



I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

i.cemacyc.org

Santo Domingo, República Dominicana



Recursos pedagógicos y gestión didáctica del profesor de matemáticas¹

Diego **Garzón** Castro
Universidad del Valle
Colombia
diego.garzon.castro@correounivale.edu.co

Octavio **Pabón** Ramírez
Universidad del Valle
Colombia
octpabon@gmail.com

Myriam **Vega** Restrepo
Universidad del Valle
Colombia
myvega43@gmail.com

Resumen

Se presenta una perspectiva alternativa para el estudio de los *recursos pedagógicos*, resultado principal de la investigación “Caracterización de los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica” que se propuso aportar a la renovación de recursos y actividades de los profesores de matemáticas. Bajo el lineamiento epistemológico de la *consilience*, se articularon metodologías y enfoques de la didáctica de las matemáticas y el análisis discursivo. Los resultados muestran que las interrelaciones profesor -recursos pedagógicos hacen explícitos de manera potente y propicia para orientar procesos de formación inicial y continua de los profesores, los procesos de orquestación, toma de

¹ La presente comunicación se deriva del informe final del proyecto de investigación “Caracterización de los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica”, realizado por Jorge Arce Chaves, Gloria Castrillón Castro, Diego Garzón Castro, Octavio Pabón Ramírez y Myriam Vega Restrepo, miembros del Grupo de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, Cali-Colombia. Proyecto cofinanciado por el Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación COLCIENCIAS y la Universidad del Valle con contrato 364-2009 y código 1106-489-25213.

decisiones, prácticas discursivas, situaciones didácticas. Se aportan nuevos argumentos para controvertir la idea, aún común, de que los recursos o materiales didácticos arrastran o llevan de sí unos usos cuyos resultados o fines coinciden con los previstos por su diseñador.

Palabras clave: Recurso pedagógico, enfoque instrumental, gestión didáctica del profesor, trayectorias investigativas, enseñanza de las matemáticas.

Introducción

Procurar analizar, comprender e interpretar la práctica de enseñanza de los profesores de matemáticas ha sido uno de los ejes articuladores de las actividades investigativas del Grupo de Educación Matemática (GEM) de la Universidad del Valle. Más de 40 años comprometidos con la formación de educadores matemáticos conducen, de manera casi natural, a los esfuerzos necesarios para retroalimentar las propuestas formativas con lo que los propios egresados pueden indicar al respecto una vez salen a enfrentar el complejísimo mundo de la práctica docente y de las actividades educativas en las instituciones de educación básica y media.

En ese sentido, entre el 2010 y el 2012, cinco profesores del GEM nos engarzamos en una investigación que articuló los intereses derivados de tres líneas de investigación. Por distintas vías, los integrantes del equipo de investigación habíamos identificado como interesante objeto de estudio aquello en lo cual el profesor se apoya y de lo cual se sirve para el diseño y realización de cada una de sus clases; así mismo, coincidimos en el interés por indagar los modos como circulan entre los profesores en ejercicio esos materiales de apoyo e inspiración. Puestos en la tarea de documentarnos para la elaboración del proyecto que le diera vía de solución a nuestras inquietudes, felizmente encontramos que investigadores comprometidos con una perspectiva instrumental para pensar el campo de la educación matemática, desde pocos años antes estaban en nuestra misma tónica; se acuñó la expresión “recurso pedagógico” para abarcar en un mismo campo de reflexión todo a lo que el profesor apela para la puesta en marcha de sus clases. Alinderamos nuestro proyecto a esta trayectoria investigativa, generando en ella una nueva perspectiva.

Los aportes de estos trabajos son múltiples: ayuda a la comprensión de la actividad de enseñanza en los tiempos reales de las instituciones educativas; da elementos para identificar la gestión pedagógica en términos de las selecciones y de las decisiones que toma el profesor antes y durante la clase; despliega los distintos niveles (institucionales, curriculares, pedagógicos, didácticos y discursivos) en que se articula la acción educativa del profesor; metodológicamente, sustenta la posibilidad de tomar la *clase* como unidad de análisis; permite identificar los ámbitos matemáticos, didácticos, curriculares, sociales e institucionales en los que se desenvuelven las clases de matemáticas; destaca el papel fundamental de la formación personal, en tanto sujeto del discurso, en la formación profesional del profesor de matemáticas.

Perspectivas en la conformación de la noción de recurso pedagógico

La expresión *recurso* vinculada tradicionalmente a la consecución de unos fines determinados y a un uso más o menos técnico en diversos ámbitos de las prácticas sociales ha devenido en una categoría compleja y polisémica: *recurso pedagógico*, que ocupa un lugar central en algunos modelos teóricos que estudian la integración de las TIC y en general de *artefactos* de diversa naturaleza en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El redimensionamiento de la noción de *recurso* ha permitido superar la habitual consideración que los asocia a algún tipo de materialidad o como *procedimiento* en otros campos disciplinarios, tal como aparece en las propuestas e innovaciones curriculares. Vincular la noción de *recurso* con su materialidad supone que cada uno de éstos arrastra o lleva de sí un uso cuyos resultados o fines coinciden con los previstos por su diseñador, lo cual no necesariamente se cumple. Superar tal visión ha requerido consolidar desarrollos investigativos que desplieguen y aborden las complejidades de las *mediaciones* de cualquier tipo de *artefacto* (sea el lápiz y el papel, la regla y el compás o las TIC) en la enseñanza de las matemáticas, en particular, los distintos sentidos que puede tomar la presencia de esos *artefactos* en el aula gracias a la *gestión didáctica* en que el profesor se compromete. Se pueden identificar tres perspectivas importantes del desarrollo de la noción de *recurso pedagógico*, con interesantes posibilidades para la investigación didáctica y la formación docente en matemáticas.

En la **primera perspectiva**, Guin y Trouche (2007) describen los *recursos pedagógicos* bajo tres componentes: un conjunto de *documentos*, *la situación matemática*, *el aprovechamiento didáctico*. En el devenir de sus investigaciones, han destacado particularmente los procesos de documentación de los profesores. Para el estudio de los recursos en tanto *documentos* consideran, de una parte, los *escenarios de uso* que caracterizan la organización de una *secuencia de situaciones* con una estructura en la que, además de la situación, se considera la *mediación* de un *artefacto* en la actividad de los profesores y los estudiantes; de otra, que el *recurso pedagógico* es un *artefacto* que está a disposición del profesor, susceptible de evolución. Asumen los *recursos pedagógicos* como *artefactos* siguiendo a Rabardel (1995), para quien los *instrumentos* no existen *a priori* sino que son construidos por el usuario cuando se los apropia y los integra a su actividad. En la conceptualización de Guin y Trouche es central y consustancial con su concepción de los recursos la *comunidad de práctica*, además del *trabajo colaborativo* de los profesores.

Haspekian y Artigue (2007) en lo que constituye la **segunda perspectiva**, formulan la conceptualización de los *recursos pedagógicos* a partir del estudio de la integración en la enseñanza de las matemáticas de *artefactos informáticos* diseñados no para tal fin sino para apoyar o ayudar en otras actividades profesionales, como es el caso de las hojas de cálculo. En este sentido, se proponen el análisis de los recursos profesionales importados por los profesores para su acción educativa con nuevas maneras de entender y dimensionar la *génesis instrumental* en relación con la formación docente, apoyándose en la *Teoría Antropológica de lo Didáctico*. (Chevallard, 1998).

La **tercera perspectiva** es la que impulsan Hegedus y Moreno-Armella (2010), quienes amplían la manera de entender el *artefacto* en la *génesis instrumental*, en particular en los procesos de *instrumentación* e *instrumentalización* asociados a diferentes niveles de la *orquestración instrumental* (Rabardel, 1995) y a la clasificación de los artefactos que presenta Wartofsky (citado por Trouche, 2005). Wartofsky distingue los *artefactos* en: **primarios**, que corresponden al dispositivo que es usado (robot, interface, simulador, etc.); **secundarios**, que se configuran con base en las representaciones que el usuario se hace de los artefactos primarios tanto como en los modos de acción para su uso; **terciarios**, constituidos por los expertos quienes los usan tanto para situaciones simuladas como para aquellas en que son dominantes métodos reflexivos y de autoanálisis de la propia actividad o de la actividad colectiva.

Marco teórico inicial para una nueva perspectiva

El resultado principal de la investigación fue la formulación de una *cuarta perspectiva* para comprender los recursos pedagógicos de manera que permite su enriquecimiento conceptual y un mejor aprovechamiento en los programas de formación inicial y permanente de los profesores de matemáticas. La particularidad o novedad tiene tres fuentes: de un lado, se amplía el campo de reflexión pedagógica al incluir en la noción de recurso pedagógico mediadores tradicionales además de los informáticos; de otro, se incluyen y/o articulan los aspectos discursivos y comunicativos con los cuales tales recursos llegan al aula y, finalmente, la selección de la geometría elemental. Las teorías de referencia para la investigación se tomaron con base en el interés de caracterizar los *recursos pedagógicos* en el contexto de la *gestión didáctica* del profesor en el aula de clase de geometría. La investigación articuló distintos constructos teóricos procedentes de la didáctica de las matemáticas: la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) y los desarrollos teóricos posteriores, en particular la *ergonomía cognitiva* (Rabardel, 1995, 1999, 2002), el *modelo de la actividad del profesor* (Margolinas, 1993, Comiti, Grenier, Margolinas, 1995, Margolinas, 2005, Comiti et. al., 2005; Margolinas & Wosniak, 2010), la reformulación didáctica del rol del conocimiento en la selección y toma de decisiones por parte del profesor (Bloch, 2006), el análisis de la toma de decisiones del profesor en relación con las situaciones (Lima, 2006), el estudio sobre las decisiones didácticas del profesor en relación con su documentación (Trgalova, 2010) y, finalmente, algunos aspectos de la perspectiva instrumental sobre los recursos pedagógicos (Artigue, 2007; Guin & Trouche, 2007; Gueudet & Trouche, 2010, inspirados en Adler, 2000, pioneros en el estudio de los *recursos pedagógicos*).

En esta comunicación nos centramos en algunos aspectos del marco teórico vinculados con la actividad del profesor, objeto de diversas investigaciones (Margolinas (2002), Hersant & Perrin Glorian (2005)) que muestran la importancia de comprender y continuar estudiando dichas prácticas en el contexto de clase. En particular, en algunos elementos de la acción educativa y didáctica del profesor que conforman su *gestión didáctica*. De acuerdo con Llinares (2000, p. 16), un importante foco para el análisis de la acción educativa lo constituyen las características del uso de determinados instrumentos por parte del profesor (entre otras, los distintos modos de representación y tipos de problemas matemáticos) en las prácticas matemáticas en el aula. Entendiendo la práctica del profesor como el conjunto de actividades para la realización de las tareas que definen la enseñanza de las matemáticas², con la comunidad de práctica y las prácticas matemáticas como contexto de referencia, Llinares (2000) considera que tal práctica ocurre en tres fases: *la fase preactiva*, en la cual el profesor está en situación de proyecto (selección de una temática, una situación, etc.); *la fase interactiva*, con el profesor en acto y en interacción con los estudiantes, y *la fase postactiva*, que ocurre cuando el profesor reflexiona sobre lo ocurrido en las dos anteriores. Ordinariamente se asocia la gestión didáctica con la fase interactiva, pero en nuestra perspectiva, con una visión más amplia de la gestión, incluimos las tres fases. Así, la *gestión didáctica* la entendemos como macroproceso que articula los procesos de *orquestación*, la enseñanza en acto, las decisiones didácticas del profesor en su práctica de enseñanza y las prácticas discursivas del profesor en el contexto de clase. El profesor es el responsable de la *gestión didáctica* en la clase, en lo que concierne a las decisiones didácticas sobre las situaciones de enseñanza.

² Entendido como todo lo que el profesor hace: diseñar tareas y organizar el contenido, interactuar con los alumnos, etc. y también lo que piensa sobre los instrumentos: comprensión y propósito de uso (Llinares, 2000).

La *orquestración* que en sus orígenes se llamó “instrumental” porque se refería más a la puesta en escena de los artefactos tecnológicos y su utilización apropiada como instrumentos, en esta propuesta se entiende en un sentido lo suficientemente amplio como para que permita aunar la integración de tecnologías y de cualquier otro artefacto en las prácticas del aula, así como la coordinación de las diferentes voces que se producen en las preguntas y respuestas de los estudiantes, durante las discusiones en clase o las puestas en común (English, L. D (edit.), 2008 Handbook of International Research in Mathematics Education, Second Edition).

Ahora, en principio, lo que ingresa a clase ha sido seleccionado y decidido por el profesor. Pero, en un primer nivel de análisis, es conveniente diferenciar entre *selección* y *decisión*. Para ello se parte de reconocer que un sujeto puede tomar decisiones únicamente si le es posible identificar las selecciones disponibles. Si inmediatamente antes de la decisión solo se le ocurre una selección única, no puede tomar decisiones sino seguir la única vía disponible, que suele ser seguir “flotando con la corriente” sin hacer ni decir nada por el momento. El *medio didáctico* en sus distintos niveles posibilita o restringe el abanico de selecciones disponibles para el profesor en cada momento. Igualmente se reconoce que las decisiones del profesor dependen de restricciones como por ejemplo, las que provienen de la *noosfera educativa* y la cultura de las instituciones escolares (programas, calendarios, horarios, exámenes y pruebas externas, etc.) o las regulaciones del establecimiento en el que trabaja (asignaciones de tiempo y frecuencia para la asignatura de matemáticas en cada grado).

La reestructuración del *modelo de la actividad del profesor* a partir de los referentes teóricos anteriormente señalados y desde la perspectiva de las decisiones que se toman “sobre la marcha” y desde los distintos niveles del *medio didáctico*, lleva a considerar preferentemente los dominios formulados por Bloch (2006), a saber, el dominio de las competencias matemáticas (el cual incluye la formación universitaria de profesores y otro tipo de formación previa o continua), el de la didáctica práctica o de la práctica didáctica, y el pedagógico o profesional. En la fundamentación teórica ocupa un lugar central La *perspectiva instrumental* que se refiere de manera preferente al proceso de génesis instrumental, el proceso de *orquestración instrumental* y sus vínculos con las decisiones del profesor. En relación con la *perspectiva instrumental* se toman en consideración algunos de sus constructos teóricos de base, entre los cuales se destacan los de *artefacto*, *instrumento*, *génesis instrumental* y *sistema de instrumentos y esquemas de utilización* (Rabardel, 1995, Verillon y Rabardel, 1995, Rabardel, 2002).

Reformulación del Marco Teórico: Modelo de Análisis

Con el propósito de caracterizar los vínculos entre los *recursos pedagógicos* y el conocimiento matemático en la educación básica, se reformuló el marco teórico propuesto inicialmente con la propuesta de un modelo de análisis “local” a partir del esquema de un *tetraedro* como una estructura artificial que permitió modelar las interrelaciones en el marco de un proyecto didáctico, consubstancial a una organización intencional de la enseñanza que permitió articular distintos enfoques teóricos. Uno de los referentes remite al esquema del *sistema didáctico* (Profesor – saber – Alumno) en el marco de las teorías de la didáctica y en particular de las *situaciones didácticas* que han surgido en las últimas décadas como elementos centrales en los debates internacionales en el campo de la educación matemática. Del *sistema didáctico* se retoma su configuración triangular con los vértices profesor, saber y alumno, para dar lugar a su transformación en la cara base de un *tetraedro* (Figura1) en la que si bien se conservan los dos vértices Profesor (P) y Saber (S), se redimensiona el vértice alumno (A) para ser entendido como actor en el contexto de clase (CC). De otra parte, se ha acotado el alcance

teórico del *saber a enseñar*, al considerar únicamente la geometría que se enseña en la educación básica, acervo de conocimientos que llamaremos *saber geométrico* de referencia (SG). El vértice que corresponde al *profesor* se plantea ligado a sus *prácticas* (PP).

Para la constitución del *tetraedro* ingresa como elemento nuevo la noción de *recurso pedagógico* (RP). Durante el desarrollo del proyecto se expresaron las siguientes transformaciones que permitieron establecer los vértices, aristas y caras del tetraedro:

- Saber Matemático (S) → Conocimiento Geométrico → Saber Geométrico de referencia (SG), por la importancia de dar claridad al saber específico objeto de enseñanza.
- Profesor (P) → Profesor en sus Prácticas de clase (PP)

Alumno (A) → Contexto de Clase (CC), en tanto se tendrá en cuenta el contexto de clase en su globalidad, que incluye a los alumnos como actores pero no los procesos específicos de aprendizaje de cada uno de ellos.

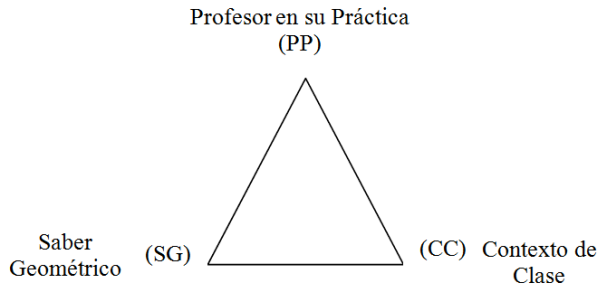


Figura 1. Base de tetraedro

De otra parte, aunque no se explicita en el *tetraedro*, en la cara SG-CC-PP (Figura 2) se sigue considerando el *sistema didáctico* (comparar con la Figura 1) en el cual se incluye el *contrato didáctico* por su importancia como regulador de las interacciones en la clase. Igualmente, se considera el proceso de decisiones del profesor, que va a quedar en la base del tetraedro. Además, se considera que el concepto de "milieu" propuesto por Brousseau, no tiene los alcances conceptuales para abordar el problema propuesto al incorporar la complejidad y nuevos desarrollos de la noción de *recurso pedagógico*; por ello en el modelo de tetraedro se redimensiona teniendo en cuenta la conceptualización de *medio didáctico* para abordarlo en el marco del Contexto de Clase (CC), así: "Milieu" → Medio a-didáctico → Contexto de Clase (CC). Cabe señalar que en el modelo de *tetraedro* que se propone (Figura 2), se considera al alumno no como caso particular e individualizado, sino como actor en sus interacciones con el profesor, con el saber y con los recursos pedagógicos en el contexto de clase.

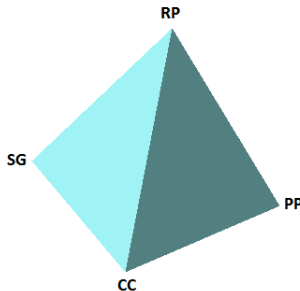


Figura 2. Modelo de tetraedro

Lo anterior constituye el punto de partida para la reformulación del marco teórico, teniendo en cuenta las relaciones entre los elementos del *tetraedro* ya sean vértices, aristas o caras del mismo. Esta consideración permitió establecer la conceptualización necesaria para estructurar el modelo de análisis que se puso en juego en esta investigación. Como puede observarse, en el modelo de *tetraedro* que se propuso para esta investigación, se han referenciado cuatro vértices como elementos fundamentales del esquema, seis aristas que constituyen las interrelaciones de dichos elementos y cuatro caras que interrelacionan caras y aristas y que representan cuatro procesos de acuerdo con el marco teórico. En esta comunicación restringimos la presentación y discusión a los procesos ternarios, o caras del tetraedro.

Las caras

Las caras, que representan las relaciones ternarias, se refieren a cuatro procesos: *orquestración*, *decisiones*, *prácticas discursivas* y *enseñanza en acto*, los cuales resultan de la dinámica de las diferentes interrelaciones de las que dan cuenta las aristas. En la Figura 3 se presenta un modelo ligeramente abierto en la que se resalta el vértice recursos pedagógicos, que constituye la categoría de análisis central y se identifican las cuatro caras que representan los procesos mencionados.

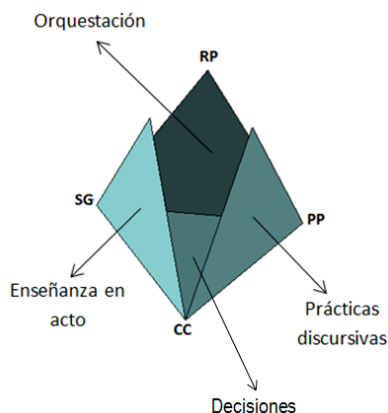


Figura 3. Procesos

Para propósitos analíticos, se consideró una proyección central vertical del esquema del tetraedro, desde el vértice sobre el plano de la base, que permite que, al acabar de abrirlo desde el vértice de los *recursos pedagógicos*, se puedan identificar cuatro superficies triangulares donde se visualizan los procesos (Figura 4). Así, se identifican cuatro procesos relacionados con los constructos teóricos que se configuran en la interacción entre las tríadas de conceptos, los cuales se presentan a continuación:

1. La cara *Saber geométrico – Profesor en su práctica de enseñanza – Contexto de aula de clase* (SG-PP-CC), base del tetraedro, representa el sistema didáctico y, en particular, el proceso **decisiones didácticas** del profesor en su práctica.
2. La cara *Recurso pedagógico – Saber geométrico – Profesor en su práctica* (RP-SG-PP), representa el proceso **orquestración**.
3. La cara *Recurso pedagógico – Contexto de clase – Profesor en su práctica* (RP-CC-PP), representa el proceso **prácticas discursivas**.
4. La cara *Recurso pedagógico – Saber geométrico – Contexto de clase* (RP-SG-CC), representa el proceso **enseñanza en acto**, considerada como proceso “en vivo” en la fase interactiva de la gestión didáctica y no como diseño previo.

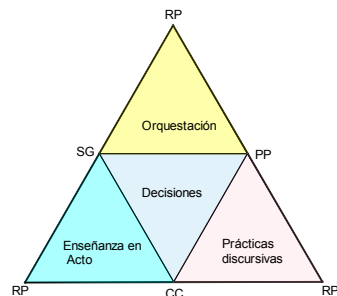


Figura 4: Proyección central del tetraedro

Proceso (de toma) de Decisiones. Las interacciones SG-PP-CC entre saber geométrico - profesor en su práctica - contexto de clase, representan el proceso de toma de decisiones didácticas del profesor. No se considera en su integralidad el sistema didáctico, sino las interacciones profesor – alumno en el contexto de clase, en particular de la clase de geometría.

En este contexto se manifiestan las decisiones y, en particular, las microdecisiones que toma el profesor en el transcurso de la clase en relación con los otros procesos constitutivos del modelo: *orquestación, enseñanza en acto y prácticas discursivas*.

Se configura así, como referente central representado por el triángulo de base SG-PP-CC, el proceso continuado de *las decisiones didácticas del profesor*, principalmente en la *fase interactiva* y parcialmente en la *fase preactiva*. La toma sucesiva de decisiones se vislumbra como un proceso cuyas manifestaciones esenciales tienen como referente central la enseñanza en el contexto de la clase. En la *fase preactiva* el profesor selecciona el carácter general de la propuesta mediante la cual interviene, y selecciona las temáticas e intencionalidades de las situaciones de enseñanza. En la *fase interactiva* el profesor pone en escena la situación de enseñanza, en la cual se plasma un contenido particular del saber geométrico de referencia.

Así mismo se reconoce que las decisiones didácticas se hacen manifiestas en la práctica del profesor, en relación con los distintos niveles del modelo de la actividad del profesor.

La perspectiva de toma de decisiones se concibe como un proceso imbricado en el macroproceso de la *gestión didáctica* del profesor. En este caso, interesan las microdecisiones, es decir las decisiones inmediatas tomadas por el profesor en el contexto de clase.

Proceso de Orquestación. En la concreción del marco teórico en el campo de interacciones RP-SG-PP entre *recurso pedagógico, saber geométrico y el profesor en su práctica de enseñanza* se visualiza la *orquestación* como proceso vinculado a la *gestión didáctica* del profesor, durante la puesta en escena del proyecto de lección, en la cual se hace intervenir diferentes tipos de *instrumentos*, no solamente los de naturaleza informática y computacional, así como el documento en el que en la *fase preactiva* había plasmado su organización, equivalente a la partitura del director de la orquesta.

Esta manera de visualizar tal proceso es más cercana a la aproximación de Guin y Trouche (2007), según la cual, la noción de *orquestación instrumental* ha de utilizarse para designar aquello que es relevante para la *gestión didáctica del profesor* en el curso de la actividad, con los *artefactos* presentes en el aula de clase, no solamente los computacionales o el software, sino todos aquellos que ya hayan pasado por procesos de génesis instrumental para convertirse en instrumentos coordinados por el profesor.

El sistema de aprovechamiento didáctico, la geometría elemental, las situaciones problema que propone el profesor, la red de contenidos que estructuran las temáticas abordadas por el profesor. En general, se caracterizó el tipo de actividad geométrica que para el desarrollo de

pensamiento espacial y los sistemas geométricos moviliza el profesor en el aula, así como se da cuenta de los conocimientos geométricos que pone en acto durante la fase activa de la enseñanza y la mediación de los “instrumentos” en la construcción de saber geométrico.

Estas consideraciones llevan a enfatizar en una aproximación a la *orquestración* desde la perspectiva del profesor en el contexto de clase en la *fase interactiva*, la cual se concibe como un proceso en el que intervienen las intencionalidades del profesor, las situaciones de enseñanza adaptadas para la clase, el sistema de recursos integrado con los artefactos ya convertidos en instrumentos, las estrategias organizativas encaminadas a auspiciar distintos niveles de participación y la variedad de selecciones que permitan decisiones flexibles y oportunas para la organización del escenario de la clase.

Proceso de Prácticas Discursivas. En el esquema del tetraedro, las interacciones RP-CC-PP entre *recurso pedagógico – contexto de clase – profesor en su práctica de enseñanza* configuran uno de los procesos centrales en el modelo de análisis propuesto: las *prácticas discursivas*.

Esta conceptualización de *recurso pedagógico* permite abordar las *prácticas discursivas* del profesor en el contexto de la enseñanza de las matemáticas encaminada a la construcción de *saber geométrico* por parte de sus alumnos.

Para ubicar las prácticas discursivas se retoma la conceptualización de *recurso pedagógico* de Gueudet & Trouche (2010) con una acotación que ha permitido asumir y entender las *prácticas discursivas* en el contexto de la clase no como un recurso más al cual podría apelar el profesor, como con su espíritu provocador lo hace Adler (2000) al proponer pensarlos como fuente: nacer de nuevo o de manera diferente (p. 8). Si bien se reconoce que uno de los propósitos de la formación inicial y permanente de los docentes es la cualificación y enriquecimiento de sus modos de expresión, el fortalecimiento y ampliación de su constitución como ser del lenguaje, su conformación como interlocutor activo con el saber y con sus estudiantes y, por esta vía, garantizar su función de mediación en la construcción de conocimiento por parte de sus estudiantes, no lo pensamos como formación de la cual un docente pueda prescindir según el momento o el grupo de estudiantes. Esto es, la calidad de ser discursivo y lingüístico, resulta ser consustancial con el ser educador. Las intencionalidades de enseñanza, los modos de asumir los estudiantes y los sentidos específicos que toman los objetos de enseñanza, se hacen manifiestos y adquieren realidad mediante las enunciaciones del profesor y las que promueva en el salón de clase.

Proceso de Enseñanza en Acto. En el esquema las relaciones RP-SG-CC, Recurso pedagógico – Saber geométrico – Contexto de clase, configuran el proceso de la *enseñanza en acto* como proceso “en vivo” en la fase interactiva de la gestión didáctica y no como diseño previo.

El proceso *Enseñanza en Acto* determinado por los vértices recurso pedagógico – saber geométrico – contexto de clase, no incluye en esta cara al profesor en su práctica, quien, por supuesto, se considera relevante como autor del proyecto de lección, como orquestador de los recursos y enunciador de las prácticas discursivas. La ejecución del proyecto de lección en el contexto vivo en el aula es lo que llamamos la *enseñanza en acto*.

Resultados y conclusiones

El resultado principal de esta investigación es la reformulación del marco teórico y la configuración de un modelo de análisis respecto a los sentidos y usos que toman los recursos pedagógicos en la actividad de enseñanza del profesor y su papel en la enseñanza en acto, a partir de la articulación de distintos enfoques teóricos provenientes de la didáctica de las

matemáticas, el análisis de redes sociales y el análisis de las prácticas discursivas. La configuración del modelo de análisis se fundamenta en elementos conceptuales de base que incluye una aproximación conceptual a la noción de recurso pedagógico, igualmente una aproximación a las enunciaciones lingüísticas que se fundamenta en la filosofía analítica y la pragmática del lenguaje, e igualmente a la gestión didáctica del profesor desde en la se retoma el sentido que propone Llinares (2000, p. 16), en el cual se le otorga sentido al uso de instrumentos en las practicas matemáticas del profesor en el aula. Con el propósito de caracterizar los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la educación básica, ha sido fundamental cuestionarse sobre cómo ingresa el marco teórico referenciado en la configuración de un modelo que permita capturar su sentido en relación con el problema de investigación. Por ello fue necesario reformular el marco teórico propuesto inicialmente con la propuesta de un modelo de análisis “local” a partir del esquema de un tetraedro como una estructura artificial que permitió modelar las interrelaciones en el marco de un proyecto didáctico, consubstancial a una organización intencional de la enseñanza que permitió articular distintos enfoques teóricos. En general, se plantea de esta manera, la posibilidad de entender a los *recursos pedagógicos* en términos del uso en el contexto de la enseñanza de las matemáticas de todo aquello que llega al aula luego de una búsqueda intencional orientada por un interés e interpretaciones específicos del profesor y que, en el contexto de su *gestión didáctica* en clase, toma un sentido particular con base en la *práctica discursiva* con la cual él hace presencia en el tiempo y en el espacio del aula.

La *gestión didáctica del profesor* se hace manifiesta a través de los tipos y modos de referenciación, de la modalidad discursiva para la objetivación de los objetos matemáticos y la dirección de la movilización que de estos hace, de la modalidad discursiva para establecer vínculos entre *artefactos* y *objetos matemáticos* que se estudian, de la expresividad que tomen las voces de la documentación y de la expresividad narrativa para articular los distintos momentos y recursos de la clase. En consonancia con las perspectivas mencionadas, se entiende a los recursos pedagógicos como los "re-cursos" (con las múltiples connotaciones de *volver a cursar*, *re-correr*, *re-currir* y *re-nacer*) que toman las propuestas pedagógicas gracias a las interpretaciones, adaptaciones y ajustes que cada maestro hace para su implementación en clase. Así, en una primera aproximación, aún tentativa o provisional, entendemos como *recurso pedagógico* a lo que congrega en una sola unidad de análisis el uso de los materiales, artefactos educativos o documentos que los maestros traen a clase y los *actos discursivos* en los cuales aquellos toman un sentido y significación particulares.

Los resultados de la investigación muestran la relevancia del estudio y dilucidación de las interrelaciones entre el profesor y los recursos pedagógicos tanto en los procesos de formación inicial y continuada de los profesores como en la práctica diaria de sus clases de matemáticas, cuando se hacen explícitos los procesos de orquestación, de toma de decisiones, prácticas discursivas, situaciones didácticas. Así mismo, la investigación aporta nuevos argumentos para controvertir la idea, aún común en muchos maestros y administradores de la educación, de que los recursos o materiales didácticos arrastran o llevan de sí unos usos cuyos resultados o fines coinciden con los previstos por su diseñador. Con respecto al saber geométrico de referencia, en la perspectiva empírica de los profesores sobre en todo en el caso de los profesores del primer conjunto de grados es dominante la geometría euclidiana. Una preocupación común se refleja en la selección que hacen los profesores en la selección de nociones básicas de la geometría como punto, recta, ángulo y figuras geométricas como el triángulo para estructurar sus proyectos de lección. A nivel de hipótesis es posible, en relación con la selección de las temáticas, establecer que subyace a las mismas una concepción remedial de la enseñanza de la geometría no obstante la existencia de

unos lineamientos de política y la regulación de las instituciones educativas por intermedio del proyecto Educativo Institucional y el Plan de Área. Así mismo fue posible reconocer la importancia que se le otorgó a la interrelación profesor –saber para posibilitar los vínculos entre diferentes elementos del modelo como: recursos pedagógicos y contexto de clase y en general para incidir en la enseñanza de las matemáticas.

En relación con la *orquestración* es posible identificar como los “instrumentos” utilizados por los profesores son la regla con graduación, el compás, el transportador y el papel. Igualmente como procedimientos asociados a tal tipo de “instrumentos” son dominantes en los casos estudiados: el trazado de figuras, el doblado de papel, el recorte de figuras en papel o cartón, los cortes y el doblado de papel, la superposición de figuras. Además, “instrumentos” y procedimientos son articulados a situaciones de enseñanza que en los momentos interactivos de la práctica del profesor de matemáticas se caracterizaron por acciones como direccionar la actividad de los estudiantes a partir de la formulación de preguntas en relación con una noción o un procedimiento puesto en juego y la regulación de la intervención de los estudiantes. En lo que respecta a la *gestión didáctica* del profesor de matemáticas en el contexto de la clase se caracterizó por su complejidad, ya que parte de reconocer su intencionalidad y multitud de momentos que van desde la selección y concepción del proyecto de lección. Momento en el cual, se reconocen múltiples decisiones. Hasta la fase en la cual el profesor en prácticas interactivas con los estudiantes toma distinto tipo de decisiones que van desde la articulación de los “instrumentos” para auspiciar la construcción de conocimiento por el estudiante, hasta la coordinación de estos con la situación propuesta para cualificar la enseñanza.

Referencias y bibliografía

- Adler, J. (2000). Conceptualizing resources as a theme for teacher education. In: Journal of Mathematics Teacher Education. Vol. 3, 205–224.
- Artigue M., Bottino R.M., Cerulli M. & al. (2007). Technology Enhanced Learning in Mathematics: The cross-experimentation approach adopted by the TELMA European Research Team. La Matematica e la sua didattica. 21.1, 67-74.
- Bkouche, R (2009). De l'enseignement de la géométrie. REPERES - IREM. N° 76, juillet, p. 85- 103.
- Bloch I. (2006). Peut on analyser la pertinence des réactions mathématiques des les professeur dans leur classe ? Comment travailler cette pertinence, en formation, dans situations á dimension adidactique ?, Castela C. et Houdement C., actes du séminaire national de didactique des mathématiques, 2005, Irem Paris 7, p.77-114.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33 - 115.
- Chevallard, Y. (1998). La transposición didáctica. AIQUE.
- Comiti, C. ; Grenier, D ; Margolinas, C. (1995). Niveaux de connaissances en jeu lors d'interactions en situation de classe et modélisation de phénomènes didactiques. En ARSAC Gilbert et al. Coord, Différents types de savoirs et leur articulation, pp. 92-113. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- English, L. D (edit), (2008). Handbook of International Research in Mathematics Education, Second Edition.
- Guedet et Trouche(2010). Des ressources aux documents, travail du professeur et genesis documentaires. En Guedet & Trouche (Eds), Ressources Vives (57-74). Lyon: Presses universitaires de Rennes.
- Guin & Trouche (2007). Une approche multidimensionnelle pour la conception collaborative de ressources pédagogiques. En Baron, Guin, & Trouche (Eds), Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. Conception et usages, regards croisés (pp.197-228).

- Haspekian, M., & Artigue, M. (2007). L'intégration d'artefacts informatiques professionnels à l'enseignement dans une perspective instrumentale: le cas des tableurs. In M. Baron, D. Guin, L. Trouche (Eds), Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage (pp.37-63). Paris: Editions Hermès.
- Hegedus, S. J., & Moreno-Armella, L. (2010). Accomodating the Instrumental Genesis Framework Within Dynamic Technological Environments. *For the Learning of Mathematics*, 30(1), 26-31
- Hersant, M. & Perrin-Glorian, M.-J. (2005), Characterization of an ordinary teaching practice with the help of the theory of didactic situations. *Educational Studies in Mathematics* 59/1-2-3, p. 113-151.
- Lima, I. (2006). De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs. Étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale. Encontrada en la base datos Tel. (Tel-00208015).
- Llinares S. (2000). Intentando comprender la práctica del Profesor de matemáticas. Publicado en J. Ponte & Serrazina, L. (Eds.) (2000) *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Italia*. Actas da Escola de Verao-1999 (pp. 109-132). Sociedade de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Margolinas C., (2002), Situations, milieux, connaissances : Analyse de l'activité du professeur, cours, in Dorier J.L. et al, Actes de la 11ème Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques, pp. 141-157 Ed. La pensée sauvage, Grenoble.
- Margolinas, C. & Wozniak, F. (2010). Rôle de la documentation scolaire dans la situation du professeur : le cas de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. In G. Gueudet & L. Trouche (Eds.), *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs, le cas des mathématiques* (pp. 233-249). Rennes : Presses Universitaires de Rennes et Institut National de Recherche Pédagogique.
- Margolinas, C. (1993) *De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques*. Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, Paris: Armand Colin.
- Rabardel, P. (1999). *Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques*. En M. Bailleul, Actes de la dixième université d'été de didactique des mathématiques, ARDM (association pour la recherche en didactique des mathématiques), Caen, p. 203-213.
- Rabardel, P. (2002) *People and Technology*. English version of *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Recuperado en: http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/Site/default.asp?Act_group=1
- Trgalova, J. (2010). *Documentation et décisions didactiques des professeurs*. In Gueudet G. & Trouche L.(Eds.), (pp. 271-301). *Ressources vives*. Lyon : Presses universitaires de rennes.
- Trouche, L. (2005). *Instrumental genesis, individual and social aspects. The didactical challenge of symbolic calculators: turning a computational device into a mathematical instrument*. New York: Springer. 197-230.
- Trouche, L., Durand-Guerrier, V., Margolinas, C., & Mercier, A., (2006). *Quelles ressources pour l'enseignement des mathématiques*, Actes des journées mathématiques de l'INRP, INRP, Lyon.
- Vérillon, P., & Rabardel, P. (1995). *Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity*. *European Journal of Psychology of Education*, X(1), 77-101.