

Prácticas didáctico-matemáticas en Educación Matemática.¹ Desarrollo de las prácticas docentes en LEBEM

Mathematical teaching in Mathematics Education.
Development of teaching practices in LEBEM

Ensino de matemática na Educação Matemática.
Desenvolvimento de práticas de ensino em LEBEM

Fecha de recepción: noviembre de 2013

Jorge Orlando Lurduy Ortigón²

Fecha de aceptación: julio de 2014

Resumen

A partir de la investigación sobre desarrollo de las prácticas docentes, en el programa de formación de profesores de matemáticas para la educación básica en Colombia (LEBEM-UD), se enuncia el modelo teórico-metodológico construido para el análisis de la información dispuesta en los textos producidos por los estudiantes para profesor en sus prácticas docentes, entre los años 2005-2012. También se reportan las conceptualizaciones logradas en el proceso investigativo y referidas a los objetos didácticos, prácticas didácticas, prácticas didáctico y prácticas matemáticas. Finalmente, se aportan una sistematización y conceptualización de los análisis, reflexiones y significados didácticos logrados por los estudiantes para profesor de matemáticas.

Palabras clave: educación matemática, formación de profesores de matemáticas, práctica didáctica, objetos didácticos, conocimiento pedagógico y didáctico.

Abstract

From research on “the development of teaching practices” in the training program for mathematics teachers for basic education in Colombia (LEBEM-UD), built for the analysis of information theoretical and methodological model states willing in the texts produced by the student teachers in their teaching practices, between 2005-2012. Conceptualizations achieved in the research process and referred to the learning objects, instructional practices, teaching practices and mathematical practices are also reported. Finally are provided a systematization and conceptualization of analysis, reflection and didactic meanings made by student teachers of mathematics.

Keywords: Mathematics education, training teachers of mathematics, teaching practice, learning objects, pedagogical and didactic knowledge.

1 Artículo de investigación.

2 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia). Contacto: jolurduy@udistrital.edu.co

Resumo

A partir de pesquisas sobre “o desenvolvimento de práticas de ensino” no programa de formação de professores de Matemática para o ensino básico na Colômbia (LEBEM -UD), construído para a análise de informações sobre o modelo teórico e metodológico declara disposto nos textos produzidos pelos professores-alunos em suas práticas de ensino, entre 2005-2012. Conceituações alcançadas no processo de investigação e que se refere aos objetos de aprendizagem, práticas pedagógicas, práticas de ensino e práticas matemáticas também são relatados. Finalmente contribuir, análises, reflexões e significados didáticos feitos por professores dos alunos de matemática.

Palavras-chave: educação matemática, formação de professores de matemática, prática docente, objetos de aprendizagem, conhecimento pedagógico e didático.

Introducción

La sistematización y conceptualización teórico-metodológica de la experiencia educativa de formación de profesores de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital (LEBEM-UD) es el contexto, justificación y objetivo general de la investigación “Desarrollo de las prácticas docentes en LEBEM (2005-2012)”, gestionada en este programa. Este artículo reporta los aportes de la fase investigativa encargada de estudiar los textos producidos por los estudiantes para profesor de matemáticas (EPM). La propuesta metodológica se basa en una articulación de las técnicas de la Teoría Fundamentada en los Datos (TFD) y el Análisis Cualitativo del Contenido (ACC).

Antecedentes, justificaciones y motivaciones

La educación matemática y la formación de profesores de matemáticas

Ernest (2006) plantea que la ampliación de los objetos de estudio en el campo de la educación matemática ha permitido desarrollar epistemológicamente el subcampo de la formación de profesores de

matemáticas. Según Font (2009), en la educación matemática se abordan todos aquellos aspectos y factores que intervienen e interactúan y hacen posible que las matemáticas se enseñen y se aprendan, según este autor, uno de esos aspectos es el de la formación de profesores de matemáticas. Para Ponte, (2008), al estudiar este subcampo es evidente la necesidad de estudiar los objetos en los procesos formación de profesores.

Formación inicial de profesores y las prácticas docentes

Ponte y Chapman (2009) plantean algunos focos de investigación desarrollados a partir de la reflexión sobre los procesos formación de profesores de matemáticas, entre estos aspectos se destacan: el conocimiento del profesor para el desempeño de su profesión (Shulman, 1986); el análisis del desarrollo profesional del profesor (Sowder, 2007); las condiciones para ese desarrollo (Ponte y Chapman, 2007); las concepciones sobre la profesión y sobre las prácticas docentes en la formación inicial (Llinares y Krainer, 2007); y el análisis de los procesos de estructuración de contenidos de la formación de profesores (English, 2008).

Estudiar el conocimiento matemático, pedagógico y didáctico

Según Lurduy (2013), en los estudios reportados en las principales publicaciones especializadas y eventos internacionales, el propósito de las investigaciones sobre la práctica en la formación inicial del profesor de matemáticas está asociado a conceptualizar y desarrollar como: la construcción del conocimiento matemático, pedagógico y didáctico; la comprensión lo pedagógico, lo didáctico y lo matemático escolar; la comprensión de las prácticas didáctico-matemáticas y el conocimiento profesional desarrollado en ellas. Esto ha sido resaltado para el caso colombiano en el Informe MEN-compartir (2014) en el caso de las políticas educativas nacionales. Así el desarrollo del conocimiento profesional del profesor *debe construirse*, a partir de la investigación sobre “conocimiento y reflexión sobre la práctica”. Este conocimiento es desarrollado en todo el proceso formativo y está ligado a acciones investigativas, tanto de la misma formación, como de su acción como docente (Vélez, 2012).

Problema y objetos de investigación

Situación problema, objeto de estudio

A nivel nacional e internacional y en el contexto investigativo de la Universidad Distrital; de la FCE y de LEBEM, se presentan las siguientes situaciones: 1) existen pocos estudios teóricos y metodológicos de la sistematización del proceso de gestión de los programas de formación de profesores; 2) son pocas las investigaciones sobre los desarrollos de la formación de profesores de matemáticas. Lo anterior evidencia que la implementación de propuestas de formación de profesores se sigue orientando por políticas y desarrollos conceptuales ajenos y poco operativos para nuestro medio;

genera una baja evaluación e incomprensiones del sentido de la formación didáctica de los profesores de matemáticas.

En la primera parte de la investigación, se procede a indagar la producción textual de los EPM en los trabajos finales de los espacios de formación correspondientes a las prácticas intermedias (I, II, III, IV y V), entre 2005 y 2012. El conocimiento de las prácticas didáctico-matemáticas se hace desde el estudio de los elementos que compondrían el conocimiento de contenido pedagógico y didáctico.

El proceso metodológico

Para esta investigación se propuso una metodología cualitativa crítico-interpretativa de la realidad social que abordamos, desde el enfoque histórico-hermenéutico del tipo “investigación documental” en una intencionalidad descriptivo-exploratoria. En la primera fase de la investigación, se utiliza la adaptación e interpretación de la articulación de TFD-ACC, que Lurduy (2013) hace de algunas técnicas que permiten indagar de manera profunda el contenido de los textos escritos, para el contexto de LEBEM (TFD-Strauss y Corbin, 2012; ACC- Piñuel, 2002; Andreu, 2006).

Proceso de identificación, recolección y reducción primaria de los textos (unidades de muestreo)

En los informes finales de semestre —unidades didácticas— se indagó sobre el origen y existencia física de unidades didácticas correspondientes a las prácticas intermedias del eje de formación de práctica docente. En este lapso de tiempo se han desarrollado 15 semestres académicos, 15 prácticas de cada uno de los cinco énfasis —diseño, planeación y recursos didácticos, gestión, evaluación y gestión del currículo para la educación básica y media—.

Los criterios utilizados para el tratamiento de la información son: identificación y descripción de la información —identificación y descripción de los planos de expresiones del contenido en el texto—; reducción, escalonamiento y ordenamiento conceptual de la información textual —ordenación conceptual de rangos cualitativos de diferenciación—; caracterización y descripción densas de la información en unidades específicas de registro; análisis de la información e identificación de rasgos de expresión de significado didáctico— (Lurduy, 2013). Igualmente, en este trabajo se utiliza de forma permanente *la dimensionalización cualitativa* de la información, para los análisis de cada tipo de unidades de análisis. Reducir,

seleccionar, segmentar, organizar y analizar la información para identificarla, describir y sistematizarla. Para todos los casos de las unidades de análisis se procede de manera similar:

- Seleccionar y segmentar la información en subconjuntos de textos para las unidades didácticas individuales (unidades de muestreo, contexto y registro).
- Determinación de objetos, indicadores y descriptores específicamente observables.
- Escalonamiento, ordenación y gradación de la información respectivamente, ello se hace en momentos investigativos diferentes pero complementarios.

Práctica Periodo	Práctica interm. I Diseño,	Práctica interm. II Recursos didácticos	Práctica interm. III Gestión en el aula	Práctica Interm. IV Evaluación	Práctica Interm. V Gestión curricular	Unidad de análisis: contexto
2005	10	13	10	15	18	66
2006	15	12	9	10	12	59
2007	10	15	12	14	11	62
2008	10	13	13	14	15	65
2009	9	10	10	13	15	57
2010	10	10	15	12	15	62
2011	11	15	12	10	11	59
2012(I)	5	6	9	7	8	35
Total	91	94	90	95	105	465

Tabla 1. Selección y organización de la información, unidades de muestreo

La tabla 1 resume el proceso llevado a cabo en la recolección, delimitación de información y la configuración de los datos conformada por las 465 unidades didácticas de EPM realizados entre 2005 y 2012 (I). Con el total de unidades didácticas recolectadas mediante un procedimiento de identificación de la información, en una *lectura extensiva*, se procedió a la elaboración de *ficha de registro y organización* de la información una parrilla de los datos mínimos básicos de información. Este configura un primer filtro que identifica los contenidos mínimos y comunes de los textos tratados en la investigación.

Proceso de selección, reducción secundaria, organización análisis contextual (unidades de contexto)

El análisis contextualizado del contenido, construcción de redes categoriales, aplicación de memorando de identificación y registro de la información. El total de información resultante de unidades didácticas, se redujo a 71 unidades de análisis que se llamarán *unidades de contexto*. Por un proceso que se denominó *lectura intensiva* de cada unidad de contexto se evalúa cualitativamente el contenido de la unidad didáctica.

En las unidades de contexto y de acuerdo a los contenidos comunes del énfasis y la organización común del contenido de las unidades didácticas para las prácticas intermedias se evalúan los elementos constitutivos de las unidades didácticas, a este proceso se le denomina la organización focalizada de la información, lo que posibilitó una consecuente segunda

reducción de la información. Estas unidades de cada práctica en cada énfasis se organizan de mayor a menor de acuerdo con las valoraciones cualitativas y asignando una calificación a cada unidad didáctica de cada énfasis, ello produce otra reducción de la información con un segundo filtro epistemológico asociado al contenido contextual de cada práctica.

PERIODO 2005-I		AUTORA: XXXX				DOCENTE ASESOR:			
Título PENSAMIENTO GEOMÉTRICO MÉTRICO A PARTIR DE FIGURAS									
COLEGIO: C.I.T.		CURSO: 4º	No. DE ESTUDIANTES :		TEMA: PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Y MÉTRICO A PARTIR DE FIGURAS				
			SÍ X	NO					
TABLA DE CONTENIDO		INTRODUCCIÓN			JUSTIFICACIÓN			OBJETIVOS	
SÍ X	NO X	SÍ X	NO		SÍ X	NO		SÍ X	NO
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA			IDEOGRAMA/MAPA CONCEPTUAL		MARCO TEÓRICO			SECUENCIA DE ACTIVIDADES/MALLA CURRICULAR	
SÍ X	NO	SÍ X	NO		SÍ X	NO		SÍ X	NO
No. DE SESIONES: 11		GUÍAS				No. PROTOCOLOS	MODELO		
		DOCENTE		ESTUDIANTES		11	DECA	TSD	
		SÍ X No.	NO No.	SÍ X No.	NO No.			X	
CONCLUSIONES		REFLEXIÓN			BIBLIOGRAFIA			ANEXOS	
SÍ X	NO	SÍ X	NO		SÍ X	NO		SÍ	NO X

Tabla 2. Ficha de identificación y registro del contenido de las unidades didácticas

Para el proceso de evaluación del contenido de las unidades didácticas, se identificaron 71 textos que cumplían con contenidos comunes de acuerdo a la construcción y análisis de las fichas de identificación y registro del contenido de las unidades didácticas. Este proceso de organización, selección y de la información se ejemplifica en la tabla 2, ella muestra cómo se identificó y organizó el contenido básico de las unidades didácticas.

Proceso sistematización y análisis específico de la información (unidades específicas de registro)

Análisis específico de los memorandos de registro, descripción y caracterización de la información, lectura interpretativa, determinación de la dinámica pragmática y comunicativa contenido específico de los textos. En este momento del proceso investigativo

se hace una relectura comprensiva de los textos y se tomó en cuenta el contenido de cada énfasis junto con sus elementos constitutivos declarados en el syllabus de cada práctica intermedia y con los criterios de evaluación propuestos por EPD. La delimitación de esta información produce una nueva reducción de la información configurando las unidades específicas de análisis de cada práctica que llamamos *unidades de registro* el conjunto de cinco textos que evidencian una mejor información y más representativa del total de la información recolectada

A cada una de las unidades didácticas de cada práctica se les hace una *lectura comprensiva y densa* (fichas sinópticas) de acuerdo a los contenidos de cada práctica —con criterios como la coherencia interna, suficiencia, pertinencia y validez—. En cada énfasis se organizan de mayor a menor de acuerdo con las valoraciones cualitativas y asignando una calificación a cada unidad didáctica, ello produce otra reducción de la información con un tercer filtro epistemológico asociado al contenido contextual y específico de cada práctica.

Evaluación TFD-ACC-AST: Nivel simbólico		
3.1 Evaluación Deductiva: Orientativa de lenguajes propiedades y situaciones problemáticas Memoria- afectación percepción de datos ricos- Valoración del análisis didáctico	3.2 Muestreo y referencia teórico metodología. Comparación y triadización de la información. Emergencia de la descripción de los elementos de significado	3.3 Interpretación y valoración del diseño de la investigación, de la gestión del proceso de conclusio- nes y reflexiones finales.
3.4 Evaluación Inductiva-regulativa de contextos: situaciones y procedimientos didácticos. Control de la información Densidad teórica-metodología	3.5 Exploración – ajuste- propiedades de situaciones didácticas Recursividad–reducción categorial Descripción y registro de las correspondencias semióticas de tipos de significado.	3.6 Significación y valoración de los indicadores del proceso de gestión. Valoración del proceso de análisis de la información, conclusiones y reflexiones finales. Evaluación de los tipos de significado
3.7 Evaluación Abductiva- certificativa: semiosis didáctica. Rutinas-roles—organización Reflexiones y conclusiones acuerdos-consensos. Creatividad-	3.8 Reducción categorial: evaluación sustantiva Argumentación y razonamiento didáctico: evaluación formalizada Alcance de las decisiones Evaluación de certificación	3.9 Evaluación del proceso de gestión didáctica y de la gestión del proceso de recolección y análisis de la información de conclusiones y reflexiones finales

Tabla 3. Elementos de significado del objeto-proceso didáctico evaluación

Fuente: Lurduy (2013)

La tala 3 representa los elementos de significado del objeto-proceso didáctico evaluación. Los aspectos mencionados anteriormente evidencian la presencia de un tipo de evaluación certificativa o de comprobación empírica de los hechos didácticos, para el proceso de registro de la información en comentarios de registro según se haga la determinación en las unidades específicas de registro.

Ejemplo de registro de información para la práctica intermedia II: los objetos didácticos y contenidos temáticos asociados a ellos se conceptualizan y sistematizan en lo que hemos denominado elementos de significado del CCD, a partir del en análisis de la unidad didáctica más icónica, indicativa y simbólica de la práctica intermedia I, la figura 1 es un ejemplo que representa la codificación y registro

de la información, se presentan textos codificados con colores —verde, diseño; amarillo, gestión; rojo,

evaluación— correspondientes a elementos de significado de los objetos didácticos.

• Cantidad de personas con gustos o hobbies en común.
 • Cantidad de estudiantes cuyo nombre comience por una misma letra.
 • Cantidad de letras del nombre (sin repetir letras) con relación a la cantidad de letras del alfabeto.
 (Al momento de hallar la relación existente entre las características dadas, se pasara a un estudiante de cada grupo (uno por vez) al tablero, para que mencione al resto de compañeros a que respuesta llego su grupo y como llegaron a esta)

II Metodología

Modelo DECA	Descripción	Tiempo (estimado)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> Saludo y presentación de los profesores. Organización de los grupos, Entrega de las hojas de papel y explicación de la actividad "Construyamos un mundo mejor" Realización por parte de los estudiantes y socialización de la actividad "Construyamos un mundo mejor". 	7:50am-8:00am
Reestructuración	<ul style="list-style-type: none"> Establecer las normas de clase a partir de los resultados de la actividad Explicación y Realización de la actividad "Conozcámonos entre amigos" 	8:01am-8:35am

Comentario [C67]: 2.4
 Relación de situaciones-procedimientos
 2.9 Rutinas-roles—organización
 Evaluación de información Valoración de Significados

Comentario [C68]: 2.6
 Evaluación de la información
 Desarrollo-procedimientos-control

COMPAQ, 16/12/2013 09:59:00 a.m.
 comentada:
 organizativa del contenido del texto
 RELACIÓN entre los elementos
 organizadores
 1.2 Referentes teóricos Metodológicos

Comentario [C70]: 2.1
 Observación, gusto, motivación
 Consideración, comprensión Lenguaje
 conceptos situaciones problemáticas

Comentario [C73]: 2.9 Rutinas-roles
 —organización

Figura 1. Codificación y registro de la información, memorando de registro de la información

La tabla 4 muestra un ejemplo de los instrumentos de análisis cuantitativo utilizado para sistematizar y organizar la información registrada sobre del número y la frecuencia de los registros de los

códigos y comentarios correspondientes al diseño, registrados en los cuadernos y memorandos de comentarios, del texto estudiado y representado en este instrumento es para la práctica intermedia II.

PRÁCTICA 2					
Criterio	Cantidad	Criterio	Cantidad	Cantidad t	Cant. T en proporción
1,1	5	1,1	9	14	14
1,2	33	1,2	26	59	59
1,3	9	1,3	8	17	17
1,4	4	1,4	3	7	7
1,5	8	1,5	4	12	12
1,6	9	1,6	7	16	16
1,7	6	1,7	5	11	11
1,8	8	1,8	7	15	15
1,9	4	1,9	4	8	8

Tabla 4. Frecuencias de comentarios en la unidad didáctica de la práctica II

En los siguientes gráficos 1, 2, y 3 —comentarios vs frecuencias— se muestra un ejemplo de una representación de la expresión de los elementos de significado —colores, códigos y comentarios en cada tablas) en los objetos didácticos encontrados y registrados en

las unidades didácticas, —ver la figura—. Así como representan y muestran los órdenes de aparición de los elementos de significado de objetos didácticos, y su comparación para ser utilizadas como soporte cuantitativo en el análisis cualitativo de la información.

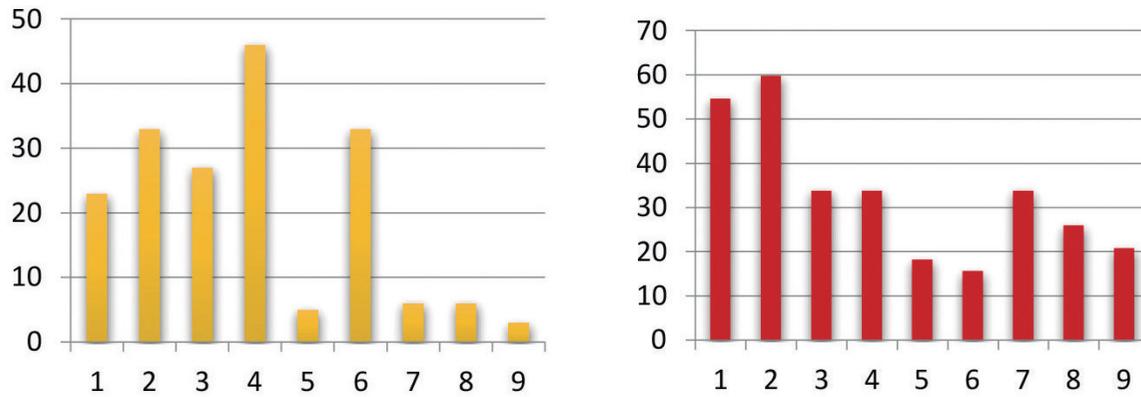


Figura 2. Comparación comentario vs frecuencia, diseño, práctica II

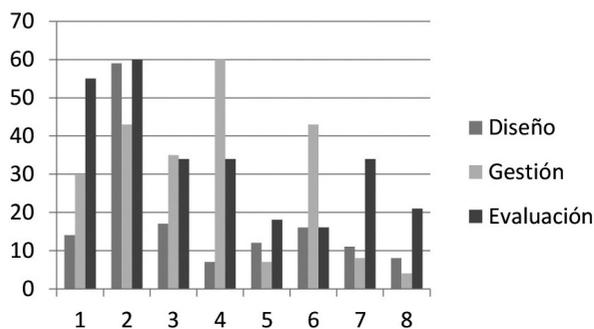


Figura 3. Comparación comentario vs frecuencia, gestión y evaluación, práctica II

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 el código del comentario 1.1, tiene 14 apariciones y el 1.2 59, entre otros; así se representan en las figuras 2, 3 y 4 ejemplos de representación de las frecuencias de los comentarios y códigos de los objetos didácticos utilizados en el análisis de las unidades didácticas, en el grafico 4 se ejemplifica la comparación entre estas representaciones.

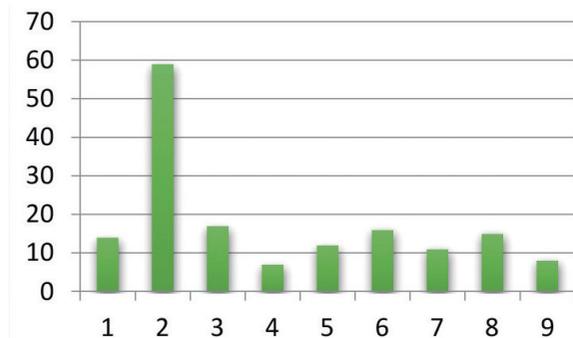


Figura 4. Comparación diseño, gestión y evaluación, práctica II

La figura 4 representa la comparación hecha para los conteos y representadas en las figuras 2, 3 y 4, muestra los órdenes de aparición de los elementos de significado y posibilita una comparación en la vía de los análisis de las unidades didácticas. Estos análisis comparativos se realizaron para las cinco unidades didácticas de cada una de las prácticas intermedias (I, II, III, IV y V). Las evidencias y pormenores de esta parte de la investigación se contrastaron con los resultados de las otras dos fases de la investigación —sistematizar el modelo de prácticas docentes y la conceptualización los constructos de CCP-CCD en el desarrollo de LEBEM en el periodo 2005-2012—.

Aportes de los desarrollo metodológicos

Perspectiva metodológica

Una propiedad del enfoque metodológico asumido es la pretensión de consistencia, con el carácter de reflexividad y auto-reflexividad, entre los investigadores y la investigación misma; entre el proceso de formación en LEBEM y las inferencias pedagógicas y didácticas resultado del proceso de su investigación. Por esta vía, son reales las posibilidades de descripción, comprensión y caracterización de los fenómenos sociales estudiados, realizadas por los gestores de las propuestas de desarrollo social y educativo, Vasilachis, (2006).

Teoría fundamentada en los datos

En un primer momento de aplicación de las estrategias de lo que se interpreta como Teoría Fundamentada en los Datos (TFD) (Grounded Theory), se propone la generación y desarrollo de criterios de conceptualización de los procesos de la formación de profesores de matemáticas en la práctica docente. Se aceptan algunos de los enunciados provenientes de una teoría, Strauss y Corbin, (2002) al partir del análisis de los textos construidos y proporcionados por los FPM y los EPM.

Análisis cualitativo de contenido

Según Piñuel (2002), se parte de la suposición de que el contenido, el significado y el sentido en esas expresiones comunicativas textualizadas —mensajes, textos o discursos— es posible de ser develado por procedimientos interpretativos basados en técnicas cualitativas —lógicas basadas en la combinación de categorías—.

Estos métodos de investigación cualitativa de tipo inferencial posibilitó ir fundamentando las conclusiones generales de los textos sobre la descripción del modelo de formación LEBEM y sobre el desarrollo del eje de práctica docente. Posibilita la descripción conceptualización y organización sistemática de la información en el proceso mismo de recolección y tratamiento de la información.

Se asume con Andreu, (2007) que es posible combinar las intenciones de TFD con las de ACC, para reducir información e ir generando un análisis inicial de abundantes datos sin el manejo de programas informáticos.

Aportes de los referentes teóricos

En general, se interpreta que el conocimiento didáctico y pedagógico (CCP-CCD), expresado en

los textos —tanto de FPM como de EPM—, ha sido el resultado de las elaboraciones e investigaciones de los formadores de profesores en la práctica docente en LEBEM, desde allí el saber pedagógico y didáctico depende de esa episteme en un contexto innovador.

Innovaciones y experiencias educativas

Según Aguilar (2005), una innovación educativa consiste en cambios deliberados, sistemáticos, duraderos, en alguno de los componentes de la relación social pedagógica y de su contexto de realización, que estructuran de una manera diferente lo que se considera tradicional o convencional en un espacio formativo específico.

Contexto y textos objeto de esta investigación

Se entiende por contexto el marco de referencia asociado a realidades humanas, sociales y culturales, donde se desarrollan tanto las subjetividades e intersubjetividades, como las acciones e interacciones, así como sus comunicaciones e implicaciones —en este caso, LEBEM-EPD, FPM-EPM, prácticas intermedias docentes—. El contexto es el marco de referencia que cada autor/lector quiere, puede y debe conocer de antemano o inferir de un *texto*, —la escuela, la clase, la actividad matemático-didáctica, los documentos y programas, los informes—, para construir, captar, develar, interpretar, leer el contenido y el significado de lo que se dice, se hace, se regula en ese texto.

Sistema didáctico y el modelo de tetraedro didáctico.

Desde la interpretación de los contextos realizativos de los procesos de formación se hace necesario determinar los contextos focales y específicos, para esos procesos formativos se utiliza la interpretación

de sistema didáctico (Chevallard, 1989). Así, se llama al contexto específico de realización de las acciones formativas institucionalizadas que permiten hacer lecturas analíticas de los objetos en ellas intervinientes —prácticas didácticas, prácticas docentes, prácticas matemáticas, textos escritos por los EPM, textos escritos por los FPM de LEBEM—, a este modelo de análisis se le denomina *tetraedro didáctico* Lurduy (2005, 2012).

Procesos de estudios formativos, pedagógicos y didácticos

En una perspectiva de interpretación del proceso formativo como la pretendida en este trabajo, se hace necesario determinar los procesos de estudio institucionales —focalizar contextos y determinar textos—, que para este caso están referidos las temáticas pedagógicas, didáctica y de las matemáticas escolares en la formación de profesores (Lurduy, 2013). Se acepta con este autor que la expresión *procesos de estudio dirigido didáctico-matemática* refiere a los procesos de formativos de enseñanza y aprendizaje de tipo pedagógico organizados institucionalmente, en los cuales intervienen: unos determinados sistemas de prácticas didácticas, matemáticas y sociales, unos sujetos cuyo compromiso es la apropiación personal de dichas prácticas, y unos recursos instruccionales y un entorno o contexto específico o local.

Prácticas docentes y didácticas

Se entiende por práctica docente al proceso de estudio formativo dirigido y organizado en el marco de un programa de formación de profesores, en los cuales intervienen: sistemas de problemas pedagógicos, didácticos y matemáticos escolares que nutren las prácticas docentes; una reflexión sobre ellas y el compromiso por la apropiación y transformación de dichas prácticas; la resolución de

problemas didáctico-matemáticos vividos con los objetos didáctico-matemáticos y los actores intervinientes (Guerrero, Sánchez, Lurduy, 2011).

Una práctica didáctica es 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). Esta conceptualización supone una relación dialogal, complementaria y recursiva entre las nociones de práctica, problema y objeto; su uso es pragmático, funcional y transdisciplinar en una situación problémica, en el entendido que la situación planteada es problema y necesita alguna solución (Lurduy, 2012).

La resolución de problemas del profesor.

Se afirma que la resolución de problemas del profesor es el marco de actuación del profesor (EPM) y que las actividades didáctico-matemáticas son las generadoras del sentido a la práctica docente y del proceso de instrucción en que él interviene como docente-practicante, en tanto constituye el contexto en el que se lee e interpreta esa práctica. Lo anterior es pertinente para esta investigación pues el modelo de actuación en la práctica docente, se textualiza en “unidades didácticas”.

Objetos-procesos didácticos

En esta construcción se posibilitan explicaciones del estudio significados de los objetos didácticos y matemáticos escolares. Se hace referencia a los *objetos-procesos didácticos*, como aquellos entes relativos al proceso primario de enseñanza de los aspectos didácticos generales de la profesión ser profesor —diseño, gestión y evaluación de actividades de

clase—, sobre los cuales se hace necesario sistematizar y organizar el contenido de esos aspectos en los programas de formación de profesores (Lurduy, 2012, 2013).

Modelos y formatos de actuación en la práctica docente

Inicialmente, para la aplicación de la enseñanza de los objetos didácticos en los desarrollos de la práctica docente y para hacer operativo su uso en el proceso formativo en LEBEM, se tuvo en cuenta la interpretación y adaptación que han hecho, los profesores del grupo Crisálida de manera conveniente y pragmática para el caso de medio Colombiano, de algunos elementos de las perspectivas didácticas DECA (1998) y Brousseau (1986) como elemento para el diseño, gestión y evaluación de la secuencia de actividades.

El modelo DECA-Brousseau, de actuación en la práctica didáctica

Existen variados y múltiples modelos, herramientas e instrumentos para desarrollar diseños, gestión y evaluación en el proceso de elaboración de secuencias didácticas. En LEBEM-UD, después de un periodo de indagación, pilotaje, validación e implementación de dichas perspectivas didácticas y su propuesta de implementación de secuencias de actividades se desarrolló una propuesta, que se nominó DECA-Brousseau (Guerrero y Sánchez, 2001; Lurduy et al., 2005).

Secuencias de actividades y unidades didácticas en LEBEM

Desde la perspectiva de resolución de problemas didácticos del profesor, el primer acercamiento que tienen los EPM a la escuela es una propuesta de una secuencia de actividades de clase en dife-

rentes tipos de actividades. Dicha propuesta cimienta sus bases en un modelo socioconstructivista del conocimiento; en la resolución de problemas matemáticos escolares, pues es en las prácticas didácticas donde emergen los significados didáctico-matemáticos, de los que el EPM da cuenta en un escrito que en el EPD de LEBEM -UD se llama “unidad didáctica”.

Se llama *unidad didáctica* al informe escrito en donde se presenta el diseño, gestión y evaluación de la secuencia de actividades llevada a cabo en los espacios de la práctica docente. Es el resultado de la intervención didáctica que los EPM registrarán en el diseño de instrumentos y evidencias de la gestión de la clase y del trabajo de los alumnos, que posteriormente se analizan y evalúan. En las unidades didácticas se hace necesario evidenciar los diferentes elementos constitutivos del contenido de cada práctica, lo que exige que se haga evidente el conocimiento sobre la enseñanza y los elementos de conocimiento matemático escolar.

Unidades de análisis

Los textos de los FPM y de los EPM son tratados en procesos de aplicación metodológica diferenciada de acuerdo el cumplimiento de los dos tipos de objetivos generales de la investigación. Estos textos se toman como *unidades de análisis* y son abordados, en la interpretación de una investigación documental y una codificación del contenido en los tres órdenes de codificación —abierta, axial y selectiva—. Se denominan *unidades de muestreo* al conjunto total de textos disponibles, a partir de una lectura extensiva del contenido de estos textos es posible la identificación y la descripción de información primaria, el hallazgo de rasgos comunes y diferenciadores del *universo simbólico del discurso* —codificación abierta—, descripción de la estructura organizativa y común de los textos, y la descripción de la super-

ficie textual de los documentos de limita e identifica la gramática de los textos, determinación de *planos de expresión* del contenido.

Ello produce una reducción de la información, a partir de algunos criterios de ordenación y escalonamiento de la información de tipo necesario para la diferenciación de niveles de análisis. Se llaman unidades de contexto al subconjunto de unidades de análisis resultantes de la primera reducción de la información, ellas son descritas como referidas a la determinación de elementos focalizados y característicos del contenido de los textos que están relacionados al contexto de la investigación como son los elementos diferenciadores de tipo temático para el contenido de las prácticas —rangos de expresión didáctica—, se posibilita identificar regularidades y diferenciaciones que denominamos como rangos de regularidad contextual y una segmentación de los textos, —codificación axial indicativa—.

En estas unidades de contexto se reitera un proceso de reducción, selección y organización de la información y se selecciona el subconjunto de textos específicos para el análisis de contenido específico, estos segmentos diferenciados de información se han denominado *unidades específicas de registro*, ellos posibilitan la caracterización y descripción densas de la información en los textos en subunidades de análisis —codificación selectiva—. Mediante una segmentación específica de registros de la información caracterización de los objetos didácticos, se hace la caracterización de los contenidos y de los descriptores de los objetos didácticos, *rasgos de expresión* discurso didáctico; dimensionalización de las variables cualitativas; descripción densa de los significados didácticos³ (Lurduy, 2013).

3 Este análisis pormenorizado de tablas, gráficos y figuras, desborda las limitaciones de tiempo y espacio de este artículo. Lo realizado mediante el estudio e interpretación de los gráficos semejantes a los presentados en la sección tres posibilitó el análisis de los textos aquí presentado.

Resultados del proceso investigativo

En este desarrollo teórico-metodológico de TFD-ACC, las estrategias comunes a las técnicas utilizadas para la recolección y tratamiento de la información son: identificación, determinación de las unidades de análisis e identificar filtros epistemológicos; elaboración, descripción de criterios para la selección, reducción y ordenación de la información; consistencia, flexibilidad y continuidad metodológica para tratar la especificidad y particularidad de los textos de los FPM y EPM (Vasilachis, 2006).

Identificación de elementos significativos en CCP-CCD

A partir las sistematizaciones en el EPD se propone el estudio del conocimiento profesional en los contextos de aprender a enseñar, como una manera de organizar las tareas didácticas y sus formatos. Según la interpretación realizada, estos preceptos y sus formatos se explicitan en las unidades didácticas en comportamientos en acto textualizados en la formación inicial que tiene diversos orígenes ideológicos, culturales y sociales y reivindicamos en ella el papel mediador, complejizado y crítico de los formatos, pues ellos dan forma, actualizan y son actualizados en la conversación con intenciones de construcción de sujeto (Gadamer, 1984, citado por Lurduy, 2013).

- a. CCP, análisis del diseño, gestión y evaluación de las unidades didácticas: la formación del profesorado es insuficiente en el nivel de pregrado y no puede preparar a los profesores para toda su larga carrera. Esto sugiere que el formato en la formación del profesorado se centra en reflexionar

sobre qué y cómo aprender de la experiencia y cómo construir conocimiento profesional de tipo pedagógico y didáctico (Lurduy, 2013), se aprende a enseñar:

1. Aprender a enseñar es un proceso que se construye a través de la investigación del profesor en formación.
2. Aprender a enseñar requiere trabajar con otros compañeros.
3. Aprender a enseñar requiere relaciones significativas entre la escuela la universidad.
4. El proceso de aprender a enseñar se mejora cuando los enfoques de enseñanza y aprendizaje son modelados por los formadores de profesores desde su propia práctica
5. El formato de la clase de práctica docente permite que los estudiantes tengan una etapa de preparación y fundamentación teórica antes de implementar una secuencia de actividades.
 - b. CCP, reflexión pedagógica en las unidades didácticas: el diseño de unidades didácticas implica la toma de decisiones, puesto que ésta sintetiza y concreta los objetivos, contenidos, actividades, recursos y materiales, metodología y evaluación (CCP, Shulman 1986), se puede inferir que el formato de reflexión en de las unidades didácticas se ha de basar en seis elementos:
 1. La información disponible sobre los objetivos y contenidos del currículo, de los estándares, de los libros de texto y del documento del área de matemáticas y del PEI.
 2. Los tipos de problemas que son el campo de aplicación de los contenidos matemáticos.
 3. El conjunto organizado de prácticas institucionales: operativas, discursivas, y normativas.
 4. Materiales y recursos disponibles para el estudio del tema.
 5. El conocimiento de los errores y dificultades recurrentes en el estudio del tema.
 6. Los criterios metodológicos y de evaluación incluidos en las orientaciones curriculares.
 - c. CCP, elementos de significado comunes en las unidades didácticas: la mediación de los formatos es una acción intencional de hacer reflexionar a los EPM sobre su actuación en el aula, en el proceso de aprender a enseñar matemáticas escolares; la clase se orienta a partir de la metodología de resolución de problemas del profesor. Este proceso tiene los siguientes pasos:
 1. Formato de preparación de las actividades de enseñanza por el practicante. Revisión de las actividades por parte del tutor de práctica docente.
 2. La implementación del formato de la secuencia de actividades se realiza en las instituciones educativas donde se desarrolla la práctica.
 3. El formato de protocolo de clase es la principal herramienta para el análisis didáctico que realiza el practicante.
 4. El formato de la clase de práctica docente para generar razonamiento pedagógico y conocimiento práctico en el estudiante para profesor de matemáticas.
 - d. CCD y formato de las prácticas didácticas: las consideraciones anteriores se refieren a la fase de “pensar y reflexionar” la práctica didáctica:

1. Para el diseño de las actividades y secuencias, se contemplan una primera fase de planificación, que llamamos los análisis preliminares y una segunda fase propiamente de diseño que refiere a la concepción y análisis de las situaciones didácticas.
2. En la gestión de las actividades se recalca que el aprendizaje es siempre el producto de la práctica, querer hacer; de la resolución de problemas esto es de poder hacer lo que requiere hacer; lo que construye es un saber hacer de los estudiantes.
3. Sobre la evaluación de la práctica del estudiante: solución de problemas didácticos y matemáticos, saber resolverlos; la contextualización de contenidos, saber actuar en las situaciones problemáticas; construir significación sobre los objetos, saber implicarse.
- e. CCD, formatos y elementos constitutivos de las unidades didácticas: constituyen el contexto realizativo de las prácticas, el EPD determina que dentro de la planeación del trabajo de aula es importante que la propuesta de secuencias de actividades que están organizadas en general con los siguientes aspectos. En la información disponible se evidencia que hay cuatro elementos del “formato” de organización de las unidades didácticas que son:
 1. Los conocimientos matemáticos escolares.
 2. Los elementos ecológicos de tipo didáctico institucional de lo educativo y escolar, de lo colectivo del aula y del entorno de la clase.
 3. La guía del profesor y el conjunto de actividades que deberá resolver el estudiante.
 4. Los protocolos de la clase a partir de la sistematización de la información del desempeño del estudiante y de la reflexión del EPM, de la gestión.

Descripción de elementos significativos de CCP-CCD

Para la justificación de la secuencia general de las actividades los EPM —noción de *formato* en la metodología de resolución de problemas del profesor—, toman en cuenta en el diseño curricular los propósitos de la secuencia, consistentes con el modelo didáctico y los referentes teórico-metodológicos.

- a. La noción de *formato* es relevante en este contexto, ya que delimita y esquematiza una manera de presentación y re-presentación de la práctica didáctica, por ejemplo qué debe contener una guía del profesor; una práctica discursiva que connota el querer ser-hacer-saber; qué aprendizajes son posibles y qué metodología de enseñanza es pertinente para lograrlos una práctica operativa que connota el poder ser-actuar-saber y qué implicaciones en la práctica de aula -una práctica normativa que connota el deber ser-actuar y-saber (Lurduy, 2013).

Respecto a la manera como los EPM diseña, gestiona y evalúa un formato de una secuencia general, cobra importancia la incorporación de conceptos teóricos como variables de la tarea, hipótesis de aprendizaje, niveles de desempeño de los alumnos, entre otros; que relacionados con los contenidos matemáticos que se traducen en objetos de enseñanza y de aprendizaje adquieren el diseño, la densidad y complejidad de la actividad matemática mediante un formato.

- b. Esta manera de entender el diseño, la gestión y la evaluación por los EPM, impone una forma en la lógica organizativa del texto, el rigor con que se asumen los conceptos teóricos para el diseño de la gestión, la coherencia y consistencia entre cómo se presentan los en una situación didáctica, y las rutinas y guiones de acción del profesor, la conexión entre referentes teóricos y metodológicos, la intelección de los instrumentos de recolección y análisis de la información, la flexibilidad para gestionar el diseño a la hora de considerar modificaciones en la actividad.

En la fundamentación se busca coherencia-consistencia entre las acciones del EPM y la reflexión sobre la acción entre su conocimiento didáctico y el conocimiento que le da la práctica resultado de su experiencia en el aula y cómo hacer inteligible el tipo de situación didáctica y la pertinencia metodológica de tomar una decisión u otra. Respecto de los referentes teóricos que se vinculan con la evaluación, una clave para el análisis, reflexión y valoración de la información son los indicadores de gestión, cuya significación se asocia a acciones didácticas controladas y estrategias pensadas por los EPM.

- c. La aplicabilidad o transferencia que se pueda hacer de un concepto teórico introducido en el diseño de una situación didáctica, debe implicar un cierto pragmatismo en la toma de decisiones en la gestión de la clase —como el hábito de recurrir a la memoria didáctica durante el proceso de enseñanza— que posibilite nuevos roles e interacciones o al menos la emergencia de ellos, frente a la incertidumbre que genera físicamente, no poder tener en cuenta todas las variables didácticas en la resolución de un problema didáctico, en un proceso de estudio en una práctica didáctica.

En esta perspectiva, las conclusiones que sacan los EPM, de lo que es o no es posible enseñar como contenidos curriculares escolares que hacen parte de una actividad resolución de problemas matemáticos, derivan del control en la gestión de dichas actividades: el uso de instrumentos mediadores, de la calidad de la intervención, de los instrumentos de registro, de los procesos de análisis de datos, de cómo se incorporó en la reflexión los referentes teóricos para la elección de las situaciones problemas, de cómo se tomó en cuenta el contexto social de los aprendices, de los procesos de negociación del significado, de las distintas maneras de entender una proposición matemática, de las interacciones en el aula, etc.

Caracterización de los elementos de significado de CCD

La identificación, descripción y caracterización de la configuración del CCD se realiza de manera secuencial, ordenada y analítica en la lectura de tipo extensiva, intensiva e interpretativa de los textos, esta configuración tiene unos elementos de significado de: 1) planos de identificación del diseño, de la gestión, y de la evaluación que se asocia al análisis didáctico, realizado por el EPM de LEBEM; 2) los niveles descripción del diseño, de la gestión, de la evaluación que se asocia a rangos de la reflexión didáctica en la que es formado un EPM por el EPD; y 3) los rasgos de expresión de los rasgos de caracterización del diseño, de la gestión, y evaluación que se asocia a la significación de CCD. Ellos expresan en los textos en la que es formado un EPM por el EPD en las prácticas intermedias, la caracterización fenoménica de la identidad como profesor de la siguiente manera:

- a. Identificación de un espacio icónico de configuración del discurso en los textos expresión de la información en los textos (planos de CCD).

Inicialmente se hace referencia a la utilización de unos planos de configuración, organización y delimitación del contenido de los textos. Se trata de poder caracterizar las condiciones existentes de diferenciación y reducción de la información en los textos, planos de escalonamiento, organización, secuenciación y construcción de significado sobre objetos didácticos.

El plano gramático-analítico: propuesta de organización y presentación del contenido de los textos básicamente en lo relacionado con el diseño de la secuencia y de la unidad didáctica. Corresponden a la “gramática” organizativa tipo de la unidad didáctica, por ejemplo, la organización del diseño de la que están informando en los respectivos textos; la organización de los análisis de la información; los cuadros y figuras de las estructuras de los diseños, las formas de diseño de la organización de los análisis, reflexiones y conclusiones.

El plano semántico-descriptivo: posibilita la interpretación del significado de los textos en situaciones, operaciones, condiciones específicas de realización de la práctica didáctica en torno a una temática de la matemática escolar, en lo relacionado con la gestión en los protocolos de clase en la unidad didáctica.

El plano pragmático-interpretativo: asociado con la búsqueda del sentido de los textos en las acciones, las interacciones didácticas y especificación de las prácticas sobre el diseño, gestión y evaluación de secuencias de actividades.

b. Descripción de un espacio indicativo del orden de regularidad del contenido en relaciones didácticas en los textos (rangos de CCD).

Las referencias a los niveles de relación didáctica profesor-saber —análisis didáctico—, y

profesor-entorno —reflexión didáctica—, y profesor-estudiante—significados didácticos—expresan la existencia de las interacciones didácticas de las relaciones específicas del tetraedro didáctico en el aula de clase. Era necesario identificar un conjunto de rangos localmente homogéneos como criterio de comparación del contenido de los textos. Niveles de “gradación” y secuenciación de significado sobre las reflexiones sobre las interacciones didácticas, —llaman reflexión didáctica en la unidad didáctica—

El nivel de analítico-organizativo: de las relaciones profesor-saber, que es el rango de identificación para el análisis didáctico y está compuesto por las organizaciones de los objetos y los elementos de significado de los objetos del análisis del tema matemático escolar.

El nivel semántico-reflexivo: de las relaciones profesor-entorno que es el rango de descripción para la reflexión didáctica en la acción y es característico de las descripciones de los roles e interacciones en el aula, del material didáctico, en el análisis del tema matemático escolar, en los programas y actividades específicas para la temática.

El nivel validativo-actuatorio: en la caracterización de las relaciones profesor-estudiante que es el rango para la significación en la práctica didáctica de la relación profesor-estudiantes. Es evidenciado por los análisis y reflexiones sobre las relaciones entre estudiantes y profesores utilizados por el profesor (EPM) para que pueda caracterizar dichas relaciones.

c. Caracterización de un espacio simbólico del orden de significación de las situaciones didácticas específicas (dinámicas y rasgos de CCD).

Evidencian lo procesual y temporal de las acciones didácticas en el aula en momentos específicos

de la interacción didáctica con determinación e intercambio de roles y organizaciones claramente definidos, también momentos de interacción entre los mismos roles y organizaciones de la clase, ello es expresado en los protocolos de una secuencia didáctica o una parte de ellos, rasgos de “gradación y orden” y secuenciación de significado sobre las situaciones didáctica.

Rasgo significativo-interpretativo: en los rasgos y dinámicas de la situación didáctica el análisis lo hace por medio de la identificación de lenguajes y representaciones comunes, la formulación de posibles soluciones y conjeturas de solución para el abordaje de la solución. Caracterizada por la interacción del estudiante con saber, el EPM quiere ser-actuar como profesor en una situación problema de tipo matemático o didáctico-matemático.

Rasgo simbólico-implicativo: los rasgos y dinámicas de la situación didáctica que permitan en la acción o práctica hacer-saber-proceder en la solución del problema o en el abordaje de la solución. Para el EPM las acciones didácticas en tal situación de interacción se convierten en indicadores, señales de las características fenoménicas del poder-ser y actuar como profesor.

Rasgo valorativo-argumentativo: los rasgos y dinámicas de la situación didáctica en la que se necesita consensuar pragmáticamente con relación al conocimiento institucional de referencia. Estas consideraciones, reflexiones y compromisos con la acción didáctica representan simbólicamente la emergencia de las características del deber *ser, actuar y saber ser profesor*.

- d. Implicaciones meta-didácticas de las prácticas didácticas.

Estas consideraciones-reflexiones-saberes y compromisos con la acción didáctica representa la necesidad de analizar, reflexionar y construir significado sobre las acciones didácticas, se convierten en símbolos de la emergencia de las características fenoménicas de la práctica didáctica textualizada (CCP) que son el resultado del diseño, abordaje y solución de la situación problema de tipo didáctico. Por lo anterior, los textos se clasificaron y redujeron a unos textos que configuran el análisis del significado del constructo CCD. Se concluye que se trata de los objetos procesos meta-didácticos de análisis, reflexión y semiosis didáctica, (Lurduy, 2013) como se presenta a continuación.

Análisis didáctico: se trataría de evidenciar en los textos, las acciones físicas y mentales de consideración de los objetos procesos didáctico-matemáticos interactuantes en una práctica didáctica. En esta parte, referido a elementos de significado didáctico, tipos de significado, configuraciones de tipo didáctico —procesos de identificación-sensibilidad-motivación con la resolución de problemas didácticos y pedagógicos característicos de la profesión ser profesor de matemáticas, propuesta en LEBEM— profesor constructivo-investigador.

Reflexión didáctica: se trataría de evidenciar en los textos la acción de observación, reacción y reflexión-interpretación en la acción didáctica respectiva o meta-acción que recae sobre otras acciones, que se expresa en los protocolos sobre las acciones didácticas y que se identifican en tres tipos: reflexión sensorio-discursiva, reflexión operativa en la acción, y reflexión simbólico-normativa. Las acciones realizadas en los procesos de instrucción o los rasgos de análisis didáctico realizado, en un “meta-nivel” del análisis didáctico.

Semiosis didáctica: se trataría de estudiar las evidencias que se dan en el proceso de estudio matemático-didáctico en el seno de los sistemas didácticos y que se identifican como material, inmediata y retórica; estratégica, interpretativa y actuativa; pragmática, implicativa y comprometida. Se trata entonces de evidenciar en los textos, la construcción de significados y de procesos de construcción de significado didáctico, que constituyen el saber didáctico construido en la acción.

Referencias

- Aguilar J. (2005). *La LEBEM como innovación educativa en la formación de profesores. Conferencia Invitada*. Encuentro de prácticas pedagógicas, Bogotá. UDFJC-IEIE.
- Aguilar J. (2013). *La sociología de la escuela. Curso de innovaciones educativas y profundización de la maestría en educación Universidad Distrital. MEE-UD, Diapositivas guiadas*. Bogotá: MEE-FCE.
- Andreu, J. (2007). *Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada*. Sevilla: Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- Blanco, L. (2001). *Conocimiento y Acción en la enseñanza de profesores de E.G.B. y estudiantes para profesores*. Badajoz: Manuales UNEX, Universidad de Extremadura.
- Bolívar, A. (2005). *Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas*. Pedagogical content knowledge and subject matter didactics. (s.d.)
- Chevallard, Y. (1989). *La trasposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.
- English, L. (2008). *Handbook of International Research in Mathematics Education* (s.d.).
- Ernest, P. (2006). A semiotic perspective of mathematical activity: The case of number. *Educational Study in Mathematics* (s.d.).
- FCE-UD, (2013). *Aportes al proyecto educativo UD. Una construcción colectiva*. Comité institucional de currículo. Bogotá: UDFJC
- Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Unión* (26), 9-25.
- Godino, J. y Batanero, C. (2010). *Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica*. Conferencia Invitada al VI CIBEM. Puerto Montt, Chile.
- Guerrero, F. (2006) La práctica docente a partir del Modelo DECA y TSD. *Enseñanza De Las Ciencias Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas*, 23(3), 235-238.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine
- Llinares, S. (2011). *La formación de profesores de matemáticas*. Sevilla: GID.
- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners (s. d.).
- Lurduy, O. (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.

- Lurduy, O. (2010). Investigación en la formación de profesores de matemáticas. Agendas y perspectivas. Revista científica, 11. Centro de investigaciones y desarrollo científico. Bogotá: Universidad Distrital.
- Lurduy, O. (2012). El sistema didáctico y el tetraedro didáctico. Elementos para un análisis didáctico de los procesos de estudio de las matemáticas. En, León, O. L., 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). Sistematización y evaluación de las competencias de análisis, reflexión y semiosis didáctica. El caso de los EPM de Matemáticas. DIE-UD. Tesis doctoral inédita.
- MEN (2014). *Tras la excelencia docente. Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos*. Fundación Compartir. Recuperado de <http://www.fundacioncompartir.org>
- Ponte, P. (2008). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. PNA, 2(4) 153-180.
- Ponte, P. y Chapman, O. (2008). *Pre-service mathematics teacher's knowledge and development* (s.d.).
- PREAL (2013). Las metas educativas de los países iberoamericanos 2021. En Sinopsis educativa, 13. Recuperado de: www.preal.org/Publicacion.asp
- Santos, B. (2007). *Una epistemología del sur*. México: Siglo XXI, Clacso.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, (15), 4-14.
- Sowder, J. (2007). The mathematical education and development of teachers. In Frank K Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. NCTM.
- Sriraman B. y English, L. (2010). Surveying Theories and Philosophies of Mathematics Education. In Sriraman, B. y English, L. *Theories of Mathematics Education Seeking New Frontiers*. Recuperado de: <http://www.springerlink.com/content/978-3-642-00741-5/contents/>
- Strauss, L. y Corbin, M. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia
- Vasco, C. (2011). *Problemas y Retos del Discurso de las Competencias. Diapositivas guiadas, seminario de pedagogía y didáctica*, DIE-UD. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Vélez, C. M. (2012). La gestión de la educación en Colombia 2002-2010. PREAL. Documentos 60.