

CAMBIOS EN LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS APLICANDO LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN*

Leidy Yulieth Posada-Torres*
Vivian Libeth Uzuriaga-López**

Posada-Torres, L.Y. y Uzuriaga-López, V.L. (2018). Cambios en la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas aplicando la metodología de indagación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(1), 109-123. DOI: 10.17151/rlee.2018.14.1.7

RESUMEN

El artículo presenta el análisis realizado de una práctica docente en el área de matemáticas en el grado segundo de básica primaria, en una institución educativa pública de la ciudad de Pereira, Risaralda, Colombia. Se identificaron cambios en el quehacer del docente a partir de la implementación de una unidad didáctica basada en la metodología de indagación o *inquired based learning*. La metodología de la investigación fue cualitativa con diseño de estudio de caso, la cual permitió describir la particularidad de los cambios en la enseñanza del docente participante en la investigación. Los instrumentos implementados fueron el diario de campo, la grabación, una entrevista inicial, y una entrevista final. Los resultados arrojaron que los cambios fueron pocos y que se siguió conservando la mayoría de aspectos del modelo de enseñanza implementado antes del estudio.

PALABRAS CLAVE: prácticas de enseñanza y de aprendizaje, metodología de la indagación, unidad didáctica en matemáticas, longitud y superficie.

* Artículo producto de la participación en el Semillero de Investigación en Didáctica de las Matemáticas SED-IMA.

** Licenciada en Pedagogía Infantil. Profesional de apoyo del proyecto Renovación Curricular, Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda, Colombia. E-mail: lyposada@utp.edu.co ORCID: 0000-0002-0579-8731. [Google Scholar](#)

*** Doctora en Ciencias Pedagógicas. Docente titular del Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda, Colombia. E-mail: vuzuriaga@utp.edu.co ORCID: 0000-0002-4451-8923. [Google Scholar](#)

Recibido: febrero 7 de 2017. **Aceptado:** enero 30 de 2018.



CHANGES IN THE TEACHING PRACTICE IN THE TEACHING OF MATHEMATICS APPLYING THE INQUIRY-BASED LEARNING APPROACH

ABSTRACT

The article presents the analysis carried out to a teaching practice in the area of Mathematics in a second grade of a public educational institution in the City of Pereira, Risaralda, Colombia. Changes were identified in the work of the teacher from the implementation of a teaching unit grounded on inquiry-based learning. The research methodology was qualitative with Case Study design, which allowed to describe the peculiarity of the changes in the teaching of the teacher participating in the research. The instruments implemented were: a field journal, recordings, an initial interview and a final interview. The results showed that the changes were few and that, the majority of the aspects of the teaching model implemented before the study, were maintained.

KEY WORDS: teaching and learning, methodology of investigation, didactic unit in Mathematics, length and area.

INTRODUCCIÓN

El modelo tradicional en la enseñanza de las matemáticas ha sido por muchos años, incluyendo la actualidad, el más utilizado por los docentes en el aula. Sus resultados en el aprendizaje de los estudiantes han sido visibles; sin embargo, se han tornado insuficientes debido a la demanda de las condiciones de vida del siglo XXI (Segal, 2016, p. 1). El mundo y la sociedad cambian constantemente, pero ¿sucede lo mismo con la educación, o por lo menos con los enfoques que utilizan los docentes en sus clases? La respuesta parece ser negativa.

En el ámbito colombiano, el Ministerio de Educación Nacional - MEN (2006, p. 17) menciona que se hace necesario la implementación de una metodología de enseñanza que implique al docente fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas. Sin embargo, el caso analizado en esta investigación apoya la idea expuesta al comienzo: el docente implementa un modelo de enseñanza tradicional, en el cual busca desarrollar los contenidos de la malla curricular, lejos de buscar

la formación del pensamiento crítico en sus estudiantes, y de despertar un espíritu de indagación constante.

Teniendo en cuenta la indicación del MEN, se realiza una propuesta basada en la implementación de una unidad didáctica fundamentada en la metodología de indagación, cuyas actividades apuntan al fortalecimiento de la enseñanza de habilidades matemáticas como razonar y resolver problemas, y de las magnitudes, específicamente longitud y superficie, las cuales no son muy trabajadas en el aula de clase a pesar de que deben ser uno de los temas en la enseñanza del área de las matemáticas (Flórez, 2009, p. 7). Además, se busca que el docente adquiera destrezas en la implementación y desarrollo de unidades didácticas, en el fortalecimiento de su saber conceptual, procedimental, y actitudinal, y en el mejoramiento de las relaciones entre el sistema didáctico¹.

Para ello, el docente debe tener claro que la indagación va más allá de una búsqueda de información; Escalante (2016) hace una precisión al respecto:

El aprendizaje por indagación es una actitud ante la vida, en donde la misma esencia de este implica involucrar al individuo en un problema y desde esta óptica, debe aportar soluciones. Dentro del ambiente de aprendizaje, pretende que el docente ayude a los alumnos a externar todas esas grandes ideas a través de preguntas y de la indagación constante. Además, que los alumnos busquen con interés, penetrando en el fondo de las ideas, desarrollando esa capacidad de asombro ante la realidad, analizando, entendiendo y reflexionando. Estas condiciones permiten que el enfoque por indagación facilite la participación [...] de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayude a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad para resolver problemas y la habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas. (p. 1)

Una de las formas por las cuales es posible que el docente lleve al estudiante a este tipo de búsqueda de conocimiento, es fortaleciendo habilidades matemáticas, siendo en esta investigación razonar y resolver problemas. La primera porque permite *“hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles, y adoptarlas o*

¹ Interacción entre docente – estudiante – conocimiento.

rechazarlas con argumentos y razones” (MEN, 2006, p. 56), y la segunda porque es un proceso mental que permite encontrar la solución a un problema al tomar en consideración las variables que la conforman. Como se puede evidenciar, ambas son procesos mentales necesarios para una construcción de conocimiento en la metodología de indagación.

Este enfoque y estas habilidades son el fundamento en la construcción de la unidad didáctica, definida como:

La estructura pedagógica de trabajo en el aula; que permite establecer las intenciones de enseñanza y aprendizaje que van a desarrollarse en el medio educativo. Es un ejercicio de planificación, realizado explícita o implícitamente, con el objeto de conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué del proceso educativo. (Ibarra, Beltrán y Solano, 2012, p. 32)

La unidad didáctica, que fue diseñada por las autoras de la investigación², la conforman cinco sesiones de clases, estructuradas a partir de los momentos propuestos por Guy Brousseau en su teoría de las situaciones didácticas (1994): acción, formulación, validación e institucionalización. Los objetos matemáticos de la unidad didáctica fueron magnitudes: longitud y superficie, los cuales fueron acordados con el docente participante, antes de la investigación.

Para identificar los cambios que el docente tuvo al implementar la unidad didáctica, se estructuró y validó una rejilla de recolección de información, que se llenó con base en la información recogida en los diarios de campo en las clases ejecutadas antes de la implementación de la unidad didáctica y durante la implementación de la unidad didáctica. Esta rejilla está conformada por tres categorías planteadas por González y otros (2012, p. 5): 1. Secuencia didáctica que responde a la pregunta *¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran?* 2. Competencia científica, que responde a la pregunta *¿Cómo el docente domina sus saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en la promoción del conocimiento?* y 3. La interactividad que busca dar respuesta a *¿qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?*

² Las Licenciadas en Pedagogía Infantil Paula Andrea Carrero Rodríguez y Leidy Posada Torres son las autoras de la unidad didáctica, con la orientación de la Doctora Vivian Uzuriaga.

Cuando se habla de secuencia didáctica, se hace alusión a las habilidades del docente para implementar elementos fundamentales en el desarrollo de las diversas actividades y temáticas dentro del aula, en la cual se tienen en cuenta: las situaciones problema que generan un papel activo en los estudiantes, la estructuración de los diferentes momentos de la clase y los espacios para motivación y la socialización, la identificación de conocimientos previos, el uso de material didáctico, la resolución de dudas, y la o las maneras en que se lleva a cabo la evaluación. Al respecto, Cedrato (2010) indica que la secuencia didáctica se constituye como:

Una potente unidad de análisis para indagar, reflexionar y mejorar la práctica docente, siendo de esta manera porque permite al docente ser autónomo en cuanto a la selección y organización de contenidos, el método de evaluar, promoción de aprendizajes y reflexión, organización de los materiales a emplear y los espacios en el cual se llevará a cabo, apropiando de esta manera el mejor modelo pedagógico para su actuar docente. (p. 1)

Al hablar de competencia científica, se hace alusión al conocimiento y dominio del docente sobre el saber conceptual y procedimental aplicado al aula, que incluye, en este caso, conocimientos y dominios sobre la metodología de indagación, las magnitudes y las habilidades matemáticas: resolver y razonar. Esta competencia se ve reflejada en la manera cómo el docente desarrolla las clases. Eusko Jaurlaritza (s.f, p. 3) plantea que la competencia científica es interpretada como el saber que tiene el docente del contenido a enseñar, aludiendo a la capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos para explicar la naturaleza y actuar en diferentes contextos.

Por su parte, la interactividad se enfoca en las diversas relaciones entre los participantes del proceso. Es decir, entre estudiante, el docente y conocimiento. Estas relaciones permiten generar un ambiente adecuado y el alcance de los objetivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Mercado y Zaragoza (2011, p. 7) sustentan que la interactividad es un proceso de continua acción y reacción entre dos o más partes en el que los actuantes participan alternadamente y propician con ello la creación de experiencias.

En los resultados que se presentan a continuación, se expresa que el docente participante evidenció cambios mediante la implementación de la unidad didáctica,

en cuanto a las habilidades para propiciar interacción de los estudiantes con la situación problema, promover la interacción y retroalimentación de conocimientos entre los estudiantes, y refuerzo social mediante las relaciones establecidas en el salón. Lo anterior son elementos de las categorías “secuencia didáctica” e “interacción”.

RESULTADOS

Para presentar los resultados se estructuraron tres apartados: en cada uno se expresa los cambios que se evidenciaron en el quehacer del docente por cada categoría de la rejilla, mediante la comparación de la información recolectada antes (A) y durante (D) la implementación de la unidad didáctica. Además, se elaboraron tres tablas que ayudan a sintetizar la información recolectada en ambos momentos, y se expresa la frecuencia con que cada aspecto fue aplicado durante las clases: “nunca”: el docente nunca lo aplicó, “casi nunca” el docente lo aplicó o lo desarrolló con muy poca frecuencia, “A veces” que denota que lo aplicó la mitad del tiempo, “casi siempre” que indica que el docente lo aplicó en la mayoría de las clases, y “siempre” en la que el docente lo aplicó en la totalidad de sus clases.

Secuencia didáctica

Como se observa en la tabla 1, la categoría de secuencia didáctica está conformada por cinco subcategorías, que permiten observar las habilidades del docente para planear, organizar y ejecutar las actividades y la construcción de conocimiento en del aula:

- Interacción con la situación problema, conformada por: la formulación, desarrollo, y estrategias de articulación de la situación problema con las actividades a desarrollar.
- Momentos de la clase: solución de inquietudes, articulación del tema con la situación problema, y articulación de saberes previos.
- Ritmo de la clase: promoción de espacios para la construcción, desarrollo o evaluación de conocimientos, tiempos e hilo conductor de las clases.
- Orientación explícita: manejo de instrucciones, promoción de autonomía en el proceso de aprendizaje, y explicitación de propósitos de las actividades.
- Interacción y retroalimentación: promoción del trabajo colaborativo, reflexión de los conocimientos, y ajustes de actividades.

Tabla 1. Categoría *secuencia didáctica*.

	Nunca		Casi nunca		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Interacción con situación problema	X					X				
Momentos de la clase					X			X		
Ritmo de la clase	X	X								
Orientación explícita				X	X					
Interacción y retroalimentación			X			X				
Reflexión del conocimiento construido.	X	X								

A= antes de la implementación de la unidad didáctica. D= después de la implementación de la unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.

En el análisis se pudo evidenciar algunos cambios en el quehacer del docente en el aula de clase, relacionados con las subcategorías de interacción con la situación problema, momentos de la clase e interacción y retroalimentación.

En la *interacción con la situación problema* se evidenció que antes de la implementación de la unidad didáctica el docente no proponía situaciones problema que permitieran a los estudiantes realizar una *búsqueda de información*. Por lo tanto, no les permitía desarrollar esa capacidad de asombro frente a la realidad, para analizarla, entenderla y reflexionarla (Escalante, 2016). Sin embargo, durante la implementación de la sesión número uno de la unidad didáctica, sí partió del contexto y la situación problema, el docente lo manifestó de la siguiente manera:

“Hay una situación problema en el Zoológico Matecaña ya que se evidencia un hacinamiento de los animales en las jaulas y esto provoca que estén tristes y enojados, por lo tanto el alcalde de Pereira quiere hacer unas modificaciones al nuevo zoológico con el fin de que no suceda lo mismo que en el Zoológico Matecaña”.

Con esta situación, dio pie al desarrollo de la clase y al desarrollo de toda la unidad didáctica. En la sesión número cinco también se evidenció que el docente partió de la situación problema propuesta para el tema del día, la cual buscaba dar contexto

al tema de unidades de medida, el docente lo manifestó de la siguiente manera: *“El señor alcalde necesita las medidas más precisas y él manda a preguntar que cómo lo pueden ayudar”*

Si bien este cambio no se evidenció en todas las clases, sí mostró un avance en la implementación e incorporación de situaciones problemas en el aula, lo cual sucedió en un momento de la clase que Brousseau denomina como *fase de acción*. La aplicación de estos dos sucesos, aparte de permitirle organizar y guiar la construcción de conocimiento en el aula, le potenció el cuestionamiento y reflexión en los procesos de aprendizaje, característica esencial del enfoque de indagación.

Adicional al hecho de incorporar situaciones problema, el docente mostró un cambio en relación al modelo de enseñanza inicial: las temáticas presentadas en “A” no atendían al uso de situaciones problemas en *contextos reales o en un contexto de aprendizaje contextual* (Loading Change in Education, 2003, p. 11), puesto que el docente iniciaba sus clases desde el *tema puntual*: suma, resta, multiplicación. Sin embargo, en “D” el docente tomó como punto de partida el contexto propuesto en la unidad didáctica: el parque Ukumarí, el cual estaba en construcción en la ciudad para el momento del desarrollo de las sesiones.

Asimismo, en la subcategoría *momentos de la clase* el docente supo hilar sesión tras sesión a través de la *recuperación de saberes previos*, siempre a través de preguntas; por ejemplo, en la sesión cuatro, en la fase de acción (Brousseau, 1994), el docente retomó lo realizado en la clase número tres a través de estas inquietudes:

Docente: ¿Qué hicieron en el plano?

Estudiantes: Ubicar los animales.

Docente: ¿Con qué ayuda?

Estudiante: La guía.

Adicionalmente, se evidenció que el docente utilizó diversos *materiales didácticos* en todas las sesiones de clase, y que además estos materiales eran acordes al tema y al desarrollo cognitivo de los estudiantes. En la sesión uno, por ejemplo, utilizó videos, guías, planos, reglas, lápices, borradores; mientras que en las clases dos y tres utilizó planos, palos, palillos, cuerdas, pitillos, cinta, y guías; en la clase cuatro utilizó guías y colores; y en la última sesión utilizó reglas, tiras de cartulina, lápices, borradores. Todos estos materiales se utilizaron en los procesos de medición llevados

a cabo por los estudiantes en las fases de formulación y validación propuestas por Brousseau.

En la subcategoría *interacción y retroalimentación* se evidenció que, a diferencia de “A”, el docente permitió que los estudiantes salieran al tablero a ayudar en la resolución de diferentes situaciones o pedía explicación verbal de los procesos realizados. De esta manera, el docente mostró que estaba teniendo un control evaluativo sobre el aprendizaje de los estudiantes al mismo tiempo que desarrollaba a cabalidad la fase de validación propuesta por Brousseau.

Esto se relacionó con lo que plantea Rojas (2009): el docente debe ser un agente mediador desde una perspectiva dialógica y un agente mediador de la participación de los estudiantes, tratando así que ellos comprendan el discurso matemático y construyan su aprendizaje.

Competencia científica

La competencia científica está conformada esencialmente por tres subcategorías que demuestran la habilidad del docente en el manejo de sus contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en la clase:

- Apropiación de conocimientos por parte del docente: validación de saberes, institucionalización, y manejo de situaciones adidácticas (Brousseau, 1994) e inquietudes de los estudiantes.
- Promoción del desarrollo de habilidades en los estudiantes: principalmente resolver y razonar, pero articuladas con modelizar, comunicar y ejercitar.
- Adecuación de saberes por parte del docente: pertinencia del lenguaje matemático, los materiales y los contenidos.

Para esta categoría, se evidenció que no hubo cambios en el quehacer del docente. Si bien implementó algunas propuestas de la metodología de indagación y estructuró las clases a partir de la teoría de las situaciones didácticas, fue mayor la implementación de ideas y estrategias de su modelo de enseñanza inicial, a pesar de que en la unidad didáctica se propusieron el desarrollo de las tres subcategorías que la conforman.

Tabla 2. Categoría *competencia científica*.

	<i>Nunca</i>		<i>Casi nunca</i>		<i>Algunas veces</i>		<i>Casi siempre</i>		<i>Siempre</i>	
	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>
Apropiación de conocimientos	X	X								
Desarrollo de habilidades	X	X								
Adecuación de saberes		X							X	

A= antes de la implementación de la unidad didáctica. D= después de la implementación de la unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Los cambios no se evidenciaron debido a que el docente, a pesar de recibir una capacitación inicial sobre los postulados de la metodología de indagación, no tenía apropiados las características principales de la propuesta. Por ejemplo, se le dificultaba promover discusiones en la clase respecto al tema, se le dificultaba el uso del material didáctico como mediador cognitivo, o le costaba concebir la enseñanza de la matemática como un proceso de construcción colectiva y comprensiva. Estos aspectos son contrarios a lo que plantea la indagación, la cual busca que los estudiantes sean sujetos que aprenden en el entorno y lo cuestionan, promoviendo de esta manera procesos de reflexión y resolución de problemas de su contexto.

Las acciones de la docente ponen en evidencia que sigue conservando, en cierta medida, los aspectos de un modelo tradicionalista en la enseñanza de las matemáticas, a pesar de los lineamientos dados por las investigadoras en la unidad didáctica y por los distintos programas ofrecidos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998, p. 16).

118

Interactividad

La categoría de interactividad está conformada por cinco subcategorías que luden a las diversas relaciones que se establecen entre estudiante, docente y contenido:

- Presencia de un proceso activo y sistemático de negociación: cumplimiento de horario, fomento del trabajo colaborativo y recapitulación de los saberes previos.

- Ciclos de interacción: apoyo a los estudiantes, toma en consideración de sus ideas, interés por la clase, interacción entre el triángulo didáctico.
- Monitoreo intencionado: preguntas, revisión y toma de notas de los procesos llevados a cabo por los estudiantes.
- Andamiaje: acompañamiento a los estudiantes, flexibilidad en el actuar y uso de mediadores cognitivos.
- Refuerzo social: reconocimiento de la participación, espacios para la socialización, y uso de estrategias para aquellos estudiantes que necesitan acompañamiento.

Tabla 3. Categoría *interactividad*.

	nunca		Casi nunca		Algunas veces		Casi siempre		siempre	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Presencia de proceso activo y sistemático de negociación					X	X				
Ciclos de interacción			X	X						
Monitoreo intencionado							X	X		
Andamiaje			X	X						
Refuerzo social			X				X			

A= antes de la implementación de la unidad didáctica. D= después de la implementación de la unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto a resaltar en esta categoría es que la metodología de indagación más que permitir cambiar radicalmente un comportamiento, permitió mejorarlo; por ejemplo, el docente no mostró cambios relevantes respecto al *refuerzo social* o *el monitoreo intencionado* debido a que en “A” él ya implementaba algunos aspectos como *reconocer la participación de los estudiantes*. Sin embargo, se evidenció que en “D” las acciones tuvieron un propósito: guiar el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, en “D” las actividades propuestas permitieron que el docente fortaleciera el *trabajo colaborativo* y la *socialización de trabajos* realizados en la fase de formulación. Lo anterior es un postulado principal del enfoque de indagación, debido a que el docente es un guía en la enseñanza y permite que los estudiantes participen y construyan su propio conocimiento a través de la fase de validación y comunicación (Arenas, 2005).

DISCUSIÓN

Para la enseñanza de las matemáticas, es necesaria la innovación en las metodologías o enfoques que se utilizan, tal y como menciona Calvo (2008): “Los métodos tradicionales empleados actualmente en la enseñanza de la matemática generan mayor desmotivación por parte de los estudiantes hacia la materia” (p. 131), y precisamente en las matemáticas, las cuales son una asignatura que genera sentimientos encontrados, se debe propiciar que los estudiantes quieran aprenderla y disfruten construyendo conocimiento.

Es aquí donde la metodología de indagación jugó un papel fundamental, ya que es una pedagogía innovadora basada en la investigación en el aula cuyos participantes construyen un conocimiento basado en la evidencia (Sbarbati, 2015, p. 6), y uno de los participantes es el docente, quien, al implementar esta metodología a través de una unidad didáctica, le propició cambios en:

- La formulación de situaciones problema que le permitieran la contextualización y la generación de inquietudes sobre la clase, además dichas situaciones le permitieron establecer una relación entre la matemática y la vida de sus estudiantes (Calvo, 2008, p. 127).
- La estructuración de sus clases a partir de la teoría de las situaciones didácticas planteadas por Guy Brousseau, permitiéndole comprender que su labor docente va más allá de improvisar o simplemente pensar en los ejercicios matemáticos a ‘enseñar’ en la clase.
- Permitía, en ocasiones, al estudiante ser protagonista de su aprendizaje, dejando de un lado el papel absolutista que el docente tradicionalmente tiene en la enseñanza de las matemáticas (Lebrija, 2012, p. 14).

120

A pesar de lo anterior, el estudio identificó que el docente se le dificultó avanzar en cuanto a sus percepciones sobre algunos aspectos del quehacer en el aula, por ejemplo:

- Se le dificultó concebir que la enseñanza de las matemáticas va más allá de la enseñanza de procedimientos abstractos (Lebrija, 2012, p. 11), y que, por el contrario, incluye la capacidad de ver, indagar, preguntar, y reflexionar sobre sus actuaciones y las actuaciones de sus estudiantes.

- Concebía como el eje principal el conocimiento conceptual acerca de la asignatura, si tener en cuenta que los saberes procedimentales y actitudinales son igual de importantes para una enseñanza que apunte a la integralidad, tanto en la enseñanza como en la formación de seres humanos. Esto implica estudiar, prepararse, leer, capacitarse y comprometerse firme y constantemente, ya que la implementación de nuevas metodologías exige competencias y compromisos diferentes por parte del profesor.
- Utilizaba el material como una actividad de afinamiento motriz fino, que ayudaba a alargar el tiempo en la clase, desconociendo el papel del uso de material concreto en el logro de aprendizajes significativos (Terán de Serrentino, 2003, p. 92), el cual ayuda a los estudiantes a “ser capaces de comprender el sentido de la matemática al descubrir que esta se encuentra presente en todos los elementos del entorno” (Calvo, 2008. p. 128).

Estos aspectos se evidenciaron a pesar del acompañamiento que realizaron las investigadoras. Sin embargo, esto no se relaciona estrechamente con la metodología implementada, si no con la motivación y las concepciones que el docente crea al enfrentarse a una situación en la que debe adoptar nuevas metodologías que difieren de su enseñanza actual, esto seguramente, será objeto de un próximo debate.

Para concluir, se recomienda adoptar las siguientes sugerencias para un posible estudio con la metodología de indagación en la enseñanza de las matemáticas:

- Identificar las dificultades metodológicas, pedagógicas, didácticas o conceptuales del docente para proponer comunidades de aprendizaje que contribuyan al mejoramiento de su quehacer docente, estudios como los de Lebrija (2012) y Reyes (2003), demuestran la efectividad de la identificación de estas falencias para la estructuración de propuestas centradas en el mejoramiento de la enseñanza.
- Implementar la metodología de indagación dentro del aula de clase, de manera que involucre al estudiante y se pueda investigar no sólo el proceso de enseñanza sino de aprendizaje.
- Incluir dentro del proceso de investigación una fase de observación post a la implementación de la unidad didáctica que permita reconocer si los cambios fueron significativos y aplicados en la práctica del docente, con el fin de reflexionar profundamente sobre la necesidad de repensar la manera como se enseña la matemática en el aula actualmente (Calvo, 2008).

REFERENCIAS

- Arenas, E. (2005). Metodología Indagatoria. Recuperado de: <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Metodolog%C3%ADa%20indagatoria.pdf>. Chile: Santiago de Chile.
- Brousseau, G. (1994). *Théorie des situations didactiques*. La pensée sauvage, Grenoble.
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32 (1), 123 – 138. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>
- Cedrato, A. (2000). *La elaboración de la secuencia didáctica*. Argentina: La Plata. Recuperado de: <http://www.cieberazategui.com.ar/Imegenes%202013/DOSSIER2013/CURSOHANDB2013/Secuencias%20did%C3%A1cticas-Allen.pdf>
- CORD, Leading Change in Education. (2003). *Enseñanza contextual de la matemática, piedra angular del cambio de paradigmas*. Texas: CORD Communications.
- Escalante, P. (2016). *Aprendizaje por indagación*. Colombia. Recuperado de: <https://educrea.cl/aprendizaje-por-indagacion/>
- Eusko Aurlaritz y Gobierno Vasco (s.f). *Competencia en cultura científica, tecnología y de la salud*. España: Eusko Aurlaritz. Recuperado de: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_curricul/adjuntos/14_curriculum_competencias_300/300007c_Pub_BN_Competencia_Cientifica_ESO_c.pdf
- Flórez, R. (2009). *Metodología para el empleo del tangram como medio de enseñanza en el tratamiento de las figuras planas en el primer ciclo de educación primaria*. Cuba, La Habana. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- González, C. et al. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM. *Estudios pedagógicos XXXVIII*, 38, (2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173524998005>
- Ibarra, M., Beltrán, D., y Solano, M. (2012). *La secuencia didáctica como estrategia para desarrollar niveles de lectura crítica en estudiantes de grado quinto*. Bogotá, Colombia: Repositorio Uniminuto.
- Lebrija, A. (2012). Psicopedagogía aplicada a la enseñanza matemática. *Universidades*, LXII (53), 57-71. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37331092006>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *“Estándares básicos en competencia, en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas”*. Colombia: Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.

- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*. Colombia: Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.
- Reyes, B. (2003). Las estrategias creativas como factor de cambio en la actitud del docente para la enseñanza de la matemática. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 4, (2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41040204>
- Rojas, F. (2009). *Participación en el aula de matemáticas, indicadores discursivos para caracterizar su gestión*. España: Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sbarbati, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 10, (2), 1-10. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/924/Resumenes/Resumen_92433772001_1.pdf
- Segal, S. (2016). La necesidad de un cambio en las escuelas de América Latina. Presentado en: *I Foro Económico Mundial sobre América Latina*. Medellín, Colombia. Recuperado de: <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/05/la-necesidad-de-un-cambio-en-las-escuelas-de-america-latina/>
- Terán de Serrentino, M. (2003). Matemática interactiva: ¿Otra forma de enseñar la matemática? *Educere*, 6, (21), 88-93. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35662112>
- Zaragoza, L., Mercado, A. (2011). La interacción social en el pensamiento sociológico. *Espacios públicos*, 14, (31). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67621192009>