología y lenguaje matemático*. 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.
- Lurduy, O (2014). *Desarrollo de las prácticas docente LEBEM 2005-2012. Informe final de investigación*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas.
- Pinto, J y González, M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿Una cuestión ignorada? *Educación Matemática*, 20(3), 83 - 100.
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido, *Estudios de Sociolingüística*, 3(1), 1-42
- Pulido, J. (2015) *El ambiente educativo de las prácticas matemáticas en una institución de innovación educativa. Sistematización de una experiencia*. Tesis para optar el título de magister en Educación Matemática. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.