

3.11. CONFERENCIA PARALELA 11

Algunas experiencias sobre la formación de profesores de matemáticas en ejercicio, a través del diseño e implementación de Secuencias Didácticas.

Ligia Amparo Torres R., ligia.torres@correounivalle.edu.co, Universidad del Valle.

Resumen. En esta conferencia se presentan dos experiencias sobre la formación de profesores de Matemáticas en ejercicio, en relación con la problemática, el marco de referencia y las actividades propuestas organizadas en fases. Una de ellas se viene desarrollando en el marco de un convenio entre la Universidad del Valle y la Fundación de Energía del Pacífico - EPSA, desde el 2014 mediante una propuesta de trabajo denominada “Programa de cualificación y acompañamiento a docentes de los municipios de Guacarí, Roldanillo, Restepo, La Unión, Tuluá, Darién y Jamundí en el diseño de secuencias didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes” y la otra corresponde a una investigación desarrollada en los años del 2014 al 2016, denominada “Recursos pedagógicos en ambientes de aprendizaje mediados por TIC para la enseñanza de la geometría en educación básica: El caso de las Instituciones Educativas del CIER Sur”. Se trata de compartir, además, algunos resultados y reflexiones sobre la formación de profesores de matemáticas en ejercicio y su articulación con la perspectiva de formación inicial y laboral actual.

Palabras claves. Formación de profesores de matemáticas, Secuencias Didácticas, Recursos pedagógicos, TIC.

1. Presentación.

El Programa de cualificación y acompañamiento a docentes de los municipios de Guacarí, Roldanillo, Restepo, La Unión, Tuluá, Darién y Jamundí en el diseño de secuencias didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes y el Proyecto Recursos pedagógicos en ambientes de aprendizaje mediados por TIC para la enseñanza de la geometría en educación básica: El caso de las Instituciones Educativas del CIER Sur, parten de reconocer que la formación matemática de un ciudadano es fundamental para el desarrollo de una vida democrática en sociedad y de la valoración de formas particulares de hacer matemáticas en las culturas, lo cual permite que se amplíen espacios donde se considera la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde perspectivas que resaltan su conexión con muchos otros fenómenos y problemas socioculturales y políticos en los cuales se enmarca la escuela. Sin embargo, esto está en contraposición a una realidad escolar, pues cada vez se hace más evidente una problemática general sobre el aprendizaje de las matemáticas que alude directamente a la adquisición de competencias básicas en esta área del conocimiento. Esto se debe quizá a la complejidad misma de la construcción de pensamiento matemático. Los problemas en este aprendizaje se manifiestan, en particular, en dificultades para la comprensión de conceptos y procedimientos propios de esta disciplina y en errores en la aplicación de esos saberes matemáticos en contextos matemáticos y no matemáticos. De otra parte, a pesar de que en las últimas décadas se han estudiado, tratado y evaluado un sin número de problemas relativos al aprendizaje y a la enseñanza de las matemáticas, los estudios evaluativos de amplio espectro como el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS), Las pruebas del Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (Pisa) y las pruebas Saber y las Saber 11, de reciente aplicación nacional, muestran que dichos problemas siguen apareciendo recurrentemente en el sistema educativo colombiano. Esta situación da cuenta de la complejidad del asunto en cuestión y permite preguntarse sobre la pertinencia o validez de las perspectivas académicas y prácticas desde las cuales los maestros orientan su enseñanza; así mismo, cuestiona sobre las orientaciones de los programas de formación de docentes.

De una parte, las sedes de Buga, Tuluá, Zarzal y Cali, de la Universidad del Valle y la Fundación EPSA conscientes de la gravedad de este diagnóstico, con el concurso de algunos profesores del Área de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía y estudiantes y egresados de la maestría en Educación, énfasis en Educación Matemática ha venido estudiando los factores asociados a dichos resultados y creando

estrategias que permitan ampliar las posibilidades de tratamiento de estas dificultades encontradas en la educación matemática de los estudiantes. Esto se ha puesto como experiencia en los municipios de Guacarí, Roldanillo, Restrepo, Tuluá y La Unión, Jamundí y Calima Darién, a través de la articulación de las metodologías y de las vías de interpretación que aportan la fundamentación en estudios socioculturales, didácticos, curriculares, histórico-epistemológicos, matemáticos, cognitivos y de interacción con tecnologías y que hace que se puedan proponer alternativas de solución mucho más integradoras en donde los educadores puedan abordar con mayor seguridad y pertinencia los fenómenos y problemas presentes en la construcción de conocimiento matemático y, en general, en el desarrollo de pensamiento matemático.

Y de otra parte, para estudiar esta problemática el proyecto de investigación, caracteriza, desde una perspectiva interdisciplinaria que contempla una aproximación didáctica, matemática, comunicacional e instrumental, las condiciones que determinan el diseño, desarrollo, experimentación y las interacciones de los profesores con los recursos pedagógicos para dar cuenta de sus prácticas en la gestión de situaciones en ambientes de aprendizaje mediados por TIC, para la enseñanza de la geometría en grados 4° y 5° de educación básica en Colombia. Para ello, se retoma un enfoque metodológico devenido de los estudios de caso, en términos de investigación reflexiva, la cual permite dar cuenta de las prácticas de los profesores cuando desarrollan su actividad profesional en el marco de una comunidad de práctica interesada en procesos de integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas. Es decir, que aquí, se presentan los resultados una investigación interdisciplinaria en la cual a través de una metodología, desde la perspectiva del trabajo colaborativo de comunidades de práctica entre investigadores, de las universidades participantes en el proyecto, personal de apoyo y asesoría, y los docentes de matemáticas, de la educación básica y media de dos instituciones educativas adscritas al CIER, la institución Educativa Mayor de Yumbo y la Ana Josefa Morales Duque de Santander de Quilichao, se da cuenta de los desarrollos en la formación de los docentes cuando se diseñan y experimentan ambientes de aprendizajes mediados por TIC. Estos trabajos, se realizaron, el programa de formación, a través de varios talleres, jornadas plenarias, visitas in situ etc. para diseñar, rediseñar, implementar y analizar los resultados de una secuencia didáctica por grupos de maestros adscritos al programa y, en la investigación, a través de varios talleres y encuentros presenciales y virtuales para construir una secuencia didáctica como recurso pedagógico en ambientes de aprendizaje mediados por TIC para la enseñanza de los polígonos en grados 4° y 5° de la educación básica en Colombia. Esta interacción formativa dio como resultado la estructuración de redes de aprendizaje a partir del semillero de investigación con maestros de estas instituciones. De otra parte, se logró una aplicación informática Web que permite plasmar los objetivos del programa y a luz de éstos evaluar el proceso formativo de los maestros.

2. Desarrollo de la temática.

La propuesta de formación se desarrolla a través de 4 fases. En la Fase I, se realiza un diplomado sobre fundamentos teóricos y metodológicos para el diseño de secuencias didácticas en matemáticas. En la Fase II, se implementan las secuencias didácticas diseñadas o rediseñadas en el diplomado y se analiza la propuesta pedagógica de laboratorio de matemáticas, en la Fase III, se implementa una nueva propuesta de aula y se sistematiza el proceso en una publicación, y en la Fase IV, se plantea un plan de acción por institución educativa donde se articulen actividades, tiempos y responsables, para incluir la propuesta de formación tratada en este programa en las propuestas curriculares en matemáticas de las instituciones que impacta el programa.

Fase 1: diplomado. En esta fase se Caracteriza la población de docentes y sus problemáticas en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un nivel o grado particular y en un trabajo mancomunado se aportan elementos conceptuales y metodológicos, desde las perspectivas didáctica, curricular, matemática y de mediaciones instrumentales para el análisis, diseño o rediseño de secuencias didácticas en los temas o problemas identificados por los maestros. Para lograr esto, se caracterizan de los docentes en términos de su nivel de formación, tipo de trabajo que realiza en matemáticas, aspectos personales generales, entre otros. Y algunos aspectos de las instituciones educativas, relacionados con el tipo de espacios académicos y físicos disponibles para la planeación y la actividad matemática de sus estudiantes. Todo esto con el propósito de levantar una línea de base para el trabajo con los maestros y estudiantes. Esto se hace a través de una encuesta estructurada y se realizan 6 talleres presenciales de 5 horas cada uno. En el Taller 1: Línea de base y

Problematización de una temática matemática de enseñanza, se presenta la propuesta de cualificación, se aplica la encuesta para el levantamiento de la línea de base y se identifican algunos contenidos matemáticos, objeto de estudio en la escuela, en un curso o nivel particular, con el objeto de problematizarlo, desde la experiencia pedagógica de los maestros, los resultados de investigación en Educación Matemática sobre el asunto y la experiencia de los docentes que coordinan el programa, esto con el propósito de seleccionar y caracterizar problemáticas de formación en sus estudiantes. En el Taller 2: Problematización de una temática matemática de enseñanza, se organizaran los maestros en grupos de trabajo según las problemáticas identificadas, por niveles o temáticas particulares. Se trata de fundamentar estas problemáticas desde la perspectiva de la conceptualización sobre obstáculos, dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Los maestros socializarán sus trabajos al resto del grupo de maestros. En el Taller 3: Documentar la problemática – Perspectiva curricular se presentarán y analizarán algunos aspectos de los documentos oficiales como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en matemáticas (MEN, 2006) y las propuestas institucionales, en relación con la problemática de formación matemática, identificada en cada grupo de docentes. Se trata de fundamentar la problemática a la luz de las propuestas curriculares desde la perspectiva de la identificación de los conceptos y procedimientos matemáticos involucrados, los procesos de pensamiento a desarrollar y el contexto en el cual se debe abordar el problema para su posible tratamiento. Todo ello en la perspectiva de la formulación de una propuesta de aula para su acometida. En el Taller 4: Documentar la problemática – Perspectiva de recursos, se aborda la noción de recurso pedagógico, desde la cual se sustenta que los materiales manipulativos, tecnológicos y audiovisuales, pueden convertirse en auténticos recursos siempre y cuando se haga todo un trabajo matemático-didáctico de mediación que implica, por un lado, una reflexión sobre cómo se van a usar, y por el otro, una reflexión sobre sus potencialidades y limitaciones dilucidando en lo posible hasta dónde podrían impactar el trabajo en el aula. Es decir, que se tratan las problemáticas de la medición instrumental, el papel de lo lúdico y el juego en la actividad matemática y el tipo de desempeños y habilidades que se pueden desarrollar según el uso de estos materiales y herramientas. En este taller, se entrega una secuencia didáctica a cada grupo, diseñada por otros docentes, sobre la problemática seleccionada, y se analiza desde la perspectiva matemática; es decir, desde los conceptos, procedimientos, representaciones etc. involucrados en esta. De tal manera que permita reconocer las fortalezas sobre el tema, tienen los maestros y sus falencias, para que a través de la reflexión y discusión se puedan aportar fundamentos matemáticos para la posible reformulación de la secuencia o proponer un nuevo diseño, desde esta perspectiva. Además, en este taller, se ponen en juego varios ejemplos de actividades mediadas por materiales manipulativos o tecnológicos y se determina como estos u otros serán incorporados en los diseños o rediseños de la secuencia didáctica que están analizando los maestros. En los talleres 5 y 6: Selección y articulación de las situaciones, actividades y preguntas en una propuesta de aula, se desarrollan en un día y medio de trabajo, en las cuales se tomaran como referencia textos escolares, la secuencia entregada sobre el tema o problema, diseños de los maestros realizados antes, etc., y se determinaran ámbitos o situaciones y actividades que permitan movilizar conceptos y procedimientos en los estudiantes usuarios de esta propuesta para el desarrollo de algunos aspectos del pensamiento matemático. Lo que significa, que se organizan y articulan las situaciones propuestas con sus actividades o tareas y las preguntas o consignas que esta generan, teniendo en cuenta el contexto y los alcances de aprendizaje. Se determina, los propósitos de la secuencia, se explicitan los contenidos y procedimientos matemáticos involucrados y las expectativas de desempeño de los estudiantes; es decir, se hace un análisis *a priori* de la secuencia.

Fase 2: Implementación de secuencias didácticas y laboratorio de matemáticas. En esta fase se aportan elementos conceptuales y metodológicos, desde resultados de la investigación en didáctica de las matemáticas, para la implementación y gestión de una secuencia didáctica por cada grupo de docentes y para el análisis de los resultados de este proceso y se identifican y caracterizan las potencialidades de un Laboratorio de Matemáticas como espacio y estrategia de formación de pensamiento matemático para los estudiantes. Además, se reafirman estrategias para el diseño de una nueva secuencia didáctica. Para lograr esto, en esta fase se realizan varias actividades. Una prueba diagnóstica a los estudiantes con los cuales se trabaja la secuencia didáctica diseñada en la fase anterior, 5 asesorías *in situ*, con el propósito de acompañar la implementación de la secuencia didáctica y el análisis de los resultados de este proceso, un encuentro en pleno de día y medio, con todos los docentes, en el cual se entrega un de Kit de laboratorio de matemáticas,

por sede de cada institución que participa en el proyecto y se formula una ampliación de la propuesta aplicada o una nueva propuesta de aula.

Fase 3: Implementación de nueva secuencias didácticas y sistematización de la experiencia. En esta fase, se trata de reafirmar estrategias para la implementación de una nueva secuencia didáctica y para el análisis de las actuaciones y registros de los estudiantes, promover la escritura de relatos, crónicas y documento de secuencia didáctica para una publicación como sistematización del proceso de formación y contrastar los resultados de la prueba diagnóstica y los de la prueba de salida como elemento en la formación matemática de los estudiantes. En esta fase, de este proceso de formación y cualificación de maestros de matemáticas, se desarrollan actividades relacionadas con el logro de los objetivos, es así como, se realizan 4 asesorías *in situ*, 2 en la misma jornada en la cual laboran los docentes del programa con el propósito de apoyar la implementación de la secuencia didáctica; aplicación, liderada por los tutores de cada grupo de docentes y, 2 asesorías en contra jornada en las cuales se analizan los registros de los estudiantes sobre las actividades propuestas en la implementación y las actuaciones de maestros y estudiantes. Esta actividad está centrada en valorar los conocimientos y desempeños de los estudiantes con los cuales se trabajó en cada secuencia didáctica en las fases II y III, mediante una prueba escrita, en los aspectos determinados según lo tratado en estas secuencias. A partir de los resultados obtenidos con este instrumento de evaluación se hace un contraste con los resultados con la prueba diagnóstica y se aportan conclusiones para la toma de decisiones en cada institución educativa.

Fase 4: Sostenibilidad. En esta fase, se determinan las características, en términos de fortalezas y debilidades de la propuesta curricular en matemáticas de las instituciones que participan en este trabajo, a través de la revisión documentada, que hagan los tutores y docentes del programa, de estas propuestas (PEI, propuesta curricular de matemáticas, plan de aula etc.) y se propone un plan de acción para incorporar perspectivas que favorezcan la formación de los estudiantes en matemáticas a través de la reformulación de la propuesta curricular de las instituciones educativas que participan en el programa, desde la perspectiva de la incorporación de los laboratorios de matemáticas como espacios de formación, la incorporación de Tecnología de la Información y Comunicación, la formación permanente de docentes, entre otros aspectos.

De otra parte, en el proyecto de investigación, los criterios metodológicos que articulan la propuesta en su conjunto están fundamentados en los desarrollos investigativos de la Educación Matemática y tuvieron los siguientes escenarios de acción:

Un seminario permanente del equipo de trabajo: Espacio de reunión cada quince o veinte días, durante la duración de cerca de dos años, del desarrollo del proyecto y cuyas actas reposan en el archivo de este proyecto. Tuvo como propósito fundamental la planeación de las acciones, desde la perspectiva conceptual y metodológica, que se abordaron con los maestros en sus sitios de trabajo, el seguimiento de toda la propuesta metodológica de formación y la interacción entre los distintos actores del proyecto (investigadores, equipo de apoyo, asesores y maestros). Todo esto se desarrolló a través de exposiciones de documentos teóricos, preparación de talleres, conversatorios sobre el seguimiento al proceso, presentación de avances en términos de la secuencia didáctica (personajes, actividades de *geogebra* etc.) y de la aplicación web para la evaluación del proceso formativo de los maestros de las instituciones que intervinieron en este trabajo (competencias, descriptores, aspectos de la ingeniería etc.)

Talleres y acompañamiento *in situ*: Espacio de cualificación y formación docente, en el cual se trabajaron 10 talleres (algunos con dos apartados) con los maestros en sus sitios de trabajo, es decir en Yumbo (Valle) y en Santander de Quilichao (Cauca). Estos talleres giraron alrededor de las temáticas y problemáticas, como, las prácticas en la enseñanza de la Geometría en la escuela, los recursos pedagógicos en la escuela, aspectos curriculares relacionados con el desarrollo de pensamiento espacial y geométrico en la escuela, exploración de concepciones respecto a los recursos pedagógicos mediados por TIC, análisis de secuencias didácticas desde la perspectiva de los recursos pedagógicos para la enseñanza de la Geometría en la escuela, la metáfora, interfaz y metáfora gráfica en el diseño de un recurso pedagógico, el diseño de la secuencia didáctica sobre polígonos para los grados 4° y 5° de la educación básica, la construcción de personajes para la introducción de una narrativa orientadora de la secuencia didáctica, aspectos matemáticos involucrados en

la secuencia, los paralelogramos en Geogebra, exploración de propiedades geométricas de los triángulos con lápiz y papel, exploración de propiedades geométricas de algunos polígonos en GeoGebra, interrelaciones entre la secuencia narrativa, el Geogebra y actividades en geometría, análisis de algunas actividades de la secuencia didáctica (Situación 1, 2 y 3) y las TIC, más allá del aula de Matemáticas. En este espacio se interactuó con los maestros de las instituciones del proyecto, para lograr determinar aspectos fundamentales de la secuencia didáctica en términos de su contextualización y narrativa (ámbito, personajes etc.) y en aspectos didácticos, curriculares, matemáticos y de recursos, relacionados con el desarrollo del pensamiento espacial y métrico en la escuela, en el uso de geogebra, en repositorios de recursos etc. para la cualificación y formación de los maestros y que fue desarrollando el semillero de investigación como comunidad de práctica.

Trabajo independiente de los maestros del semillero: Este trabajo consistió en algunas tareas, búsquedas bibliográficas, lecturas e interacciones de los maestros con sus estudiantes, para dar cuenta de algunas reflexiones en los talleres presenciales.

Trabajo en subgrupos: El equipo de trabajo del proyecto, investigadores, equipo de apoyo y asesores conformó dos subgrupos de trabajo, uno para direccionar el diseño de la secuencia didáctica y el otro para trabajar sobre la aplicación web de evaluación. Los avances de este trabajo se presentaban en el seminario del proyecto. Esto permitió avanzar en cada uno de estos productos del proyecto de manera más eficiente.

Espacios de experimentación – Implementación de la secuencia didáctica: Este espacio consistió en el trabajo con las actividades y situaciones de la secuencia didáctica con un grupo de estudiantes de grado 4° de la institución educativa Mayor de Yumbo.

Espacio de interacción entre las instituciones del programa: En las instalaciones del Cier Sur se realizaron dos jornadas de encuentro entre los dos grupos de maestros de las instituciones de Yumbo y Santander de Quilichao. En estas sesiones de trabajo, se dieron a conocer las instalaciones del Cier, los recursos que disponían desde lo tecnológico y la página web del Cier, como estrategia de comunicación para el trabajo en redes. Además, se trabajó sobre el diseño de un espacio personal virtual y se compartieron experiencias de trabajo.

Seminario del programa de investigación: Este espacio académico del programa irradió a todos los proyectos y todos los docentes de las instituciones del Cier Sur. Espacio de cualificación y formación en donde se centró la atención a la integración de TIC en la educación.

Diseño colaborativo de recurso pedagógico: En el espacio de los talleres, en el de trabajo independiente de los maestros y en el trabajo por subgrupos, se fue desarrollando el diseño y las pautas de implementación de la secuencia didáctica, como recurso pedagógico mediado por TIC.

Jornadas de Socialización de avances: Al interior de las instituciones educativas se abrieron espacios para la socialización del trabajo de los maestros de matemáticas a los demás docentes de las instituciones y en el caso particular de la institución educativa Mayor de Yumbo, se socializó el proyecto y sus avances en el municipio, en un foro educativo convocado por la Secretaría de Educación de ese municipio, en el 2015.

Seminario inter-proyectos de investigación: Este espacio académico, surge después de la primera visita de Colciencias y el MEN, al programa de investigación, donde se cuestionan algunas acciones hacia el trabajo interdisciplinario. En este sentido, este espacio se constituye en el lugar donde se socializan los avances de cada proyecto y se discuten aspectos transversales, desde las perspectivas metodológica y teórica que sustentan los proyectos.

3. Conclusiones.

- En el programa de formación, se reconoce la estrategia metodológica organizada en fases, talleres, visitas in situ, acompañamiento institucional y las jornadas plenarias, como espacios importantes para el trabajo colaborativo y la apropiación de elementos conceptuales y metodológicos para el diseño, implementación y análisis de resultados de las secuencias didácticas. Como también, la idea de secuencia didáctica, donde se reconoce el papel del contexto sociocultural y los propios para el desarrollo de la actividad matemática en el aula. En estos momentos se cuenta con más de 50 propuestas de aula, diseñadas, reformuladas y adaptadas por los maestros del programa.
- Se valora la articulación de los elementos curriculares, matemáticos, didácticos y de recursos en el diseño de las secuencias didácticas y los elementos de la gestión del maestro en los procesos de implementación, como también la propuesta de laboratorio de matemática como estrategia pedagógica en la actividad de formación de pensamiento matemático que lidera la formación de los profesores en ejercicio, en el marco de esta propuesta.
- La investigación elaborada permitió abordar una perspectiva de las prácticas profesionales de los profesores en el contexto de la clase, a través de una estrategia colaborativa de formación de profesores y un modelo de análisis local, estructurado en torno a la articulación de enfoques procedentes de la investigación en Educación Matemática. La investigación enfatiza en una mirada de la formación de profesores, enmarcada en los acuerdos de una comunidad de práctica, la cual se consolida en la medida en que se decanta las interacciones entre recursos pedagógicos – práctica profesional. Igualmente le otorga importancia a la selección y diseño de las tareas, y su adaptación y transformación en el contexto de la comunidad a partir de aprender a observar y valorar algunas manifestaciones de la orquestación instrumental. En cuanto a la estrategia de formación se destaca como aspecto central el protagonismo que le otorgan los profesores a la selección, adaptación y diseño de tareas que integran tecnologías digitales. En este sentido la concepción de recurso se potencializa cuando los profesores acuerdan que las tareas que van a proponer en sus aulas pueden ser utilizadas, e incluso mejoradas por otros profesores. Por otro lado, el modelo de análisis elaborado aporta una perspectiva compleja de los recursos pedagógicos digitales en relación con la dinámica que impone una comunidad de práctica. La dimensión social queda impresa en los recursos y hace posible repensar la formación de profesores desde una perspectiva que toma la clase como unidad de análisis fundamental.
- Los maestros se apropiaron de elementos conceptuales y procedimentales relacionados con lo curricular, matemático, didáctico y sobre todo con las mediaciones tecnológicas para el diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje para la geometría y a través de este proceso consolidaron un semillero de investigación como una comunidad de práctica. Se dispone de un recurso pedagógico que como recurso pedagógico puede ser utilizado, reorganizado y transformado por maestros en el ámbito nacional para la enseñanza de los polígonos en la educación básica, mediados por el uso de geogebra. La implementación de la secuencia muestra que los estudiantes se apropiaron de los conceptos y procedimientos asociados a las propiedades de los triángulos y cuadriláteros, a través de la interacción con el recurso virtual de aprendizaje y en un ambiente significativo, donde el aula es un ambiente sensible a estos estudiantes.
- Con relación a las dificultades identificadas en el proceso, una de ellas es que con el poco tiempo institucional dedicado al trabajo colaborativo es una de las dificultades para la consolidación de comunidades de práctica de profesores. En esta dirección, los profesores se perciben excluidos de las dinámicas institucionales, e incluso, factores organizativos pueden impactar sus prácticas tal como la ausencia de la organización por áreas académicas. De otra parte, los maestros, inicialmente, privilegian una concepción de recurso centrada en la materialidad de los mismos. Aspecto que se moviliza hacia una concepción mucho más integral y dinámica de los materiales y herramientas tecnológicas.

4. Referencias bibliográficas.

- Garzón, D. & Vega M. (2011). Los recursos pedagógicos en la enseñanza de la geometría. XIII Comité Interamericano de Educación Matemática. Brasil: CIAEM
- MEN (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Editorial Magisterio.

- MEN (2006). Estándares básicos de competencias. Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 125-154). Barcelona: Horsori.
- Gueudeut, G., Pepin, B., & Trouche L. (2013). Collective work with resources: an essential dimension for teacher documentation. *ZDM Mathematics education*, s.v. 17 de Agosto del 2013, 14p. doi: 10.1007/s11858-013-0527-1.
- ICFES (2010) Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Resumen ejecutivo. Bogotá: Ed. Cadena.
- Rabardel, P. (1999) *Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques*. En: BailleulM. (Ed) *Actes de la dixième université d'été de didactique des mathématiques. Évolution des enseignants de mathématiques: rôle des instruments informatiques et de l'écrit. Qu'apportent les recherches en didactique des mathématiques*. Caen: IUFM de Caen.
- Pepin, B, Gueudeut G, & Trouche L. Resourcing teachers' work and interactions: a collective perspective on resources, their use and transformation. *ZDM Mathematics Education*, s.v. 24 de Agosto de 2013, 15p. doi: 10.1007/s1158-013-0534-2
- Rabardel, P. (2011) *Los hombres y las tecnologías*. Traducido por Martín Acosta. Bucaramanga: Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Sanabria, F. (2011) *Vínculos virtuales*. Bogotá: CES.
- Trouche (2002) *Genèses instrumentales, aspects individuels et collectifs*. En: Guin, D. & Trouche, D. (Ed) *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un instrument du travail informatique: Un problème didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Trgalova, J. & Jahn, A. P. (2013). Quality issue in the design and use of resources by mathematics teachers. *ZDM Mathematics Education*. P. 1-14