

# Mediación pedagógica en el área de la geometría en séptimo año: estudio en Costa Rica

## Pedagogical Mediation in Seventh Grade Geometry: Study Conducted in Costa Rica

*Cristina Calderón - Mejía<sup>1</sup>*

*María Marta Camacho - Álvarez<sup>2</sup>*

Recibido: 30.07.14

Aprobado: 21.11.14

### *Resumen*

Este artículo se fundamenta en la investigación denominada *Propuesta Curricular en línea para los procesos de enseñanza aprendizaje de la Geometría de séptimo año*, el cual tenía como objetivo general diseñar un curso en línea, para facilitar al docente de séptimo año estrategias de mediación pedagógica en la enseñanza de la Geometría, ya que ésta sirve para desarrollar en el individuo un entendimiento cognitivo del mundo que le rodea, pues es una de las áreas de la Matemática que se caracteriza por ser más intuitiva, concreta y ligada a la realidad.

La investigación se fundamentó bajo el enfoque naturalista o cualitativo, consistió en un estudio de tipo descriptivo, cuya estrategia investigativa se abordó en dos momentos: el primero fue una etapa de diagnóstico y el segundo correspondió propiamente al proyecto de investigación, que abarcó un acercamiento teórico y práctico al problema, el análisis de los resultados, el contraste de estos resultados con la información teórica, la elaboración y construcción del informe de la investigación y el diseño de la propuesta.

El artículo contiene un resumen del sustento teórico y metodológico, del proceso de análisis de los categorías, así como las principales conclusiones y las recomendaciones que se derivan de la investigación.

*Palabras clave:* Geometría; mediación pedagógica; matemática; currículo matemático; estrategias didácticas

### *Abstract*

This article is based on the research called “Online Curriculum Proposal for the Teaching-Learning Processes of Seventh Grade Geometry”, which had as its general objective to design an online course to facilitate pedagogical mediation strategies to seventh grade teachers for the teaching of Geometry. This subject is useful to develop the individual’s cognitive understanding of the surrounding world, as it is one of the areas of Mathematics characterized for being more intuitive, concrete and linked to reality.

The research was based on the naturalistic or qualitative approach and consisted of a descriptive type of study; its research strategy was addressed in two different moments: the first one was a diagnosis stage and the second one was the research project itself, which encompassed a

---

<sup>1</sup> Costarricense. Docente, Universidad Nacional y Universidad de Costa Rica. Email: accalderon@gmail.com

<sup>2</sup> Costarricense. Directora de la Escuela de Formación Docente, Universidad de Costa Rica, mariamarta.camacho@ucr.ac.cr mariamarta.camacho@gmail.com

theoretical and practical approach to the problem, the analysis of the outcomes, a cross-check of these results with the theoretical information, the development and build up of the research report and design of the proposal.

The article contains a summary of the theoretical and methodological basis, the category analysis process and the main conclusions and recommendations deriving from this research work.

*Key Words:* geometry; mediation; pedagogical; mathematics; mathematics curriculum; didactic strategies

### *Introducción*

La Geometría es una de las áreas de la Matemática que permite al individuo entender y analizar la información que recibe día con día de su entorno; como señala García Armendáriz, (2005) “en geometría es fundamental analizar las formas, clasificarlas, idear transformaciones, componer figuras, conocer propiedades de los objetos y estudiar relaciones entre ellos... y no reducir la experiencia en y con el espacio, al cálculo indirecto de áreas y volúmenes, como ha sido frecuente”. En la educación matemática no sólo es importante la formación de los alumnos en los componentes cognitivos, sino también los aspectos relacionales y emocionales, de modo que los alumnos puedan organizar y regular su propio aprendizaje.

Tanto la metodología utilizada por el docente de Matemática de Educación Secundaria como la forma en que el estudiante ha construido su aprendizaje, podrían visualizarse como una de las causas que provocan dificultad para tener aprendizajes significativos, puesto que muchas veces el desarrollo de las temáticas en Geometría se ha visto reducido a la copia de definiciones, así como la utilización sin sentido de fórmulas que posibiliten el cálculo de áreas y volúmenes. Este artículo se fundamenta en la investigación de Cristina Calderón, dirigida por María Marta Camacho (2008) denominada *Propuesta Curricular en línea para los procesos de enseñanza aprendizaje de la Geometría de séptimo año*. En dicha investigación se toma en cuenta la experiencia de docentes y estudiantes de séptimo año debido a que en este nivel se da un proceso de transición desde un punto de vista cognitivo y emocional, el cual puede afectar el nivel de rendimiento académico en las diversas materias, particularmente en el área de Matemática y, de manera puntual, en la Geometría.

Ante el gran reto que deben asumir los docentes y las instituciones educativas en lo que concierne al área de la geometría, se formula como pregunta problematizadora la siguiente interrogante, que es de sumo interés para la presente investigación: ¿Cómo desarrollar el área de Geometría de séptimo año a partir de la mediación pedagógica?. En respuesta a esta interrogante se planteó el cumplimiento de los siguientes cinco objetivos específicos: En primer lugar, determinar la mediación pedagógica que propone el docente de Matemática en el área de Geometría de séptimo año en su planificación curricular. En segundo lugar, determinar la mediación pedagógica que ejecuta el docente de Matemática en el área de Geometría de séptimo

año en el aula. Tercero, analizar la interacción de los elementos curriculares del área de Geometría en los planes de estudio del Ministerio de Educación Pública en séptimo año. Cuarto, determinar las necesidades del docente para mejorar la mediación pedagógica en la enseñanza de la Geometría. Por último, elaborar un curso en línea que permita el desarrollo profesional de los docentes de Matemática, para la enseñanza de la Geometría de séptimo año a partir de los resultados obtenidos en los objetivos anteriores.

### *Sustento Teórico*

#### *Mediación pedagógica en los procesos de enseñanza - aprendizaje de la geometría.*

En los últimos años se escucha y se lee en los medios de comunicación masiva la problemática existente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemática y se manifiestan más los aspectos negativos que los positivos, por lo que su enseñanza se torna más compleja y menos exitosa que otras áreas del currículum oficial escolar. Según Sordo (2005), la Matemática contribuye al desarrollo de capacidades cognitivas abstractas y formales, de razonamiento, abstracción, deducción, reflexión y análisis. Su comprensión incluye dos aspectos relevantes como lo son el funcional y el formativo, los cuales son complementarios y no se pueden separar. Agrega que la Matemática debe contribuir a la obtención de objetivos generales vinculados al desarrollo de las capacidades cognitivas, por medio de la resolución de problemas de los diferentes campos que la integran y a la vez debe poner de relieve aspectos y relaciones de la realidad; lo señalado por el autor responde a necesidades cruciales para que el alumno le encuentre sentido a los conceptos por aprender, como es lo que se sugiere en los programas de estudio del Ministerio de Educación Pública.

No obstante, se debe considerar que los conceptos y procedimientos matemáticos que los estudiantes aprenden tienen gran relación con la forma en que son enseñados en las experiencias de aula, es decir, a las prácticas y el entorno educativo, tal y como señalan Godino, Batanero y Font (2003): *Lo que los estudiantes aprenden – sobre conceptos y procedimientos particulares así como su capacidad de razonamiento – depende de cómo se implican en la actividad en clase de matemáticas. Su actitud hacia las Matemáticas también queda marcada por tales experiencias. Por consiguiente, hemos de cuidar no sólo el currículum, sino también la metodología de la enseñanza si queremos desarrollar la capacidad matemática de los estudiantes.*

Asimismo, Sordo (2005), indica que a lo largo de la educación, la Matemática debe desempeñar un papel formativo básico en las capacidades intelectuales, un papel aplicado y un papel instrumental. El marco de referencia anterior, indica que el currículum escolar debe considerar la forma cómo los docentes han de razonar sobre su desempeño profesional dentro de los contextos de trabajo en el aula, a fin de potenciar y cumplir con el desarrollo de tal papel; es

decir, que el docente considere además de los contenidos que establece el currículo oficial escolar, la utilización de estrategias didácticas y pedagógicas que potencien la reflexión procedimental y actitudinal que se requiere por parte de los estudiantes para comprender los conceptos matemáticos por aprender. Burger y Shaughnessy (1986), indica que se requiere que el docente acompañe y guíe a los estudiantes, y que no debe ser un mero informador o transmisor de conocimientos, pues el saber no es estático, perfecto y cristalizado; todo lo contrario: es dinámico, imperfecto y nebuloso; como un saber en acción.

Se hace necesario que el docente conceptualice de forma diferente como enseñar esta asignatura, y la transforme en una propuesta curricular más libre y abierta, capaz de hacer que el estudiante pueda enfrentar con libertad las preguntas que se le formulen y cuyas respuestas puedan ser argumentadas y discutidas en el grupo, sin temor a corroborar su aprendizaje. Por otra parte, Oliveira, Segurado y Ponte (1998), proponen cuatro categorías del conocimiento didáctico que debe dominar el profesor. En primer lugar, la del saber matemático, que incluye elementos tales como conceptos, terminología, relación entre conceptos, procesos matemáticos, formas de validar resultados, competencias básicas y procesos de razonamiento. En segundo lugar, los procesos de aprendizaje, que abarcan la relación entre acción y reflexión, el papel de las interacciones y de las concepciones de los alumnos, los conocimientos previos, las estrategias de razonamiento y las perspectivas relacionadas con la capacidad de los alumnos. En tercer lugar, los conocimientos del Currículo: la finalidad y objetivos, el enlace entre contenidos con otros temas, la representación de los conceptos y los materiales, entre otros. Y en cuarto lugar, la categoría relacionada con la Instrucción: el entorno de trabajo y cultura en clase, las tareas de concepción, selección, secuenciación y las de presentación, el apoyo en la ejecución, la reflexión, la actividad, la comunicación y negociación de significados.

Para lograr esta integración en el ámbito educativo, es relevante la mediación pedagógica entendida como aquellas acciones que realice el mediador (experto en un área o conocimiento, en este caso en la enseñanza de la Matemática) para ayudar u orientar al estudiante en el alcance sus metas y que así sea capaz de desarrollar operaciones mentales que le permitan manipular, organizar, transformar, representar y reproducir en el pensamiento la nueva información de modo que pueda procesarla y relacionarla con los conocimientos que ya posee; para ello, se debe desarrollar una serie de estrategias enfocadas en la creación del enriquecimiento teórico y metodológico del quehacer educativo, las cuales deberán ser facilitadas por el mediador.

Entonces, la formación matemática no solo pretende fortalecer el pensamiento abstracto y riguroso, sino también otorgar independencia de criterio en el ser humano; por lo que se hace necesario brindar al estudiante estrategias para que pueda aprender a aprender, de forma que sea capaz de desarrollar habilidades que le permitan ser eficaz en el manejo de la información y

pueda realizarse plenamente como individuo. Como señala Monereo (citado por Sordo, 2005), el aprender a aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos. Tal aprendizaje debe permitir al estudiante la búsqueda, selección, análisis crítico e integración de la información en sus esquemas cognitivos para desenvolverse exitosamente en la sociedad, así como procedimientos y estrategias que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Nótese que la formación matemática conduce a la comprensión y resolución de problemas, los cuales enriquecen el proceso de mediación entre la cultura sistematizada por medio de la educación, y la vida cotidiana; con estrategias que deben ser aprendidas en el currículo oficial como por ejemplo: el trabajo en equipo, la cooperación, el liderazgo, que pueden ser desarrollados a partir de la mediación pedagógica que utilice el docente. Para Gutiérrez y Prieto (2002), la mediación pedagógica es el tratamiento de los contenidos y de las formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo, en donde se concibe la educación como participación, creatividad, y expresividad.

Asimismo, el docente debe tomar en cuenta los conocimientos previos que posee el educando; así como conocer, por un lado, cuáles son los errores comunes que éstos suelen cometer, y por otro, la percepción que tienen los estudiantes del grado de dificultad de los diversos contenidos. Es necesario también que el profesor domine los medios de enseñanza, entre ellos las actividades y problemas que puede realizar, así como cuáles son las estrategias didácticas por desplegar dentro de su quehacer profesional, a fin de que logre despertar en el educando las características señaladas por Gutiérrez y Prieto (2002). Díaz-Barriga y Hernández (2006), indican que el docente es un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. No obstante, ha de indicarse que esta mediación implica considerar los rasgos y características de los estudiantes, las orientaciones metodológicas, las pautas de evaluación y todo aquello relacionado con la práctica pedagógica. Y es que su praxis profesional se verá fuertemente influenciada por su trayectoria de vida, el contexto socioeducativo donde se desenvuelva, el proyecto curricular en el que se ubique, las opciones pedagógicas que conozca o le exijan, así como las condiciones bajo las que se encuentre la institución educativa en la que labora.

Otro autor que trabaja la mediación o Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), es Feurestein (citado en Contreras y Roque, 1998) quien en una conferencia ofrecida en Jerusalén en 1997, explicó que la mediación “*se produce cuando una persona con conocimiento e intenciones media entre el mundo y otro ser humano, creando en el individuo la propensión de cambio*”, por lo que el aprendizaje puede adquirirse por medio de la exposición directa a la experiencia y mediante el proceso de experiencia de aprendizaje mediado o mediación. Desde el planteamiento de este autor, existe aprendizaje cuando un mediador (humano) favorece el

desarrollo de habilidades cognitivas por medio de experiencias (estímulo) que traten de aumentar en el individuo (organismo) actitudes de autonomía, de actividad y de autodidactas (respuestas), de forma que no solo se pueda aplicar el conocimiento en el contexto escolar, sino también en la vida cotidiana a la que se debe enfrentar.

Además, será necesario considerar que dentro de la mediación pedagógica, intervienen una serie de factores, que suponga además de los conceptos por aprender el desarrollo de actividades que fomenten la motivación e interés de los estudiantes, de donde que en el caso de matemática y particularmente en el área de geometría resulta imperante contextualizar cada uno de los temas por desarrollar. En el caso del contexto del estudiante, se requiere por parte del docente conocer cuál es la realidad en donde se encuentran inmersos los educandos, por lo que se necesita clarificar cuál ha sido la formación recibida hasta el momento, tanto desde la perspectiva académica, como social y familiar: cuál es su situación socioeconómica, cómo es su personalidad, de dónde procede, a fin de idear estrategias metodológicas adecuadas a su realidad.

En cuanto a las metodologías, es imprescindible que el docente utilice aquellas que desarrollen procesos de mayor interacción del estudiante con el resto de pares en las que se compartan experiencias y conocimientos con sus compañeros. En el caso particular de la geometría, será necesario el desarrollo de aquellas que posibiliten los tres procesos cognitivos para un efectivo aprendizaje, a saber: la visualización, la construcción y el razonamiento; nótese que los dos primeros procesos pueden favorecer la motivación e interés de los educandos si se parte del contexto en el que se desenvuelve. Según Feurestein (citado en Contreras y Roque, 1998), la mediación pedagógica debe favorecer la motivación para que el educando pueda construir su conocimiento; por lo tanto, se requiere que el docente presente las tareas como juego y las situaciones de aprendizaje tiendan a ser exitosas, para que de esta forma sea considerada como un aspecto proactivo que posibilite la creación de conflictos cognitivos en el educando en forma individual, pero que a su vez proyecte entusiasmo y estimule el aprendizaje cooperativo, especialmente en aquellos grupos que se requiera de la utilización de actividades que favorezcan el aprendizaje de los más expertos y de aquellos que aún no han comprendido los conceptos. Asimismo, Díaz-Barriga y Hernández (2006) plantean que la motivación significa proporcionar o fomentar motivos para que el estudiante desee aprender, pues solo de esta forma los alumnos invierten su atención y esfuerzo en determinados asuntos y de esto depende que logren involucrarse en las actividades académicas.

Por eso, si bien se hace indispensable formar al docente de Matemática en estrategias metodológicas que le permitan lograr una efectiva mediación pedagógica, se le debe brindar preparación en el desarrollo de capacidades que le permitan lograr una evaluación eficaz, las cuales, según Gutiérrez y Prieto (2002), son las siguientes: sintetizar, analizar, comparar,

relacionar temas y conceptos, evaluar, proyectar, imaginar, expresar y observar. Además, en relación con las estrategias evaluativas, se requiere que el docente considere las diferencias personales, sociales y culturales que posee el individuo, así como el desarrollo de habilidades que le permitan transferir los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones o problemas que se le planteen en la vida cotidiana. No obstante, debe recordarse que para ello la evaluación debe resignificarse de acuerdo con lo planteado para el accionar de la práctica pedagógica, lo cual implica tener presente que la evaluación no solo cumple una función sumativa, sino que también deberá favorecerse un proceso formativo, en donde el estudiante sea consciente de su propio progreso,

Considerando lo discutido alrededor de la evaluación, es notorio que se debe luchar por un cambio en la visión que se le ha dado, visualizando más bien este aspecto como una oportunidad para que el educando pueda aprender y corregir los errores que se presenten en su proceso de aprendizaje, por lo que se debe capacitar al docente en el diseño de estrategias evaluativas que permitan observar cuáles pueden ser las razones del poco avance del estudiante en el conocimiento con el objetivo de optimizar su confianza y potencial. En síntesis, la mediación consiste básicamente en guiar al estudiante por medio de un proceso activo y creativo, de construcción y reconstrucción de cada una de sus experiencias a fin de estimular el desarrollo del conocimiento matemático por diversos medios y procedimientos.

#### *Enfoque curricular propuesto*

En los siguientes párrafos se indican algunos de los sustentos claves generadores de una propuesta para la mediación de los procesos educativos de la Geometría; se indica brevemente el papel docente propuesto, el papel del estudiante, los principios de enseñanza y principios de aprendizaje, así como la propuesta curricular. Los cuales están basados en un currículo centrado en la persona a fin de que el docente preste más atención a los procesos que a los resultados. Como se ha expuesto desde el inicio de esta propuesta curricular para el oportuno aprendizaje de la geometría se hace necesario que el docente cambie su forma de enseñar para ello debe contemplar las teorías del aprendizaje significativo (Ausubel), el aprendizaje por descubrimiento (Bruner), el constructivismo (Piaget) y el aprendizaje mediado (Feuerstein) por lo que los siguientes fundamentos han de ser considerados en su mediación pedagógica:

#### *Papel del docente*

Desde la perspectiva curricular se ha de indicar que el currículo debe centrarse en la persona, por lo que es importante que el docente sea reflexivo y crítico de su quehacer, le es inherente la toma de decisiones, así como la emisión de juicios en su práctica y desarrollo profesional para la confección y organización de experiencias didácticas que logren dar un papel

activo al educando para que aprenda en forma significativa. Román y Diez (2003), indican que el profesor es concebido como quien construye, elabora sus percepciones de sucesos y acciones que tienen lugar en el aula, lo cual le permite definir una situación de enseñanza centrada en los procesos del sujeto que aprende de modo que se logren desarrollar habilidades intelectuales, estrategias, entre otros, que le permitan enfrentarse eficazmente ante cualquier situación de aprendizaje.

El docente se encarga de investigar y elaborar el diseño curricular desde la perspectiva de su pensamiento pedagógico a partir del contexto donde se ha de aplicar, a partir de las habilidades y estrategias básicas que posee el educando y de los conocimientos que posee. De esta forma, el docente debe ser un coordinador dentro del proceso de enseñanza para guiar u orientar al estudiante a descubrir el nuevo conocimiento.

#### *Papel del estudiante*

El estudiante es entendido como un sujeto activo, quien según Hernández (1997), posee una serie de esquemas, planes y estrategias para aprender a solucionar problemas, los cuales a su vez deben ser desarrollados. Se considera, entonces, al alumno como un constructor de su propio conocimiento; es el partícipe de la acción pedagógica, sujeto activo, cuyas acciones dependen en gran medida de los procesos internos que ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social, a partir de las experiencias otorgadas por el docente en la mediación pedagógica.

#### *Principios de la enseñanza*

Con el fin de que el sujeto sea partícipe de su propio aprendizaje, se requiere que el docente propicie situaciones didácticas para que el estudiante pueda asociar sus conocimientos previos con el nuevo conocimiento; asimismo, requiere de planteamientos estratégicos que le permitan descubrir continuamente la información por aprender a través de la guía del docente. Lo anterior requiere un mayor cuidado en el planteamiento de objetivos y estrategias metodológicas por parte del educador, de forma que no solamente se enfatice en el contenido por desarrollar, sino que también se considere las habilidades generales y específicas que le permitan al educando convertirse en un aprendiz activo, capaz de acceder y manejar eficazmente los diferentes contenidos curriculares.

Según Álvarez, J. (2001), dentro de los principios que deben tenerse en cuenta para planificar la enseñanza están los siguientes:

1. Introducir una actividad apropiada que despierte y mantenga el interés del estudiante, se requiere fomentar la curiosidad para la construcción del conocimiento y del aprendizaje, como procesos activos.



2. Suscitar la formulación de preguntas y problemas, así como sus soluciones; para ello interesa que el docente considere como eje fundamental las preguntas, pues estas han de lograr que el estudiante piense. Para ello deben ser abiertas e inteligentes, de forma que el educando requiera de nuevas estrategias que le lleven al desarrollo de habilidades tales como: la creatividad, la criticidad, la investigación, el trabajo en equipo, entre otros.
3. Fomentar la interacción entre los estudiantes para reforzar las relaciones sociales entre ellos; para esto se requiere del estímulo del intercambio de ideas en los otros, particularmente con sus pares con el fin de que puedan reconstruir su conocimiento.
4. Evitar el uso de términos técnicos y enfatizar en la estimulación de estrategias didácticas que posibiliten la construcción del conocimiento de sus estudiantes.
5. Animar al estudiante a que piense y valore la forma propia de aprender. Se debe animar al educando para que desarrolle habilidades y actitudes que le posibiliten valorar su aprendizaje, por lo que se requiere integrar la autoevaluación como parte del proceso de aprendizaje.
6. Volver a introducir el mismo material y la misma actividad durante varios años. Se debe considerar que conforme pasa el tiempo así cambia el punto de vista de cualquier persona, por lo que se puede asimilar el conocimiento de forma más estructurada.
7. Integrar todos los aspectos del conocimiento.; es decir, tratar de no fragmentar el conocimiento, por lo que se requiere de un trabajo más interdisciplinar que permita organizar el conocimiento de modo se busque la comprensión global sin renunciar a la complejidad.

Desde esta perspectiva se requiere que el docente sea un investigador de su quehacer, así como un buen comunicador y dialogador que permita guiar al estudiante en la búsqueda del conocimiento.

#### *Principios del aprendizaje*

Para el enfoque propuesto resulta relevante que el aprendizaje esté centrado en el sujeto que debe aprender, por lo que será relevante concebirlo como un ser capaz de procesar la información para poder darle significación y sentido a lo que está por aprender, de forma que es de vital importancia considerar el conocimiento previo que posee el educando. El aprendizaje desde esta dimensión se concibe como un proceso activo, el cual debe interactuar con el proceso de enseñanza.

#### *Propuesta curricular*

El currículum que plantea este paradigma es abierto y flexible; el encargado de la administración curricular se encarga de proponer o definir el currículum base. Mientras que el profesor por medio de su criticidad y creación, se encarga de elaborar el diseño curricular de aula, en donde se consideran importantes los objetivos terminales como orientadores de la

acción pedagógica. Con respecto a la concepción didáctica, esta se entiende como una forma de prever lo que sucede en el aula, y debe ser significativa desde la experiencia del alumno; es decir, contextualizada. Las actividades deben buscar la construcción de procesos de pensamiento y la adquisición de conceptos, hechos, principios, procedimientos y técnicas que faciliten el aprendizaje. Hernández, G. (1997), destaca el hecho de que el ser humano es un sistema de procesamiento de símbolos (cognición), y es capaz de manipularlos, procesarlos, transformarlos, reorganizarlos por lo que el docente debe considerar las siguientes condiciones:

1. *La información por desarrollar con el estudiante debe ser adquirida en forma sustancial (lo esencial) y no arbitraria (por lo que debe relacionarse con los conocimientos previos que éste posee)*
2. *El material por aprender (y por extensión la clase o lección misma) debe tener significatividad lógica o potencial.*
3. *Debe existir disponibilidad e intención del alumno por aprender.*

Lo anterior, denota que el docente debe ser un efectivo diseñador del currículum, de modo que considere no solamente los objetivos por desarrollar sino también las estrategias de aprendizaje, la coherencia vertical y horizontal en el diseño, así como otros aspectos inherentes con los procesos de enseñanza - aprendizaje, como las características del aprendiz y la naturaleza de los materiales. Por tal razón, se requiere de un enfoque curricular que le permita al docente de Matemática sustentar una efectiva mediación pedagógica, y que le posibilite al individuo construir el conocimiento geométrico, objeto de estudio del presente trabajo. A continuación se expone la temática relacionada con dicho objeto.

#### *Sustento Metodológico*

La investigación se fundamentó bajo el enfoque naturalista o cualitativo, llamado por algunos autores fenomenológico, interpretativo o etnográfico, puesto que se apoya en un proceso de recolección de información inductivo, encargado de explorar y describir el objeto de investigación para generar perspectivas teóricas desde la propia configuración de los involucrados en los procesos de enseñanza - aprendizaje de la Geometría que se aborda en séptimo año.

El tipo de estudio que se llevó a cabo durante esta investigación fue el descriptivo, el cual, como señala Hernández, R. (2006), pretende describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos. Por ello la investigación centró su estudio en los procesos de enseñanza – aprendizaje que se dan en el área de Geometría de séptimo año, por lo que se hizo necesario enfocar el estudio en dos niveles: la planificación del currículum en el área de Geometría y su ejecución o intervención pedagógica en el aula. Esta división tuvo como fin el comprender la forma en que los docentes de Matemática desarrollan las lecciones de esta área curricular, y así reconocer las

características del estudiante, los objetivos, contenidos, así como las estrategias metodológicas y de evaluación que plantea y utiliza durante la mediación en el área citada.

Debe indicarse que la estrategia investigativa se abordó en dos momentos: el primer momento fue una etapa de diagnóstico, donde se planteó en una primera fase desde la sensibilización de la investigadora con la temática por indagar, se continuó por un proceso de acercamiento teórico, práctico y analítico al problema que posibilitara un mayor conocimiento sobre la temática seleccionada como paso previo a la introducción del problema por resolver; hasta la quinta fase, que concluyó con la redacción del informe de diagnóstico. El segundo momento correspondió propiamente al proyecto de investigación, que abarcó un acercamiento teórico y práctico al problema, el análisis de los resultados, el contraste de estos resultados con la información teórica, la elaboración y construcción del informe de la investigación y el diseño de la propuesta.

Para la selección de los informantes clave, se eligió a nueve docentes del área de Matemáticas que se encontraran impartiendo el nivel de sétimo y que a su vez, estuvieran dando el área de Geometría. Los docentes que participaron en el proceso investigativo son de las provincias de Heredia, San José y Alajuela ubicadas en Costa Rica. Un docente es tiene el diploma de profesorado, cinco tienen grado de bachillerato, dos de licenciatura y uno de maestría. Participaron también dos estudiantes de cada uno de los docentes participantes. También se consideró como fuente de referencia el Programa de estudios en el área de Matemática del Ministerio de Educación Pública del año 2005, para el nivel de sétimo año, vigente en el momento en que se desarrolló la investigación.

Se visitó a nueve instituciones de Educación Secundaria de la provincia de Heredia, Alajuela y San José centro. Todas estas instituciones son públicas, ubicadas en los sectores centrales de cada una de las provincias y que cuentan con un Departamento de Matemática en donde al menos existe un docente para impartir el nivel de sétimo año. Se realizó un proceso de negociación de entrada en los distintos escenarios por lo cual se efectuó un taller para la enseñanza de la Geometría como acercamiento a las instituciones de Secundaria. Se solicitó autorización para aplicar las observaciones necesarias con el fin de verificar la forma como los docentes participantes implementaban la mediación pedagógica en el área de Geometría de Sétimo Año. Asimismo, se conversó con los estudiantes informantes para solicitarles la participación voluntaria en la entrevista, de modo que pudieran brindar elementos con respecto a la forma cómo ellos perciben las lecciones desarrolladas por sus profesores. Para realizar la recolección de datos, en los distintos centros educativos participantes, los instrumentos utilizados fueron:

1. Una entrevista semiestructurada dirigida al docente de Matemática de sétimo año.

2. Un cuestionario dirigido a los estudiantes, para conocer la percepción que tienen con respecto a la mediación que aplica el docente de Matemática en el desarrollo de las clases, y la forma cómo perciben el orden en el desarrollo de las clases.
3. La observación no participante, para conocer la manera en que el docente de Matemática ejecuta su planificación en el aula, así como la mediación pedagógica que utiliza para desarrollar los contenidos del área de Geometría.
4. El análisis de los Planes de Estudio de Séptimo Año en el área de Geometría, para conocer la forma como el Ministerio de Educación Pública establece que sean abordados los objetivos, contenidos, procedimientos, entre otros lineamientos curriculares para dicha área.
5. Dos talleres con docentes de séptimo año de instituciones de Educación Secundaria de Heredia, a fin de establecer algunas de las necesidades que consideraran conveniente tener en cuenta para posibles cursos de actualización, así como el conocimiento que poseían con respecto a la mediación pedagógica.

Como parte de la descripción de procedimientos de aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación, cabe indicar que la primera validación fue realizada por la académica a cargo de la dirección del trabajo investigativo; la segunda validación fue hecha por siete docentes de secundaria que participaron en los talleres, como primer acercamiento al objeto de investigación, así como a estudiantes de séptimo año. De los datos obtenidos en la aplicación de las técnicas e instrumentos, se elaboraron matrices con las reseñas obtenidas al aplicar las diferentes técnicas de recolección, de forma que la información suministrada pudiera ser clasificada y agrupada para la conformación de patrones que favorecieran la interpretación de estos.

La técnica utilizada para el análisis e interpretación de los datos fue la triangulación. En este caso resultó pertinente contrastar la información que suministraron los diferentes actores de los procesos de enseñanza – aprendizaje; es decir, el docente y el estudiante con el sustento teórico. Las categorías de análisis construidas para esta investigación fueron:

1. Mediación pedagógica en el área de la Geometría desde la planificación docente, entendida como la acción y efecto de mediar, consiste en tratar de guiar u orientar al estudiante por medio de un proceso activo y creativo, de construcción y reconstrucción de cada una de sus experiencias a fin de estimular el desarrollo del conocimiento matemático, específicamente en el área de Geometría de séptimo año.

2. Mediación pedagógica en la ejecución del currículo, es la que integra los elementos del currículo orientados al proceso educativo en el área de la Geometría.

3. Relación de los elementos curriculares en el área de Geometría es lo que establece y ejecuta el docente al desarrollar la temática y la planificación prescrita por el Ministerio de Educación Pública para que se desarrolle en todos los centros educativos de secundaria en el área de Geometría de séptimo año.

4. Necesidades del docente para mejorar la mediación pedagógica en el área de Geometría a través de multimedios que consiste en el diagnóstico de necesidades de los docentes para mejorar la mediación pedagógica en el área citada a través de multimedios. El uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de la Geometría para guiar u orientar al estudiante por medio de un proceso activo y creativo, de construcción y reconstrucción de cada una de sus experiencias y conocimientos a fin de estimular el desarrollo del conocimiento geométrico.

*Resumen de resultados de la investigación Propuesta Curricular en línea para los procesos de enseñanza aprendizaje de la Geometría de séptimo año*

El análisis del estudio se establece de acuerdo con cada una de las categorías de análisis determinadas en el proceso de investigación.

1. En relación con la mediación pedagógica en el área de Geometría de séptimo año en cuanto la planificación docente se determinó que los docentes participantes:
  - 1.1 Son conscientes de la necesidad de proveer ambientes y situaciones de aprendizaje que posibiliten al estudiante apropiarse del conocimiento geométrico.
  - 1.2 Asimismo, consideran que uno de los factores que deben considerar dentro de su planificación es la motivación del educando.
2. En cuanto a la mediación pedagógica que debe considerarse en la ejecución del currículo, los participantes señalan lo siguiente:
  - 2.1 Hay debilidades en los docentes en cuanto a su conceptualización, que provocan que su práctica pedagógica no sea consecuente con los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Pública en el programa de estudios de séptimo año.
  - 2.2 En su práctica pedagógica se asume que el docente de Matemática en séptimo año es actor protagónico de los procesos de enseñanza – aprendizaje, lo cual denota una práctica fundamentada en el paradigma conductual.
  - 2.3 Se le da prioridad al contenido por desarrollar. Esto dificulta la utilización de estrategias que permitan considerar la mediación pedagógica como un proceso activo, creativo, de construcción y reconstrucción de cada una de las experiencias que debe vivir el educando; por lo que el estímulo del conocimiento matemático es poco significativo para el estudiante.

- 2.4 Se utilizan metodologías que generan inconformidad en los educandos entrevistados, puesto que ellos indican que las lecciones son aburridas; esto hace necesario repensar las propuestas metodológicas por aplicar en las lecciones de esta disciplina.
- 2.5 Se emplean estrategias metodológicas para desarrollar los contenidos geométricos que no corresponden a los lineamientos que establece el Ministerio de Educación Pública en el plan de estudios de séptimo año, principalmente porque dejan de lado el fomento del desarrollo de destrezas, habilidades y recursos mentales necesarios para impulsar la creatividad, la representación mental, el razonamiento hipotético, el razonamiento transitivo, entre otros.
- 2.6 Existe un desbalance entre la obtención de contenidos teóricos o culturales y el fomento de las destrezas, habilidades y recursos mentales que señala el Programa de Estudios de Séptimo Año.
3. En cuanto a la categoría que trata sobre la relación de los elementos curriculares en el área de Geometría de séptimo año, se concluye:
- 3.1 Los docentes tratan de cumplir con el currículum prescrito, particularmente al considerar los objetivos propuestos para séptimo año, pero no consideran en sus prácticas pedagógicas la necesidad de incorporar el desarrollo de intereses, habilidades y capacidades de los educandos, según se logra observar.
- 3.2 La propuesta que realizan los docentes de Matemática durante el desarrollo de sus lecciones a los estudiantes es el reforzamiento en la memorización de algoritmos o conceptos por medio de la solución de los ejercicios propuestos, los cuales provienen de libros de texto tomados como base de referencia o de fotocopias dadas.
- 3.3 Las lecciones de Matemática, al menos en el área de Geometría, se siguen desarrollando desde una perspectiva conductista, dejando de lado el aspecto lúdico, de experimentación, que también propone el programa de estudios.
- 3.4 La mayoría de los docentes participantes desconocen de teorías o modelos que permitan comprender y resolver los problemas geométricos.
- 3.5 Los docentes perciben su participación dentro del proceso de selección y secuenciación de contenidos muy limitada, porque conciben impuesto el currículum por desarrollar; es decir, sienten que su ejercicio profesional se ve limitado.
- 3.6 Existen aún incoherencias entre las estrategias que ejecuta el docente en el desarrollo de sus clases con las propuestas que se establecen en el plan de estudios para la adecuada ejecución de los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Geometría.
- 3.7 Se requiere que el docente de Matemática ejecute un adecuado planeamiento que contemple los lineamientos aportados por el programa de estudios de séptimo año, de forma

que se pueda realizar una adecuada mediación entre el conocimiento geométrico y el estudiante.

4. Con respecto a la última categoría que aborda las necesidades del docente para mejorar la mediación pedagógica en el área de Geometría a través de las tecnologías de la comunicación y la información, se concluye que los docentes de Matemática:
  - 4.1 Deben repensar de qué modo se puede implementar el uso de las nuevas tecnologías en la ejecución de su práctica pedagógica, de forma que estos le permitan mediar el conocimiento de una forma más atractiva, traten de despertar el interés y la motivación del alumno.
  - 4.2 Debe utilizar y saber aplicar los diversos recursos tecnológicos, tradicionales y nuevos, con la intención de que en sus clases el alumno asuma mayor protagonismo en los procesos educativos y pueda aprender por medio de la utilización de los mismos.
  - 4.3 Debe conocer sitios que existen en la web, los cuales podrían utilizarse como apoyo didáctico para el desarrollo de los contenidos del área de Geometría, e incluso como referentes para que sus estudiantes investiguen sobre las temáticas tratadas y puedan ampliar sus conocimientos.
  - 4.4 Debe capacitarse y actualizarse sobre el uso de las nuevas tecnologías.
  - 4.5 Requieren prepararse para la planificación, diseño y producción de materiales digitales que le permitan mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría.
  - 4.6 Se requiere del diseño de cursos de actualización y capacitación a los docentes de Matemática relacionados con el manejo de software geométricos, además de aspectos relacionados con la planificación y mediación pedagógica, de forma que luego el profesional pueda incorporar los conocimientos a su quehacer pedagógico.

#### *Conclusiones y recomendaciones*

Con base en los resultados se formulan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Se hace necesario que el Ministerio de Educación, las Universidades y entidades responsables de los procesos de desarrollo profesional docente logren establecer estrategias de capacitación y actualización que le permitan al docente de Matemática, en ejercicio y en formación, entre otras cosas:

- Reconceptualizar la mediación pedagógica, a fin de que se mejore la práctica educativa en el aula.
- Identificar nuevas formas de programar la enseñanza, así como en el análisis y organización de los contenidos para que las prácticas pedagógicas que se desplieguen durante las clases de Geometría, permitan al estudiante visualizar que los contenidos se pueden ampliar de

forma integral, sin la visión fragmentada que suele acostumbrarse a implementar, en donde se requiere concluir un objetivo para ingresar a uno nuevo.

- Profundizar en teorías o modelos que permitan comprender como se produce la evolución del razonamiento geométrico de forma que les facilite tomar acciones relacionadas con el diseño de la metodología para mejorar la calidad educativa.
- Identificar estrategias para el logro de los objetivos, destrezas y habilidades matemáticas.
- Aplicar estrategias que permitan presentar los conocimientos de forma creativa, lúdica o innovadora en sus lecciones, a partir de las propuestas en el plan de estudios para la adecuada ejecución de los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Geometría.
- Utilizar las nuevas tecnologías a fin de que estas le permitan transformar su accionar docente y mediar el conocimiento de una forma más atractiva al estudiante, y así despertar el interés y la motivación del alumno.
- Indagar sitios web, a fin de que puedan utilizarlos como apoyo didáctico para el desarrollo de los contenidos del área de Geometría, e incluso como referentes para que sus estudiantes investiguen sobre las temáticas tratadas y puedan ampliar sus conocimientos por su cuenta.
- Planificar, diseñar y producir materiales digitales que le permitan mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría.
- Aplicar software geométricos, además de aspectos relacionados con la planificación y mediación pedagógica, de forma que luego el profesional pueda incorporar los conocimientos a su quehacer pedagógico.
- Determinar estrategias para que en las lecciones el estudiante no solo obtenga contenidos teóricos o culturales, sino que se fomente el desarrollo de destrezas, habilidades y recursos mentales necesarios para el nuevo ciudadano.
- Implementar una mediación pedagógica que centre su atención en la implicación del educando como protagonista de su proceso de aprendizaje, a fin de que pueda construir y reconstruir el conocimiento.

### *Referencias*

Álvarez, J. (2001). *Entender la didáctica, entender el currículum*. Miño y Dávila editores. Madrid, España.

Burger, W.F.; Shaughnessy, J.M. (1986): Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry, *Journal for Research in Mathematics Education* vol. 17 n° 1, pp. 31-48.

Contreras, V. & Roque, R. (1998). *Sembrando Esperanzas. La superación de la pobreza mediante el desarrollo de la inteligencia en la infancia y la juventud*. San José: IMAS, PNUD, UNICEF.

Díaz–Barriga, F y Hernández G. (2006), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. Edit. Mc Graw-Hill, México.



Godino, J., Batanero C. y V. Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Impresión: ReproDigital. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>

Gutiérrez F. y D. Prieto (2002). *Mediación Pedagógica. Apuntes para una educación a distancia alternativa*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Colección Programa EDUSAC.

Hernández, G. (1997). *Módulo: Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I. Bases Sociopsicopedagógicas. Unidad 1. Paradigmas de la Psicología Educativa*. 2ª reimpresión, ILCE-OEA, México.

Hernández, R. y otros (2006). *Metodología de la Investigación*. Edit. Mc Graw-Hill, Cuarta Edición, México.

Ministerio de Educación Pública (2005) Programa de Estudio de Matemática MEP, Costa Rica.

Oliveira, H.; Segurado, M. I. Y Ponte, J. P. (1998) *Desenvolvimento Curricular em Matemática*. Portalegre: SPCE.

Román Pérez, M. Y Diez López, E. (2003) *Aprendizaje Y Curriculum. Diseños curriculares aplicados*. (6ª edición, 1ª reimpresión) Novedades Educativas. Buenos Aires.

Sordo, J. (2005). *Estudio de una estrategia didáctica basada en las nuevas tecnologías para la Enseñanza de la Geometría*. Memoria para optar al grado de Doctor, Facultad de Educación, Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.