



DE CÓMO ME ESTOY CONVERTIENDO EN INVESTIGADORA EN MI FORMACIÓN INICIAL

Resumen: Este trabajo presenta los primeros avances de una investigación que tiene como objetivo describir y analizar la construcción del concepto de función por docentes en formación bajo la perspectiva de aulas investigativas. Esta investigación seguirá un enfoque cualitativo, centrada en un grupo de personas (docentes en formación). La información se recolectará por medio de grabaciones en audio y video, diarios de campo y observación participante. Algunos de los primeros resultados evidencian la importancia de implementar escenarios investigativos en la formación docente y la motivación que genera el desarrollo de tareas exploratorio-investigativas en los participantes de semillero.

Palabras Claves: Concepto de función. Formación docente. Aulas investigativas

Introducción: Esta investigación responde a la pregunta, cómo las aulas investigativas contribuyen en la construcción del concepto de función por docentes en formación. El proyecto se centra en el desarrollo de actividades exploratorio-investigativas para la construcción del concepto de función, se siguen tres principales etapas: Identificar el surgimiento del concepto de función; construir tareas exploratorio investigativas que contribuyan a la comprensión del concepto de función; y analizar la interacción de los docentes en formación en las actividades investigativas. El texto presenta algunos referentes teóricos básicos, referidos a la investigación y las aulas investigativas, concepto de función; discute la metodología de la investigación y presenta algunos avances de resultados y conclusiones.

Generalidades. Esta investigación surge principalmente como idea tras la asistencia al semillero Grupo Colaborativo de Investigación – “GCI infinitos” en el cual se desarrollan temáticas relacionadas con aulas investigativas. Tras nuestra experiencia personal y acompañamiento en Grupo se empiezan a generar dudas acerca de cómo es vista la investigación en los contextos de formación docente y más aún si las aulas investigativas contribuyen con la construcción de conceptos en el aula, a partir de esto empezamos a enmarcar el problema de investigación dentro de las dificultades que existen en la construcción de conceptos matemáticos en el aula y la necesidad de implementar escenarios investigativos para generar un

aprendizaje participativo, reflexivo y sobre todo consiente tomando como eje central los procesos pedagógicos de formación docente.

La construcción de conceptos matemáticos se da generalmente desde la exposición que hace el docente de algoritmos y conceptos, estos la mayoría de veces no proporcionan herramientas para un aprendizaje; por el contrario, le crean a los estudiantes obstáculos al relacionar lo aprendido en clase con el contexto en el que se desenvuelven. Implementar la Investigación en el aula puede ayudar a contrarrestar dicha problemática ya que contribuye a que la educación se dinamice y que el aprender mecánicamente durante la educación básica y media en el sistema educativo tradicional empiece a tomar nuevos rumbos (Castaño, 2014). En este sentido tomar la investigación como parte fundamental de la formación docente se convierte en uno de los más importantes puntos de partida para realizar cambios, intensificar, centrar los verdaderos intereses y para que los maestros tengan la oportunidad de dar nuevos caminos a sus prácticas docentes Ponte (2004) señala que la investigación hecha por docentes se centra en problemas específicos y que además la investigación permite la reflexión sobre la manera en cómo se entienden los procesos de enseñanza y aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático en el aula.

Las aulas investigativas son una propuesta novedosa que buscan dinamizar el aprendizaje al envolver al participante en actividades abiertas, generadas a partir de tareas planteadas por el docente, en donde se desean realizar hallazgos utilizando procesos metodológicamente válidos, como formular problemas, explorar hipótesis, hacer y probar conjeturas, generalizar, construir argumentos y declaraciones (Ponte 2003).

El concepto que se desarrollará a través de las aulas investigativas es el de función, debido que es una de las nociones fundamentales en matemáticas y los estudiantes presentan dificultad al interiorizarlo y aplicarlo, presentándose así un desafío para el docente en formación, dado que, como lo menciona Betancur (2013), este constituye la base para comprender conceptos mucho más elaborados y de importancia dentro de las matemáticas mismas y otras ciencias.

Para la construcción del concepto de función, las aulas investigativas pueden fomentar en los estudiantes interés por lo que aprenden y contribuir a disminuir los obstáculos que se presentan con dicho concepto; además el formar a los docentes para ser investigadores desde su formación inicial puede definirse como un esfuerzo que se emprende para resolver problemas en el entorno educativo y social (Sabino, 1992). Teniendo en cuenta que la importancia de la construcción de los conceptos en las aulas investigativas se da desde la necesidad de pensar matemáticamente (Mason, 1987) y en especial de conducir rápidamente a la formulación de conjeturas que buscan poner a prueba y demostrarlas (Ponte, Brocardo y Oliveira ,2006).

Para el análisis de la pregunta de investigación se decidió construir tres tareas exploratorio-investigativas, que serán desarrolladas con los participantes del Semillero GCI infinitos.

Horizonte Teórico

Aulas Investigativas: Al trabajar con investigación matemática es necesario contextualizar el significado de esa expresión. Según Ponte (2003, p.2) “investigar no significa necesariamente lidiar con problemas en la frontera del conocimiento, ni tampoco con problemas de gran dificultad. Solo significa trabajar a partir de preguntas que nos interesan y que se presentan inicialmente confusas pero que conseguimos aclarar y estudiar de modo organizado”. Por lo tanto, el concepto de investigación matemática se encaminará a este significado, trabajándolo como una actividad en donde se realizan preguntas de carácter matemático, realizando descubrimientos mediante procesos metodológicamente validos como lo son formular preguntas, explorar hipótesis, hacer y probar conjeturas, generalizar y construir argumentos (Guevara, 2011).

Las aulas investigativas son una estrategia de enseñanza donde se movilizan y desencadenan tareas exploratorias investigativas, las cuales permiten que los participantes de manera individual y colaborativa se desenvuelvan por diferentes caminos, adaptando una apropiación de conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos generando un verdadero aprendizaje (Fiorentini y Lorenzato, 2006). Estas tareas deben ser planeadas con el fin de que los alumnos las puedan explorar de una manera abierta y no directiva, permitiéndoles hacer

preguntas, conjeturar, experimentar, probar, validar y presentar los resultados de forma oral y escrita con argumentos válidos (Santos, 2011).

Las tareas son los objetivos de las actividades matemáticas (Ponte, 2003), por lo tanto, cuando se trabaja en aulas investigativas también se trabajan este tipo de actividades, encaminadas a situaciones de aprendizaje en la que los estudiantes son los dueños y guías del conocimiento con ayuda de las tareas exploratorias que implementa el docente, dándole valor e importancia a las matemáticas y realizando actividades con sentido (Shoenfeld, 1992)

Para comprender por qué en las aulas investigativas se mueven y desencadenan las tareas exploratorias, es necesario explicar la diferencia entre las tareas enmarcadas como problema, ejercicio, tarea exploratoria investigativa y tarea investigativa, las cuales generan actividades matemáticas, pero por sus diferencias cada una le da un sentido diferente. Según Ponte (2003) existen dos dimensiones que diferencian a éstas, las cuales son la apertura o el grado de estructuración y el grado de dificultad. La primera diferencia que existe entre estas es el de apertura dado que son abiertas o cerradas, por ejemplo la tarea exploratorio investigativas y las tareas investigativas son abiertas pues el grado de indeterminación es significativo en lo que se da, lo que se pide, o en ambas cosas y las dos primeras cerradas (problemas y ejercicios) ya que expresan lo que se da y lo que se pide; la otra diferencia es su grado de complejidad ya que el ejercicio y la tarea exploratoria son relativamente fáciles en comparación de las otras dos, por ende las tareas exploratorias son las más adecuadas en las aulas investigativas, ya que, el conocimiento para los alumnos es accesible, permitiéndoles realizar un proceso de investigación matemática en un tiempo adecuado.

Ponte (2003) considera que en el planteamiento de las tareas se debe tener en cuenta el contexto en que se desenvuelven los alumnos y el tiempo, debido a que; (a) "La línea de demarcación entre las tareas de exploración y los ejercicios no es siempre muy nítida. Un mismo enunciado puede corresponder a una tarea de exploración o a un ejercicio, según los conocimientos previos de los alumnos" Ponte (2003, p. 8); y (b) Si las tareas son muy extensas se corre el riesgo de que los alumnos se dispersen, bloquen y abandonen la investigación.

Semilleros de investigación: Los semilleros de investigación son una de las herramientas que proporcionan la oportunidad a los docentes en formación de dar sus primeros pasos en la investigación en educación matemática. Molineros (2009), señala que la experiencia indica que los semilleros de investigadores en la Universidad construyen una comunidad de jóvenes investigadores que no solamente contribuyen a formar investigadores, sino que también a formar profesionales de mayor calidad, de mayor capacidad de integración, de interlocución y de mayor compromiso social. En estos semilleros se trabaja con un grupo colaborativo de otros investigadores con lo que se discuten, se propone, se indaga, y se pone en manifiesto posibles problemas que se puedan investigar, lo cual contribuye en la construcción del conocimiento y las destrezas para enseñar matemáticas pues no se aísla simplemente en el hecho del saber matemáticas sino se relaciona con las experiencias de la práctica.

Funciones: El concepto de función tiene muchísimas implicaciones en la contexto en el que vivimos, es así como a partir de las funciones se empieza a modelar los fenómenos que ocurren en el entorno con el fin de comprender mejor como ciertas magnitudes dependen de otras y expresarlo de una manera más sencilla, desde la diferentes formas que existe de representación (Azcarate & Deulofeu,1996); sin embargo aunque las función sean parte de la cotidianidad a la hora de pasar este concepto a la aulas de clases se presentan variadas problemáticas con la comprensión del mismo. Para Fonseca y Cristancho (2012), en su trabajo de investigación las dificultades que observa el docente en el proceso de enseñanza del concepto de función, son de carácter simbólico y el paso de diagramas a expresiones algebraicas; pero al realizar observaciones en las clases las investigadoras establecen, que las elecciones didácticas adaptadas por el profesor no son las adecuadas, ya que no existen justificaciones del camino que se debió tomar para llegar a la consolidación de dicho concepto desde la perspectiva conjuntista, generando en los estudiantes problemas con la variación, la continuidad y la simbología.

Azcarate y Deulofeu(1996) consideran que el concepto de función debe ser visto de una manera intuitiva definiéndola como la función matemática no es más que una ley que regula la dependencia entre cantidades u objetos variables

METODOLOGIA: La elaboración de la metodología tuvo con un primer nivel de indagación las diferentes maneras que existen de investigar, por medio de dicha indagación se decidió que esta investigación seguirá un enfoque cualitativo pues pretende realizar una comprensión desde una perspectiva interna de una realidad centrada en un grupo de personas (docentes en formación) (Quintana y Montgomery, 2006), a partir de descripciones textuales de los acontecimientos que se generaran dentro de la exploración de actividades matemáticas (Herrera, 2008). El trabajo se realizará como un estudio de casos, dado que éste consiste en analizar unidades sociales y permite descubrir, describir y generar un razonamiento deductivo para comprender la realidad singular (Martínez, 2006).

El estudio se plantea desde lo señalado por Sánchez (1998) como un cambio metamorfosis, siendo innovador, pues al realizar actividades matemáticas que ayuden al mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas se produce una modificación completa en el sistema tal. La información se recolectará por medio de grabaciones en audio y video, diarios de campo y observación participante. La investigación se desarrollará al interior del grupo colaborativo de investigación (GCI) que se autodenomina infinitos y se constituye el año 2013, a partir del desarrollo del proyecto de investigación titulada “La problematización de la práctica pedagógica en Matemáticas en contextos de investigación colaborativa”. El grupo está constituido por 2 formadores de profesores, los cuales son docentes de planta de la Licenciatura en Matemáticas de la UPTC y a su vez son directores de proyectos de investigación de los estudiantes de maestría y de las monografías de los estudiantes en formación inicial; cuatro profesores en ejercicio los cuales se desempeñan como profesores de matemáticas en instituciones de educación básica y media en Tunja y a su vez son estudiantes de maestría; y diez estudiantes en formación inicial, los cuales pertenecen al programa de Licenciatura en matemáticas de octavo semestre y se encuentran realizando sus monografías (Riscanevo y Jiménez, 2017).

El objeto de estudio son las actividades matemáticas desarrolladas dentro de las aulas investigativas, tomando como sujetos de investigación a los docentes en formación que hacen parte del GCI- Infinitos.

Las actividades que se realizaran para poder cumplir con los objetivos son:

- Búsqueda, análisis y síntesis de textos que desencadenen hechos importantes sobre los referentes teóricos del concepto de función.
- Construcción de las tareas bajo el enfoque de aulas investigativas.
- Desarrollo de las tareas exploratorio investigativas.
- Análisis de las actividades matemáticas que se llevaron a cabo.
- Redacción del informe.

Resultados Iniciales. La primera aplicación de una de las tres actividades exploratorio-investigativas que desarrollamos fue una adaptación de una actividad propuesta por Brocardo(2001) en la cual los integrantes de semillero GCI infinitos tenían que investigar la variación de la altura de un líquido en recipientes con formas diferentes. La actividad propuesta se describe a continuación:

1. Se les pidió que llenaran la probeta (registrando la medida que tomaron de la probeta para dejarla fija) una cantidad de agua y que esta agua la depositaran en el recipiente después de esto tomaran la medida de la altura y registrarán el valor obtenido para cada líquido

2. Luego añadirán cada vez la misma cantidad de agua que habían registrado y seguirán tomando los datos por cada vez que depositaran el agua en el recipiente

3. En este paso debían construir un gráfico en papel milimetrado que ellos consideraran representaba los datos que tenían registrados

4. Por último tenían que repetir el proceso con otros tres recipientes de diferentes formas.

Esta fue la primera vez que desarrollamos una actividad exploratorio-investigativa, tomamos en consideración lo mencionado por PONTE, BROCARDO & OLIVEIRA (2003) acerca del desarrollo de tareas exploratorio-investigativas, el desarrollo de la actividad exploratorio-investigativa se dio así:

- En un primer momento se motivó a los participantes del semillero al desarrollo de la tarea propuesta. Se formaron tres grupos de cuatro estudiantes y a cada uno se les entregó una probeta, una hoja de examen, un recipiente y una botella con agua.
- Se Presentó y leyó conjuntamente la tarea, permitiendo antes de la lectura que cada grupo pensara en qué actividad se podría desarrollar con los materiales ya entregados, luego de esto se les pidió que lo registraran para la socialización grupal al terminar la clase.
- Se Interactuó con los grupos de trabajo, tratando de formular algunas preguntas acerca del trabajo y cómo lo estaban desarrollando.
- Al ver que los participantes estaban concluyendo con la tarea se fomentó la exposición oral de los resultados de las investigaciones, pidiéndole a cada grupo que mostrara los resultados hasta ahora consignados.
- Sistematización de las conclusiones expuestas oralmente para que los alumnos registraran los diversos aspectos trabajados, apropiándose de las otras investigaciones de los compañeros de la clase.

Luego de dar por terminada la actividad exploratorio-investigativa se hizo un debate con los participantes del Semillero, teniendo como principal tema, el evaluar si lo que se había trabajado era o no una aula investigativa; todos se hicieron partícipes aportando algo para la mejora de las próximas tareas a construir.

Poder evidenciar que estas actividades causan interés aun cuando fueron aplicadas en un grupo que tiene total conocimiento de la temática hace pensar en que las aulas investigativas em realidad pueden generar en los docentes un desafío cognitivo y una reflexión en su práctica generando otra perspectiva de la consolidación del conocimiento matemático (Ponte 2004) .

Conclusiones. Observé a partir de La aplicación de la actividad exploratorio-investigativa que estas pueden generar interés aún en los niveles superiores de formación o con personas que ya conozcan el tema, muchas veces estas se convierten en un reto para las personas que las desarrollan y las llevan a tratar de conjeturar y evaluar lo desarrollado.

Las aulas investigativas dinamizan las clases, haciendo de docentes y estudiantes seas más activos y su participación más constantes.

Tener una nueva mirada de lo que significa investigar me proporciono nuevas perspectivas del significado de mi practica como docente

Referencias Bibliográficas.

- BONA, A., & SOUZA, M. T. (2014). ***Aulas investigativas e a construção de conceitos de matemática: um estudo a partir da teoria de Piaget***. Brazil.
- FIORENTINI, D., & LORENZATO, S. (2006). ***Investigação em educação matemática percursos teóricos e metodológicos***. En A. Associados. Campinas .
- ARIAS, F. G. (1999). ***El proyecto de investigación*** . Caracas: Episteme. Orial ediciones.
- BETANCUR ARISTIZABÁL, Y. M. (2013). ***Una prropuesta metodologica para enseñar el concepto de función desde la experimentación***. Medellín.
- BROCARDO, J. (2001). ***as investigações na aula de matemática: um projecto curricular no 8º ano***. Lisboa.
- CASTAÑO, R. G. (2014). **LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA Una reflexión sobre el aprendizaje investigativo**. *Revista UNIMAR*.
- FONSECA, C. P., & CRISTANCHO, K. J. (2011). ***Análisis didáctico en los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de función***. Tunja.
- GUEVARA SÁNCHEZ, C. A. (2011). ***Propuesta didáctica para lograr aprendizaje significativo del concepto de función mediante la modelación y la simulación***. Medellín.
- HERRERA, J. (2008). ***la investigacion cualitativa***.
- MOLINEROS, L. F. (2009). ***Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia: La visión de los fundadores***. Universidad del Cauca, Popayán.
- PERUSSI DE CAMARGO, R. (2006). ***Tarefas investigativas de matemática: uma análise de três alunas de 8ª série do ensino fundamental***. Curitiba.
- PONTE, BROCARDO, & OLIVEIRA. (2006). ***Investigação Matemática na sala de aula***. Belo Horizonte: Autêntica,.
- PONTE, J. (2003). ***Investigar, ensinar e aprender***. Lisboa: Tn: ACTASdo ROFMAT.
- PONTE, J. (2004). ***Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional***.
- PONTE.J.P. (2003). **Problemas y investigaciones en la actividad matemática de los alumnos**. *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*.

- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte> Autentica, 2003.
- QUINTANA , A., & MONTGOMERY, W. (2006). **Metodología de Investigación Científica Cualitativa**. Lima.
- RISCANEVO, L. E., & JIMÉNEZ, A. (2017). **Aprendizajes en prácticas colaborativas de investigación en formación de profesores de matemáticas**. Tunja.
- SABINO, C. (1992). **El proceso de investigación** (Vol. segunda edición). Caracas: Panapo.
- SANTOS, D. K. (2011). **Investigações da matemáticas**. *Revista da Educação Matemática da UFOP*, 172-175.
- SCHOENFELD, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. In D. A. Grouwes. New York: MacMillan.