

ENSEÑANDO MATEMÁTICAS CON SITUACIONES A-DIDÁCTICAS

TEACHING MATHEMATICS WITH A-DIDACTIC SITUATIONS

Alfonso Jimenez Espinosa¹

Daysy Maite Sanchez Bareño²

RESUMEN

El propósito de este artículo es presentar resultados parciales de una investigación enmarcada en la línea de la didáctica de la matemática, que tuvo como objetivo caracterizar la práctica pedagógica a partir de situaciones a-didácticas. En el referente teórico se consideran aspectos relacionados con la Teoría de las Situaciones Didácticas y la práctica pedagógica. La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo de investigación y la recolección de información se hizo teniendo en cuenta entrevistas, grabaciones de audio y video, diarios de campo y registros de observación. Los resultados describen la influencia del uso

de situaciones y cómo estas permiten contribuir al mejoramiento de la práctica de una docente, a través de la caracterización y análisis de los diversos aprendizajes del profesor.

Palabras clave: *Situaciones a-didácticas, aprendizaje, matemáticas, práctica pedagógica.*

Keywords: *A-didactic situations, learning, mathematics, pedagogical practice.*

INTRODUCCIÓN

En el contexto colombiano actual la educación es uno de los temas de mayor preocupación; de ahí que el Estado Colombiano haya generado políticas encaminadas a buscar una educación de alta calidad, y por esto pide a los profesores replantear aspectos que afectan directamente al contexto educativo. Lo anterior deja en evidencia el interés que se tiene por llegar a ser uno de los países más educados; sin embargo, estas políticas no siempre son tan eficientes y en general no llegan a feliz término, y por el contrario afectan de alguna manera el buen

¹ Artículo resultado de Investigación científica. Grupo de Investigación Pirámide.

Alfonso Jiménez Espinosa – Dr. y Post-doctor en Educación Matemática - Universidade Estadual de Campinas UNICAMP (Brasil); Profesor Titular de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. alfonso.jimenez@uptc.edu.co celular 3112627912.

² Daysy Maite Sanchez - Especialista en estadística, estudiante de maestría en Educación matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, docente de la institución educativa San Pedro Claver de Chitaraque, mayday301@hotmail.com, 3143640450.

desarrollo de las instituciones, pues no se dan las condiciones plenas para alcanzar esa pretendida alta calidad.

Por otro lado el docente y las prácticas de enseñanza que se desarrollan en el aula son elementos del sistema educativo que también han sido objeto de muchas críticas, revisiones y reestructuraciones; al respecto Báez, Cantú & Gómez (2007) expresan *“la práctica de enseñanza [...], se ha visto fuertemente cuestionada por investigaciones y la sociedad en general, en función de los resultados de los procesos educativos. Se discute sobre la calidad de la práctica docente y de la educación...”* (p. 8).

Es evidente que no siempre la escuela favorece el desarrollo del pensamiento, sino más bien el aprendizaje de mecanismos y de respuestas sin sentido; algunos hechos muestran que la capacidad de dar respuestas inteligentes se trunca debido a la manera como interviene el docente cuando los alumnos no contestan la “respuesta esperada” (Corts & de la Vega, 2004). Es incuestionable la necesidad de atender aspectos que los profesores de matemáticas poco contemplan, como la influencia de las acciones del profesor en los actos de aprendizaje de sus alumnos, o la forma en que los diálogos intervienen en los procesos de desarrollo del pensamiento (Cantoral & Farfán, 2003).

Esta investigación pregunta sobre lo que caracteriza la práctica pedagógica a partir de situaciones a-didácticas para el aprendizaje de las matemáticas; para lo cual toma como referencia la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (2000), dado que la elección de buenas situaciones problema es la clave para generar los conocimientos matemáticos pretendidos por el estudiante (Godino 2003).

La investigación tiene un enfoque cualitativo, desarrollada bajo la técnica de investigación acción, con el uso de instrumentos como la

observación, el cuestionario, el diario de campo, los grupos focales y el diseño y aplicación de situaciones a-didácticas en el aula de clase de matemáticas.

A lo largo del desarrollo de esta se percibió que la implementación de situaciones a-didácticas en el aula generó en los estudiantes un cambio actitudinal, mostrándose más atentos y motivados hacia el aprendizaje de las matemáticas; así mismo, se puede ver también que el docente a través de la constante reflexión sobre su quehacer pedagógico inicia la búsqueda de estrategias que le permiten mejorar su trabajo en el aula. *“es importante reconocer el interés del docente por educar al estudiante no solo en conocimientos, sino también en valores, y que caracteriza su práctica de aula con una tendencia espontaneista, aunque adoptan algunas particularidades de una tendencia tradicional”* (Jiménez, Limas & Alarcón, 2016, p. 133).

MARCO TEÓRICO

Se parte de reconocer que *“... la didáctica no consiste en ofrecer un modelo para la enseñanza sino en producir un campo de cuestiones que permita poner a prueba cualquier situación de enseñanza, y corregir y mejorar las que se han producido, formular interrogantes sobre lo que sucede”* (Brousseau, 2000). Según este autor (1999), las situaciones didácticas son un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos tendrían en cuenta los resultados de las investigaciones en este campo. La teoría de las situaciones aparece entonces como una forma privilegiada, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para examinar problemas relacionados con la apropiación de saberes y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y los profesores.

Ahora bien, en este enfoque intervienen tres elementos fundamentales: el estudiante, el profesor y el medio didáctico. D'Amore & Fandiño (2002) señalan que en esta terna, el profesor es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento. Cuando nos referimos a situaciones didácticas, hacemos alusión a todas aquellas tareas, actividades o prácticas educativas que se caracterizan por ser diseñadas y construidas intencionalmente por un determinado sujeto –profesor– con el fin de enseñar un concepto, noción u objeto de conocimiento a otro sujeto –alumno– (Brousseau, 2000).

La Teoría de las Situaciones Didácticas engloba tres tipos de situaciones, las situaciones didácticas, las situaciones a-didácticas y las situaciones no didácticas. Una situación didáctica se refiere al proceso en el que el docente proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento. De lo anterior se deduce que la situación didáctica es más general que las situaciones a-didácticas. La Situación Didáctica consiste en la interrelación de los tres sujetos que la componen (Chavarría, 2006). Por otra parte, la situación a-didáctica es el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema que asemeje situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos previos, y que le permitirán generar hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que se realiza en una comunidad científica. En otras palabras, el estudiante se verá en una micro comunidad científica resolviendo situaciones sin la intervención directa del docente, con el propósito de, posteriormente, institucionalizar el saber adquirido (Chavarría, 2006).

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de esta investigación es caracterizar la práctica pedagógica, ésta se define como las *“acciones intencionadas que realiza el profesor con base en sus conocimientos, experiencias y formación*

académica, referidas antes, durante y después de la clase, y se consideran un trabajo cíclico, pues incluyen la planificación, la ejecución y la evaluación del mismo” (Serres, 2007; p. 17).

Algunos autores, como Escobar (2007) no hablan de práctica pedagógica, si no de práctica profesional docente, y definen al docente como *“(…) un dinamizador de posibilidades, autónomo, un intelectual atento a los requerimientos de la realidad en la que interviene, investigador de su práctica, dispuesto a transformar su acción sobre la base de la toma de decisiones producto de la reflexión sobre lo que hace, o mejor sobre lo que deja de hacer”* (p.183).

Otros autores se refieren a la práctica educativa de los docentes, y la definen como una actividad dinámica, reflexiva, que comprende los acontecimientos ocurridos en la interacción entre maestro y alumnos. No se limita al concepto de docencia; es decir, a los procesos educativos que tienen lugar dentro del salón de clases, incluye la intervención pedagógica ocurrida antes y después de los procesos interactivos en el aula (García, Loredó & Carranza, 2008). Como se puede percibir, los diversos autores, en realidad se refieren a lo mismo, salvo las pequeñas diferencias mencionadas; así, la práctica pedagógica se concibe como el conjunto de momentos que se viven dentro o fuera del aula, y que describen el quehacer del profesor y de los alumnos, en función de determinados objetivos de formación que inciden directamente sobre el aprendizaje de los alumnos.

Para el estudio del tipo de trabajo que el profesor desarrolla en el aula, Porlán (1989) propone cuatro tendencias didácticas que permiten la caracterización de la práctica pedagógica, y las denomina tradicional, tecnológica, espontaneista e investigativa. La tendencia tradicional describe al profesor como un transmisor de contenidos y al estudiante como un receptor que no tiene participación activa, pues el uso de libros es el único material curricular que tiene el docente

y su finalidad radica en la evaluación de los contenidos que han sido memorizados por los estudiantes; de esta manera el único instrumento para medir el aprendizaje es la evaluación sumativa y no formativa; es decir, se asigna un valor numérico dependiendo de la habilidad que posean los alumnos para retener información y no se tienen en cuenta los procesos.

En la tendencia tecnológica el profesor se centra en el seguimiento de planes previamente establecidos y con objetivos fijos, el principal responsable de los resultados del aprendizaje es el estudiante; se otorga a la asignatura, además de una finalidad formativa, un carácter práctico que permita su aplicación en otros ámbitos de la matemática. En la tendencia espontaneísta el profesor asume que el estudiante aprende espontáneamente; se centra en los intereses de los estudiantes y la conceptualización no es lo más importante; se destacan más los procedimientos y el sentido del aprendizaje es más de carácter formativo que informativo, ya que se quiere que el estudiante sea capaz de afrontar problemas cotidianos por esto se busca que adquiera valores racionales y la evaluación es formativa y permanente.

La tendencia investigativa propone que por medio de la investigación se lleve al estudiante a construir un conocimiento, el aprendizaje se basa en la indagación y el cuestionamiento permanente, en la generación de la duda; es decir, en la pregunta y la búsqueda de la respuesta; la evaluación es de carácter formativo, al profesor no le interesa solo el aprendizaje, debe también fomentar actitudes positivas hacia la materia y el desarrollo de los procedimientos.

METODOLOGÍA

Esta investigación asumió un enfoque cualitativo, donde “[...] la meta es describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los

participantes” (Sampieri, Fernández & Baptista, 2014, 11). La investigación cualitativa permite profundidad en los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización en el ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas; así mismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad. La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Ídem).

Sampieri, Fernández & Baptista (2014) postulan que la “realidad” en la investigación cualitativa se define desde las interpretaciones de los participantes en la investigación, respecto de sus propias realidades. De este modo, en un ambiente como el de una clase convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del profesor (investigador) y la que se produce en la interacción de todos los actores. Además, son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio y son las fuentes de información.

Esta investigación es del tipo investigación-acción, que según Kemmis (1988, 75) “*Es una forma de búsqueda auto reflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales, para perfeccionar la lógica y la equidad de las propias prácticas sociales o educativas*”. La investigación acción plantea una serie de etapas secuenciadas y en forma de espiral, ya que inicia con la planeación, sigue la acción, luego la evaluación y regresa a la planeación; pero no al punto de partida, porque se ha avanzado, de tal forma que permite refinar todo el proceso. Carr & Kemmis (1988) además indican “La investigación – acción admite que el pensamiento y la acción se desprendan de las prácticas en situaciones particulares y que las situaciones mismas puedan ser modificadas mediante la transformación de la prácticas que las constituyen” (p.195).

Para el caso de los profesores, según estos autores, la investigación acción es una forma de reformular su trabajo, de perfeccionar su tarea formativa, y en este caso, permite analizar cómo se está enseñando la matemática y buscar alternativas para mejorar la práctica pedagógica del profesor.

La unidad de análisis de esta investigación son cuatro docentes, uno de los cuales era el propio investigador y algunos estudiantes de una institución pública de un municipio del departamento de Boyacá (Colombia), con edades aproximadamente entre los 12 y los 17 años. Para la caracterización de la práctica pedagógica de unos docentes, y hacer posible el análisis de la información se introdujeron categorías de análisis desde la teoría que la fundamenta, y así se determinaron: planificación, acción-ejecución y evaluación.

Para el desarrollo de la investigación se determinaron cuatro etapas, así: a) un análisis documental en el cual se revisó material físico y digital sobre la práctica pedagógica y la teoría de las situaciones didácticas; b) trabajo de campo, en el que, primero se llevó a cabo la observación de clases a cuatro docentes con su respectivo grupo de estudiantes. Esta observación fue pasiva y semiestructurada. En esta misma etapa se aplicó un cuestionario de preguntas abiertas a los docentes y otro a los estudiantes; c) los docentes y el investigador conformaron un grupo focal en el cual se analizaron los resultados obtenidos y también los docentes compartieron experiencias significativas sobre el análisis de la práctica pedagógica y se dio el espacio para la planificación y realimentaciones de las situaciones implementadas en el aula y desarrolladas en la etapa d).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la planeación. Para la planeación de clase los profesores dicen tener en cuenta los estándares curriculares establecidos por el

MEN y la planeación institucional; planeación que según Jiménez, Limas & Alarcón (2016) debe tener presente los intereses, fortalezas y debilidades de los estudiantes, a través de una evaluación permanente. Algunos docentes del área de matemáticas de la institución objeto de investigación no son evaluados por ningún ente, de ahí que confiesen no actualizar constantemente sus planeaciones; al respecto un docente dice “La planeación no es necesaria, los libros ya traen todo, teoría, ejemplos y talleres” (Profesor B, reunión 4 grupo focal, 04/09/2018). Los otros docentes manifestaron ser muy juicios con su planeamiento; sin embargo, se analizó la estructura de planeación solicitada por la institución, la cual evidencia una serie de pasos conductistas que no permiten el libre desarrollo de la asignatura.

Las observaciones de clase permiten percibir que el lenguaje usado por los docentes no es el más adecuado; frases como, “*treinta y siete no tiene raíz cuadrada porque es un número primo*”, o “*saca el signo de la canasta*” y “*pase el dos a dividir para que la x quede sola*” (Profesor B; grabación en audio, 13/03/2018) son apenas algunos de las expresiones que generan en los estudiantes obstáculos para el aprendizaje. Según Brousseau (1999) este es un obstáculo didáctico que involuntariamente genera el profesor en el aprendizaje de sus alumnos. Este obstáculo parece provenir de su experiencia como alumno y de la enseñanza de algunos de sus profesores, y como se sabe, es un impedimento en el aprendizaje y en la construcción del nuevo conocimiento.

Al respecto de la dinámica de clase Carr & Kemmis (1988) expresan que “los profesores no podrían ni empezar a practicar siquiera si no tuviesen algún conocimiento sobre la situación dentro de la cual actúan y alguna idea de lo que hay que hacer. En este sentido dedicados a la práctica de la educación deben poseer alguna teoría previa de la educación que estructure

sus actividades y guíe sus decisiones” (p.126). Sin embargo, la situación es que muchas veces los profesores actúan de manera espontánea e intuitiva, y entre otras cosas, introducen un lenguaje cotidiano que reemplaza al lenguaje matemático, supuestamente para hacer más fácil su comprensión, introduciendo así obstáculos didácticos. Es importante entonces reconocer que el estudio de las prácticas pedagógicas favorece el mejoramiento de las mismas, ya que permite entrar a los salones y percibir de primera mano lo que allí ocurre. Estas prácticas han intentado ser permeadas por teorías y reformas que, intentan promover cambios en la manera de actuar de los docentes; sin embargo la realidad es bien diferente (Jiménez, Limas & Alarcón, 2016).

Hay coherencia entre las respuestas de los profesores en el cuestionario y lo observado; los docentes hacen uso de una metodología tradicional que es aceptada por los estudiantes; el 90% de los estudiantes dejan ver la dinámica de las clases, lo cual se evidencia con respuestas como “[...] *considero que no debería cambiar ningún aspecto, ya que el método que utiliza la profe para enseñar es adecuado o es muy bueno para un buen aprendizaje*” (estudiante A, cuestionario 1, 13/03/2018). Otra respuesta de un alumno afirma que el profe nos da un concepto, luego nos da un ejemplo y pide que resolvamos ejercicios; procedimiento típico de un profesor tradicional (Jiménez & Gutiérrez, 2017).

En el cuestionario a los docentes se evidencia que la formación, la metodología y el modo de actuar de los docentes intervienen de manera crucial en sus prácticas pedagógicas en el aula de clases, creando ciertas barreras, que según Godino, Batanero & Font (2003), pueden impedir una mayor eficiencia dentro de la misma. Los docentes manifiestan siempre basarse en los

conocimientos previos de los estudiantes, como punto de partida para la conformación de los nuevos saberes; sin embargo, dejan claro que es muy complicado integrar los saberes que ya tienen los estudiantes con los nuevos saberes, si se tiene en cuenta que no todos los estudiantes están al mismo nivel; incluso una docente hizo la siguiente afirmación “*hay estudiantes que pareciera que no tuvieran ningún saber previo*” (profesor A, cuestionario 2, 13/03/2018). Así mismo, los docentes son conscientes que no todo es culpa de los estudiantes, que de algún modo los estudiantes son víctimas de docentes que se han visto influenciados por el facilismo; por eso cuando se les pregunta, si considera que debiera cambiar algo de su clase, ¿Qué cambiaría?, todos respondieron que el sistema educativo; argumentando que el sistema, y en sí el facilismo que ha generado la normatividad es lo que ha venido desmejorando la educación en Colombia y esto ha permitido que sus clases también sean parte de este sistema. Dicen ellos que como docentes se han ido por el facilismo; esto es, no exigir demasiado a sus alumnos, para tratar de esquivar las consecuencias de romper la negociación entre el sistema y la comunidad; o lo que podría decirse “el contrato didáctico entre el sistema escolar y los profesores”, o mejor aún el contrato escolar (D’Amore, 2006).

De otro lado se evidencian muchas tensiones vividas por el docente al interior de las instituciones educativas, generadas por las normas y que involucran aspectos como las comisiones de evaluación y promoción, los porcentajes de pérdida en cada institución, el desinterés que se evidencia por parte de los estudiantes, las huellas que dejó el decreto 230 del año 2002—de la promoción automática—; entre otros aspectos (García, Ortiz & Rojas, 2016). Sin embargo, es necesario un cambio de actitud por parte de los docentes; es importante que sea él mismo quien a través de la reflexión sobre su práctica proponga alternativas de mejoramiento y supere las dificultades encontradas; es decir,

(re)signifique sus prácticas (Jiménez, 2002).

En cuanto a la metodología y a la manera de evaluar de estos profesores es muy marcado el modelo tradicional, pues así lo evidencian sus respuestas “yo evalúo ejercicios muy parecidos a los vistos en clase”, algo alejado de lo que muchos teóricos definen como evaluación; al respecto Álvarez (2001) plantea “[...] en el ámbito educativo debe entenderse la evaluación como actividad crítica de aprendizaje, porque se asume que la evaluación es aprendizaje en el sentido que por ella adquirimos conocimiento” (p. 12).

Así mismo, cuando se les preguntó sobre la metodología usada en clase, responden “siempre trato de innovar, busco ejercicios diferentes a los propuestos por el libro” (profesora B, cuestionario 2, 13/03/2018). Es evidente que innovar va más allá de cambiar los datos en un ejercicio; pues según Hinestroza (2004), las prácticas innovadoras se caracterizan por la utilización de las potencialidades del docente para fomentar el aprendizaje, teniendo en cuenta tres aspectos, los contenidos transversales, la ampliación de los recursos de enseñanza y la creación de condiciones de aprendizaje independiente.

De la acción-ejecución. Para observar algunos de los resultados se presenta un escenario de aula, planeado desde las situaciones a-didácticas. Se consideró la siguiente situación: “En una granja se crían gallinas y conejos. Si en total hay 50 cabezas y 134 patas, ¿Cuántas gallinas y conejos hay?” (Caicedo, 2014). Se dio el espacio para que cada uno leyera, interpretara y comprendiera la situación, dando paso a lo que Brousseau denomina “[...] la interacción del sujeto con el medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable” (2000, p. 10). En un primer momento los estudiantes se mostraron preocupados e indecisos ante cualquier procedimiento, para mitigar un poco

esta situación se motivó a los estudiantes con frases como las siguientes “la respuesta es muy fácil, apuesto a que todos pueden hallarla” y “niños más pequeños han encontrado una solución”.

Luego, cada uno de los estudiantes inició a dar respuesta a la situación; llama mucho la atención que lo primero que hacen la mayoría de los niños es relacionar la situación con una de las temáticas vistas en clase, sin importar si se tiene o no un sentido lógico. Un claro ejemplo de esto es que un estudiante toma los dos datos numéricos que ofrece la situación y los descompone en factores primos, temática vista en las últimas clases. Cuando el primer estudiante responde a la pregunta planteada, rápidamente intenta motivar a sus compañeros con la frase “eso está re fácil” e inmediatamente me muestra su medio de comprobación; evidencio que el estudiante hizo una representación gráfica de la situación dando una buena solución, ya que hizo 50 círculos representando las cabezas y a cada círculo le puso de a 2 patas para un total de 100 patas, como le faltaban 34 patas inicio a poner de 2 en 2 hasta completar las 34 faltantes, finalmente contó cuantas le quedaron de 2 y cuantas de 4 patas.

Por otro lado, es evidente cómo para la solución de esta situación, la mayoría de los estudiantes hizo uso de métodos poco formales como el de ensayo y error; explican que inician con 25 gallinas y 25 conejos, cuentan el número de patas, como ven que no es el correcto, van cambiando la distribución siempre que sean 50 animales en total hasta obtener la solución deseada. Así mismo, es curioso que solo un estudiante identificara que esta situación podía ser modelada mediante un sistema de ecuaciones lineales 2x2 y encontrara la solución por uno de sus métodos.

Este tipo de situaciones permitió reconocer en los estudiantes tanto sus fortalezas como sus falencias; es notorio que en algunos estudiantes

existe carencia de análisis y sentido lógico, si tenemos en cuenta que operaron los datos dados sin importar el sentido de ninguna de las operaciones. Las operaciones más comunes fueron:

- $\frac{134}{50} = 2.68$
- $\frac{50}{2} = 25$
- $\frac{134}{2} = 67$
- $134-50=84$

En concordancia con D' Amore vemos como para los estudiantes lo que cuenta en realidad es hacer uso de los datos numéricos explícitamente propuestos como tales. Así, estas respuestas pueden ser justificadas por el hecho que el estudiante considera que, si el maestro da un problema, este debe poderse resolver; por tanto, aún si se da cuenta que no hay coherencia en la respuesta dada igual la intentará justificar; en esta cláusula, el estudiante sostiene que, si la maestra ha dado siempre problemas con un texto escrito donde hay palabras y números y, para dar el resultado, siempre hago operaciones con estos números; sí, siempre ha sido así, por tanto, también esta vez será por fuerza así (2008).

Para la institucionalización del conocimiento, se formaron grupos de cuatro estudiantes, los cuales leyeron y analizaron los argumentos propuestos por cada uno; en los grupos verificaron que la respuesta dada fuera consistente frente a los datos brindados por la situación. En esta fase algunos apenas iniciaron a comprender la situación, teniendo en cuenta que en la primera fase no habían concluido nada, se pidió a cada grupo que mediante la grabación de un audio dejara evidencia de lo dialogado en el grupo; de estas grabación se rescata un argumento muy significativo, una estudiante explica paso a paso cómo llego a la solución.

Tomamos el 134 y lo dividimos en 2 teniendo en cuenta que son dos tipos de animales, eso da como resultado 67, como es un número impar le sumamos 1 para que nos dé par, porque el número de patas los conejos es par, finalmente como cada conejo tiene 4 patas dividimos el 68 en 4 y obtenemos 17; es decir, hay 17 conejos; con las gallinas hacemos lo mismo, pero como al 67 le sumamos 1 ahora se lo restamos y nos da 66 y ese valor lo dividimos en el número de patas de una gallina es decir en 2, y nos da 33, quiere decir que hay 17 conejos y 33 gallinas en total (Estudiante B, grabación 25, 26/07/2018).

Es de destacar que aunque el proceso de la estudiante para llegar a la respuesta es interesante no es del todo válido debido a que es un proceso que no permite la generalización.

Finalmente, cada uno de los grupos expuso la conclusión a la que llegaron, en esta situación los grupos tenían diferentes métodos por mostrar y evidenciar que sin importar el camino habían llegado a una misma conclusión, se permitió hacer conjeturas a partir de lo concluido por cada uno de los grupos, donde se evidencia que existen varios procedimientos que permiten llegar a una única respuesta; igualmente los estudiantes que inicialmente no llegaron a la conclusión manifestaron comprender la respuesta y reconocieron que su procedimiento carecía de coherencia.

ALGUNAS CONCLUSIONES

Esta investigación deja en evidencia al docente de matemáticas, en este caso, como un trasmisor de contenidos a partir de la ejercitación y la repetición, según Porlán (1989), característico del modelo tradicional. Analizar actitudes y procedimientos de los docentes durante sus clases permite comprender la forma como establecen relaciones en el aula:

del profesor con los estudiantes, entre los estudiantes, de los alumnos con los contenidos de aprendizaje y el estilo de enseñanza de cada docente; como lo manifiestan Alpízar, Estrada & Fortuny (2014). Es necesario reconocer que “*el alumno aprende adaptándose a un medio lleno de contradicciones, dificultades, desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje*” (Brousseau, 1986, p.59).

En las voces de los docentes investigados encontramos que sus prácticas obedecen, en gran parte, a las ideas que ellos han construido a lo largo de su experiencia personal y profesional. En ocasiones se alejan de la normatividad establecida para mostrar desde su labor lo que han podido hacer para cumplir su función de profesor. Para uno de los docentes –no para todos– la evaluación es un ejercicio que además de determinar las fortalezas y debilidades del estudiante, permite la revisión de su propia práctica (García, Ortiz & Rojas, 2016); para los demás es solo la confirmación que los alumnos responden exactamente lo que el profesor espera.

Se percibe que las ideas que los profesores tienen con respecto a enseñar matemáticas, como una persona rígida y estricta, no facilitan el acercamiento con los estudiantes. A lo largo del estudio fueron recurrentes los vacíos conceptuales que poseen algunos de los docentes, frente a aspectos inherentes a la profesión. Se evidenciaron carencias relacionadas con la fundamentación teórica que orienta su quehacer, ya que sus prácticas se reducen a la mera repetición de los contenidos. Esta experiencia de investigación muestra cómo los docentes manifiestan que hacen algunas reflexiones sobre su práctica en el aula, sobre el manejo de recursos didácticos y lo destacan como muy importantes; de forma narrada se

refieren a esas situaciones; sin embargo la observación de clase evidenció un alejamiento entre lo que se dice y lo que se hace; pues, por ejemplo respecto al uso de materiales, fue visible la subutilización de los mismos.

El uso de prácticas muy comunes en clases de matemáticas, a veces condensadas en frases como “*pase el dos a dividir para que la x quede sola*” evidenció aquí las dificultades que esto genera en los alumnos, ya que se convierten en obstáculos didácticos; removerlos exige “una toma de conciencia del proceso, la conciencia de lo que se hace y de por qué se hace” (Federici, 2004, p.3). Remover este tipo de obstáculo didáctico exige centrarse en conocer los objetos matemáticos que se enseñan, usar vocabulario más adecuado y estimular el proceso de desarrollo del pensamiento lógico matemático de sus estudiantes, a partir de situaciones como las que aquí se proponen, para no solo repetir el discurso matemático acostumbrado del profesor; lo cual solo le logra si se profundiza más sobre el análisis de las prácticas en su propio contexto, para poder (re)significarlas (Jiménez, 2012).

El uso de las situaciones a-didácticas mejora la dinámica de la clase, se evidenció motivación y entusiasmo de los estudiantes hacia el aprendizaje, lo que muestra que la enseñanza de las matemáticas debe ser innovadora, debe ser más que solo repetir los contenidos y mecanizarlos, pero también debe generar desafíos y desequilibrios en los estudiantes para que haya aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpízar, M., Estrada, M. & Fortuny, J. (2014). *Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y Bachillerato) en la relación docente–estudiante*. Bellaterra, Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

- Álvarez, J.M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata
- Báez, M. A., Cantú, C. A. & Gómez, K. M. (2007). *Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio*. Monografía de grado de Licenciatura, no publicada. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática*. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115.
- Brousseau, G. (1999). *Educación y Didáctica de las matemáticas*. *Educación Matemática*, 12(1), 5-38. México.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(01), 5-38
- Caicedo, J. (2014). Estrategia pedagógica para la resolución de problemas aplicados a los sistemas lineales de 2×2 y 3×3 .
- Cantoral, R., & Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40.
- Chavarría, J. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, (2). Universidad de Costa Rica.
- Carr, W., Kemmis, S. (1986). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Corts, A. V., & de la Vega, M. L. C. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas* (Vol. 100). Narcea Ediciones.
- D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. *Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*, 17(1), 87-106.
- D'Amore B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá: Editorial Magisterio. ISBN 958-20-0860-1 LIBRO
- D'Amore, B., & Fandiño Pinilla, M. I. (2002). Un acercamiento analítico al "triángulo de la didáctica". *Educación matemática*, 14(1), 48-61.
- Escobar, N. (2007). La práctica profesional docente desde la perspectiva de los estudiantes practicantes y tutores. Venezuela: *Acción pedagógica* N° 16., 184.
- Federici, C. (2004). *Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal*. Bogotá: en imprenta.
- García, B., Loredó, J., & Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(SPE), 1-15.
- García, O, Ortiz, O., & Rojas, I. (2016). *Caracterización de la práctica docente en relación con la política referida a la evaluación en colegios oficiales de Bogotá*.
- Godino, J. (2003). *Teoría de las funciones semióticas*. Universidad de Granada: Departamento de didáctica de la matemática.
- Godino, J.; Batanero, C. & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: ReproDigital.

Hinostroza, J. E. (2004). *Diseño de estrategias de innovación y TIC para el desarrollo de la educación. Innovar en la enseñanza y enseñar a innovar*. Foco,(23).

Jiménez, A., Limas, L., & Alarcón, J. (2016). Prácticas pedagógicas matemáticas de profesores de una institución educativa de enseñanza básica y media. *Praxis & Saber*, 7(13), 127 - 152.

Jiménez, A. & Gutiérrez, A. (2017). Realidades escolares en las clases de matemáticas. *Educación matemática*, 29(3), 109-129.

Jiménez, A. (2002). *Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram: ressignificação e reciprocidade de saberes*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Campinas SP – Brasil. Orientador Professor Dr. D. Fiorentini. Disponível em: <https://www.google.com.co/>