

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas?

Leidy Hernández Mesa

leidyhm@uabc.edu.mx

Mario García Salazar

mariogs@uabc.edu.mx

Gricelda Mendivil Rosas

gmendivil@uabc.edu.mx

*Cuerpo académico: Didáctica de la Matemática Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa
Universidad Autónoma de Baja California, México*

Resumen

El trabajo presenta una estrategia metodológica aplicada a estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática durante el 2014-2 y 2015-1, que permita evidenciar la estrecha relación entre la práctica docente y el aprendizaje de las matemáticas. La relación bilateral alumno-docente demuestra cada vez más su fortaleza en el ambiente educativo diario, así como la relación alumno-alumno, en que se manifiesta un ambiente

de aprendizaje colaborativo que busca el crecimiento y enriquecimiento cognitivo en éstos, así como la competencia de saber trabajar en equipos. Sin estas correlaciones se dificultaría el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proceso y se vería menguada la transmisión y aprovechamiento del conocimiento por ambas partes. Estas interacciones deben existir sin limitar los propios alcances, permitiendo que ambas partes sean competentes.

Palabras clave: Enseñanza, aprendizaje,

matemáticas, didáctica, formación docente, asesoría entre pares

Introducción

Una educación de calidad y para todos es tema recurrente en México dado que repercute en mejoras sociales y económicas. La educación va de la mano con los valores, aportando sin duda al crecimiento de un país en tanto de este modo se formarían personas no sólo capaces de ejercer una profesión sino de ser ejemplo en materia de ética, responsabilidad, tolerancia, del saber y promoción del trabajo en equipos cooperativos, etc. Ejercer con calidad no siempre garantiza el logro de la totalidad de las metas propuestas y el desarrollo de seres competentes para un contexto determinado; sin embargo permite paulatinamente fomentar bases sólidas, permitiendo obtener multiplicadores de buenas costumbres, conocimientos, habilidades.

Lo mencionado no constituye una excepción en el campo de las matemáticas, por lo que el proceso enseñanza-aprendizaje es uno de los temas a tratar de forma constante dentro de las situaciones que aquejan a la educación, más aún en estos tiempos donde se busca que el educando no solo se dote de conocimientos, habilidades, destrezas, sino también de actitudes y valores que le permitan ser competentes en un contexto dado.

El tema de investigación se centra en analizar y describir cómo se da la comprensión matemática en el estudiante de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática (LDM) de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa (FPIE) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que cursa la asignatura de Diseño de Actividades Didácticas en Matemáticas (DADM). En este momento de su carrera comienza a introducirse en la práctica profesional, generando así actividades didácticas para la enseñanza de la Matemática. De ahí que el objeto de estudio sea observar

y analizar todo el proceso de aprendizaje y enseñanza en dicho estudiante en cuanto a la comprensión de definiciones, conceptos y procedimientos matemáticos que apoyan en el poder generar actividades didácticas desde un enfoque constructivista, dirigido a favorecer el aprendizaje de sus educandos desde una posición de guía-asesor, por lo que debe generar estrategias para que ambas partes del proceso se cumplan.

En este escenario se encuentra un área de oportunidad, la cual se observa al comienzo de sexto semestre en la asignatura DADM, que permite el diseño de actividades que en ocasiones se quedan en lo declarativo y procedimental, sin buscar la construcción del nuevo conocimiento, por lo que a los estudiantes se les dificulta realizar preguntas, crear situaciones didácticas y explicar el proceso matemático.

Lo anterior nos lleva a indagar, no tanto los porqué sino el cómo generar en los estudiantes un conocimiento y desarrollo de habilidades que les permita implementar estrategias y actividades didácticas acordes al enfoque constructivista, para desarrollar competencias en sus educandos, siendo la intervención educativa la que nos ayudará a concluir cómo se puede dar un crecimiento en el futuro docente de matemáticas y cómo apoyarlo desde su formación.

Panorama

Los cambios generados en la enseñanza y aprendizaje a raíz de la implementación de las reformas educativas han originado la necesidad de actualización docente y acompañamiento en torno a la enseñanza bajo un enfoque por competencias.

Según Hernández (2004) el éxito o el fracaso de una clase están condicionados por una variedad considerable de factores, los cuales se manifiestan tanto en el momento de la clase

como en etapas anteriores; unos se relacionan con el profesor, otros con los estudiantes y otros más con la situación de enseñanza en el sentido más amplio; es decir, considerando también todas las situaciones ambientales y materiales que pueden intervenir.

Hernández (2004) clasifica a las funciones didácticas como partes integrantes del proceso de enseñanza aprendizaje, en:

- a) La motivación.
- b) La orientación hacia el objetivo.
- c) El aseguramiento del nivel de partida
- d) La elaboración del nuevo contenido.
- e) La fijación.
- f) El control y valoración del rendimiento.

De esta manera, si un futuro docente no puede llevar a cabo con claridad dichas funciones debemos detenernos y analizar qué tan profundo es el conocimiento sobre la disciplina a enseñar. Asegurar el nivel de partida no es informar o mandar a investigar, sino indagar lo que el docente propone como aprendizaje esperado en sus educandos y a partir de ello generar una serie de preguntas, informaciones que lleven a que éste encuentre los aspectos necesarios en los esquemas cognitivos formados a lo largo de su educación y lo relacione con su experiencia para poder ir entendiendo o teniendo bases para lograr construir el nuevo conocimiento.

Según Planas (2012), el proceso de formación del profesorado involucra el desarrollo de potencialidades y la construcción de nuevos saberes. Está marcado por las dinámicas sociales y colectivas, y depende en gran medida de las formas de articular intereses, necesidades y recursos del profesorado, así como del contexto profesional. **¿Qué sucede si como docentes no tenemos las bases para ello? ¿Tendremos las bases entonces**

para poder generar preguntas que lleven al estudiante a un aprendizaje y desarrollo del pensamiento crítico en el proceso enseñanza-aprendizaje? Ello implica no sólo el conocimiento didáctico sino también en la especialización de la enseñanza de la disciplina, en este caso la Matemática.

De ahí las preguntas de investigación:

¿Cuál es el grado de comprensión en cuanto a conceptos, definiciones y procedimientos matemáticos de los estudiantes de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC, y qué significados e implicaciones conlleva a la hora de desarrollar actividades didácticas para llevarlas a cabo en su práctica profesional?

Preguntas secundarias

- ¿Cómo se desarrolla el conocimiento matemático en el estudiante de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC?
- ¿Cómo interpreta los conceptos, definiciones y procedimientos matemáticos el estudiante de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC al momento de explicar los porqué de lo que va aprendiendo o planeando?
- ¿Cómo se da la interacción con el contenido matemático y sus implicaciones entre el docente de DADM y el estudiante de la LDM de la FPIE de la UABC en sexto semestre?

Justificación

La investigación en referencia pretende describir, analizar e interpretar el grado de comprensión de los estudiantes de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC en cuanto a definiciones, conceptos, procedimientos matemáticos y sus implicaciones en su quehacer como futuros

docentes, para lo cual se considera que en el proceso enseñanza-aprendizaje es importante la interacción, enriquecimiento cognitivo que se da entre el docente, el estudiante y entre los estudiantes.

Desde la perspectiva del docente investigador se busca generar mecanismos de enseñanza y aprendizaje que apoyen a que el estudiante futuro docente de matemática no solo tenga el conocer sino que llegue al saber hacer para así poder completar los cuatro saberes de la educación que son: saber (conocer), saber hacer, saber convivir y saber ser.

Objetivo

Describir, analizar e interpretar el proceso de comprensión de los estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California en cuanto a conceptos, definiciones, procedimientos matemáticos que les apoyará al momento de impartir una clase en su práctica profesional.

Objetivos específicos

- Proponer una estrategia para el aprendizaje y para la enseñanza de las matemáticas en el estudiante de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC.
- Describir y analizar el proceso de interpretación de los conceptos, definiciones y procedimientos matemáticos en el estudiante de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC al momento de preparar un tema para impartirlo en su práctica profesional.
- Describir la interacción con el contenido matemático y analizar e interpretar sus implicaciones entre los docentes

y estudiantes de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC y desde su práctica profesional en séptimo semestre.

- Antecedentes

Es clara la pertinencia de buscar mejoras en el aprendizaje de las matemáticas. Las deficiencias en dicho aprendizaje provienen muchas veces de la misma motivación que alcance el estudiante y más aún de lo que el docente genere para que éste pueda desarrollar un aprendizaje significativo. Sobre este aspecto ha habido controversia constante en México y en el mundo ya que muchas veces se toma la idea de que enseñar bajo un enfoque constructivista, buscando que el estudiante construya el conocimiento, se podrá lograr siempre el aprendizaje significativo, lo cual debe ser lo más lógico, pero en ello intervienen varios factores tales como la diversidad socio económica cultural, la diversidad de estilos de aprendizaje y entre otros y no menos importante la preparación del docente en cuanto a lo didáctico-metodológico y teórico de la disciplina que enseña, en este caso la Matemática.

Se deben llevar a las aulas actividades de estudios que despierten en los estudiantes interés por aprender, invitándolo a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados (SEP, 2006). Además, el seguimiento constante del aprendizaje del estudiante es necesario, más aún si se añade la utilización de otros ambientes de aprendizajes que desarrollen un clima motivacional buscando el saber hacer desde lo individual y grupal mediante el aprendizaje colaborativo y cooperativo (Llinares, 2013).

La práctica docente tiene una estrecha relación con el aprendizaje de las matemáticas. La relación bilateral alumno-docente demuestra cada vez más la necesidad y fortaleza de ello en el ambiente educativo diario, así como la relación

alumno-alumno, donde se presenta un ambiente de aprendizaje colaborativo orientado al crecimiento y enriquecimiento cognitivo en éstos, tanto como la competencia de saber trabajar en equipos. Sin esta correlación se dificultaría el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proceso y se vería menguada la transmisión y el aprovechamiento del conocimiento por ambas partes. Tal interacción debe existir pero sin limitar su alcance y potenciar que ambas partes sean competentes.

El docente debe tener en cuenta tanto el conocimiento declarativo (saber qué), procedimental (saber cómo-saber hacer) y los aspectos actitudinales-valorales, así como el conocimiento condicional (saber cuándo) (Serrano, 2008).

Muchos estudios en torno a la enseñanza de las matemáticas permiten observar que un estudiante razona mucho más y comprende mejor un aspecto matemático cuando es capaz de llevarlo a su propio contexto, lo cual es fundamental en las formas de enseñar y aprender que hoy en día se trabajan, dado que se debe llevar al estudiante de lo declarativo a lo procedimental y viceversa, pero teniendo en cuenta desde lo didáctico, cuándo o cuáles estrategias utilizar. Lo antes mencionado se fundamenta, además de lo expuesto por Serrano (2008) y por Llinares (2013), en nuestra propia experiencia como docentes, pues si tenemos en cuenta cuáles son las áreas de oportunidades que tienen nuestros estudiantes ante un contenido determinado nos ayudará a estructurar éste de tal forma que el estudiante lo pueda aprender a pesar de sus debilidades ya que es donde entra el cuándo y cuáles estrategias o mecanismos utilizar como docentes para que éste construya su propio conocimiento sin llegar al aprendizaje mecánico o memorístico (Serrano, 2008).

Al enseñar matemáticas se debe fomentar el razonamiento lógico, la realización de operaciones, la resolución de problemas, el procesamiento de datos y la manera de transmitir estos. Para ello es fundamental que el docente

cuenta con herramientas didácticas que le permitan una adecuada y acertada interacción en el proceso enseñanza-aprendizaje. Estas herramientas deben convertirse en uno de los mayores aliados del docente, acompañándolo en cada una de sus labores y actividades, teniendo como meta la transmisión a sus educandos, no solo del conocimiento en cuestión, sino también de la aptitud y capacidad para resolver situaciones fuera del contexto aula, y generar esquemas cognitivos que los ayuden a prepararse, en este caso, como docentes de matemáticas.

El aprendizaje entre pares y sus ventajas

Trabajar en apoyo de iguales en el contexto educativo ofrece la oportunidad de desarrollar de forma progresiva competencias generales y específicas. Como profesor se tiene el compromiso de instrumentar prácticas innovadoras y de colaboración favorables a la construcción de aprendizajes significativos. De esta forma los alumnos que realicen este tipo de trabajo desarrollarán su potencial, aprenderán a aprender en forma autónoma, adquirirán las habilidades y valores necesarios para enfrentarse al reto que representa vivir en el contexto actual (Glinz, 2005). De acuerdo a esto, el trabajo entre pares permite un desarrollo académico integral en el estudiante, pues se fortalecen las habilidades para un buen desempeño escolar, el aprendizaje, la autoestima y el desarrollo de competencias sociales; de este modo la ayuda entre compañeros perfecciona las capacidades, la seguridad y la autonomía en la autorregulación de los procesos de aprendizaje (Cardozo-Ortiz, 2011).

En el proceso de trabajo entre pares se pueden percibir diversas actitudes y acciones durante la interacción de los participantes, así como la discusión de ideas para la resolución de un problema, analizar diferentes perspectivas y opiniones, fundamentar y justificar posturas o

enfoques, realizar consensos para la toma de decisiones manifestando empatía, respeto y tolerancia ante los integrantes. De este modo los estudiantes pueden reconstruir, ajustar o transformar sus conocimientos respecto a una temática en específico. Enfrentar a un grupo de estudiantes a una problemática implica un grado de complejidad y compromiso que generará actitudes positivas y proactivas en ellos, capaces de formar una autoconfianza y colaboración responsable, así como una adecuación de sus razonamientos, ya que “la comunicación con los pares abre la percepción de la persona, desarrolla habilidades cognitivas y de trabajo en grupo, respondiendo a las necesidades que se conciben para esta época” (Glinz, 2005, p. 2).

Así, es prudente implementar proyectos que fortalezcan esta práctica, sobre todo para atender situaciones específicas como las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en diversas disciplinas, sobre todo aquellas que implican procesos complejos de abstracción como las matemáticas. Para ello, se ocupa de un tutor responsable quien será el mediador o monitor del trabajo entre pares respecto a un objetivo establecido, éste diseñará escenarios que fomenten la construcción del conocimiento (Cardozo-Ortiz, 2011), a través de diversas actividades durante procesos de colaboración y cooperación. La asesoría entre pares se revela así como una necesidad didáctica, que se caracteriza por ser una práctica social en el aula donde las actividades propuestas ubican al alumno en un rol más activo y propicio para aprender (Carlino, 2008).

El trabajo entre pares “refuerza las capacidades de los participantes para tomar acción y formar parte de las soluciones para el desarrollo de la comunidad en lugar de estar en la posición pasiva, sumisa y receptora en que se les coloca a menudo” (Grisewood, Brand y Ruiz, 2008, p. 152). La educación entre pares ocurre cuando los estudiantes instruyen a otros, ofreciendo apoyo

académico para el incremento de destrezas y habilidades de comunicación e interpersonales, así como de competencias disciplinares específicas (Grisewood, Brand y Ruiz, 2008). Además de ello los alumnos “potencian el desarrollo de habilidades psicosociales y de interacción, promoviendo mayores niveles de autonomía” (Mosca y Santiviago, 2012, p. 69). Aunado a esto, “el aprendizaje entre pares promueve una serie de procesos motivacionales y relacionales que influyen positivamente en los procesos de aprendizaje individuales” (Mosca y Santiviago, 2012, p. 69).

Metodología

Para poder llevar a cabo la investigación y dar respuesta a las incógnitas se realizaron varios procesos divididos en dos partes: durante el 2014-2 desde la asignatura de DADM y en el 2015-1 un seguimiento al comportamiento del estudiante en este caso futuro docente de matemáticas desde su práctica profesional.

Se realizó un diagnóstico al inicio del semestre 2014-2 cuando se comenzó con la asignatura de DADM en cada clase, que lleva al docente-investigador a observar cómo se da el aprendizaje al modificar la forma de enseñar. La población está dada por 24 estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática (LDM) de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa (FPIE) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) que cursan la asignatura Diseño de Actividades Didácticas en Matemáticas (DADM) durante el 2014-2 y quienes durante el 2015-1 estarán en sus prácticas profesionales impartiendo clases de matemáticas a estudiantes de secundaria o de media superior.

Los datos se obtienen de fuente primaria a través de la observación, la encuesta y entrevista para obtener sus necesidades en cuanto a contenido, elementos didácticos y escuela donde realiza sus

prácticas buscando la detección de dificultades, la motivación y apoyo al futuro docente para encaminarlo a través de una orientación para el desarrollo integral como futuro docente desde el trabajo cuidadoso que desarrolle su autoestima, sus emociones, sus inteligencias múltiples principalmente refuerce su contenido matemático para que pueda guiar su proceso de enseñanza-aprendizaje. A lo anterior se le añade un bitácora de campo que aportará elementos fundamentales para la investigación a partir de la recolección de trabajos, diagnósticos realizados antes y después de cada contenido a tratar o etapa llevada a cabo en sus prácticas, lo cual nos da un recorrido del proceso.

La investigación se lleva a cabo desde la metodología de una investigación cualitativa interpretativa no experimental longitudinal, desde el modelo investigación-acción participativa, siendo el anterior un método inductivo ya que todos los que intervienen en el proceso investigativo serán parte del proceso de mejora, de cambio, yendo de lo particular a lo general. Es por ello que se trabaja con la población mencionada y con la docente de DADM.

En la investigación donde se utiliza el método no experimental longitudinal se observa y miden las cosas como son. La investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto, para después analizarlos; se utiliza para proporcionar soluciones a los problemas. Y es longitudinal porque se analiza cada momento para poder analizar, describir el crecimiento, el cambio en las variables dependientes o independientes teniendo en cuenta el momento en que se va llevando a cabo.

Según McTaggart (ITSO, 2014), la investigación-acción es una forma de estudiar, de explorar, una situación social, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como "indagadores" los implicados en la realidad investigada. Se centra en la resolución de problemas, resolviéndose

a nivel metodológico con los pasos habituales de la investigación clásica. Se trata de una perspectiva amplia, un compromiso para problematizar las prácticas sociales, en base a un interés transformación individual y social. Su metodología a seguir es en cuatro fases: planificación, acción, observación y reflexión.

La observación es constante y buscó el analizar y describir cómo se va dando el proceso aprendizaje en los estudiantes de sexto semestre de la LDM de la FPIE de la UABC, para ello se utiliza listas de cotejo, rúbricas buscando una observación objetiva. Con la entrevista que se lleva en determinados momentos del proceso se busca evidenciar el crecimiento o no en el proceso de aprendizaje y de enseñanza por parte del futuro docente utilizando la grabación, preguntas constantes (guía de entrevista) pues apoya a que se pueda analizar el crecimiento. Y la encuesta se lleva a cabo a través de cuestionarios, test y pruebas de conocimiento donde cada uno de estos instrumentos aportan y enriquecen el proceso investigativo. Al final del semestre 2014-2 se generaron entrevistas, cuestionarios virtuales y exposiciones donde se evidencian los aspectos de mejora o no y qué influyó para que se de el resultado expuesto.

La propuesta de un modelo metodológico que desarrolle conocimientos y habilidades en los futuros docentes de matemáticas de sexto semestre de la FPIE de la UABC en la asignatura de DADM y en la evidencia de aspectos concretos a tomarse en cuenta en las asignaturas propias de la disciplina que se imparten en los semestres de tercero a sexto semestre es parte de lo que busca la investigación, ya que se va tomando cada aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje como parte de una estrategia metodológica seguida en la que al final se analiza y se construye un modelo que englobe cada aspecto fundamental que dio pie a una mejora en el estudiante de sexto semestre.

Lo anterior se daba desde un comienzo como

algo ya previsto pues al momento de comenzar la investigación se había evidenciado al comienzo de dicha asignatura una necesidad en el aprender y reforzar el contenido para poder enseñarlo. Por lo que la metodología seguida buscaba abordar contenidos que fuesen áreas de oportunidades de los estudiantes en formación para docentes ya sea porque se obtuvieron en los diagnósticos iniciales o porque era traído a la clase ya que los trabajarían en las escuelas donde realizaban su práctica profesional.

Seguido a lo obtenido durante el 2014-2, no sólo se genera una metodología para la asignatura de DADM sino la utilidad del seguimiento del estudiante durante su siguiente semestre para evidenciar en la práctica su crecimiento en las áreas de oportunidades encontradas en sexto semestre, siendo éstas de índole disciplinar o en la parte didáctica propia al momento de generar estrategias para que se dé el aprendizaje significativo en sus educandos de secundaria o nivel medio superior.

Dentro del proceso de enseñanza por parte del docente de la asignatura de DADM se trabaja desde la perspectiva que permite llevar al estudiante a que viva ciertos procesos que se dan en sí mismos, que pudieran darse en sus educandos al tratar de aprender un contenido. Por lo que cada clase propone un contenido que no se avisa con anticipación, buscando con ello generar en el estudiante en formación docente un desequilibrio cognitivo que al trabajar de forma colaborativa y guiado por su docente pueda equilibrarse y a su vez identificar los elementos que estuvieron presentes para así tomar en cuenta toda esa experiencia de aprendizaje y enseñanza en su quehacer como futuro docente.

Al utilizar esta estrategia se experimentó un cambio profundo en el futuro docente, pues vivió la experiencia del no poder avanzar por no saber construir ya que no puede traer ciertos conocimientos y experiencias que le ayudarán a

llegar a lo deseado. En ocasiones aprendemos las cosas mecánicamente y esto implica que en su momento la podemos enseñar de igual forma sin darnos cuenta que no estamos formando correctamente ya que aprender mecánicamente no es lo malo sino que al aprender no hagamos análisis sobre lo que vamos obteniendo para que ello nos ayude a no solo saber qué y saber hacer sino a saber tomar decisiones cuando se nos dé un problema determinado dentro o fuera del aula, ya que es lo que demostrará que lo que se aprendió se saber aplicar y condicional.

Recursos materiales y humanos

En esta investigación no se busca saber cómo le fue a sus educandos sino cómo se sintieron ellos al estar frente a un salón de clases después de aplicar muchas de las estrategias y fomentar la tría de la que se habla en este trabajo que es enseñar matemáticas logrando un curso bidireccional entre el conocimiento declarativo y el procedimental pero aunado a lo condicional para que el estudiante estructure su propio conocimiento pudiéndolo así aplicar en su propio contexto.

Alcances o metas

Los alcances o metas pretenden que al culminar la investigación se pudiera contar con un modelo metodológico que sirva de apoyo para fomentar el saber hacer en el futuro docente de la FPIE de la UABC, principalmente en sexto semestre en la asignatura de Diseño de Actividades Didácticas de Matemática del plan de estudio 2004-2. Así mismo, formular una propuesta que se pueda seguir investigando y llevar desde otro enfoque a demostrar si es pertinente más allá de nuestro objeto de estudio un taller a los docentes de dicha facultad donde se trabaje de forma colegiada ciertos contenidos a profundizar buscando con ello el trabajo de cátedra que ayudaría a fomentar pláticas profesionales entre éstos.



Análisis y discusión de los resultados

En la primera parte del seguimiento se realizó una entrevista y un diagnóstico (examen inicial sobre diversos temas matemáticos que traen como base en la etapa que están en la carrera de LDM) a los 24 estudiantes.

En la entrevista se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo te sientes con respecto al conocimiento y a las habilidades matemáticas al llegar a sexto semestre?
- ¿Qué aspectos crees que te apoyarán o no en el diseño y ejecución de las actividades didácticas?
- ¿Crees que los conocimientos y habilidades

matemáticas que tienen te ayudarán a poder preparar e impartir una clase bajo un enfoque constructivista?

- ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos en los que te sientes con mayor dificultad para enseñar o para explicar ante tus compañeros de grupo el cómo se realizan?

En el primer examen diagnóstico se manejaron preguntas sobre contenidos de Aritmética, Álgebra, Trigonometría, Geometría. Los resultados se manejaron como Bien, Regular, Insuficiente.

Los resultados obtenidos en el examen diagnóstico y en la observación de cada clase nos arrojan que hay un porcentaje alto de necesidades a trabajar en aspectos de Álgebra, Geometría, Aritmética y Trigonometría:

Área a evaluar / nivel de aprovechamiento	Aritmética			Álgebra			Trigonometría			Geometría		
	Bien	Regular	Insuficiente	Bien	Regular	Insuficiente	Bien	Regular	Insuficiente	Bien	Regular	Insuficiente
Distribución de alumnos por nivel de aprovechamiento en el primer diagnóstico	13	8	3	5	12	7	8	12	4	14	6	4
Distribución de alumnos por nivel de aprovechamiento en el segundo diagnóstico	7	11	6	9	9	6	0	4	20	0	3	21
Total	20	19	9	14	21	13	8	16	24	14	9	16

Tabla 1. Resultados de los exámenes realizados en el diagnóstico al comenzar la asignatura de DADM (creación propia)



Al analizar las preguntas de la entrevista se obtuvo un resultado recurrente que a su vez tiene relación con la tabla anterior, pues los 24 estudiantes en general comentan que se sienten con algunos miedos en ciertos contenidos matemáticos, lo cual les perjudica a la hora de querer presentarlo en una clase, pues al no saber totalmente cómo se desarrolla el contenido entonces no pueden generar las preguntas o actividades que serán parte del proceso de enseñanza. Comentan que no se trata de proponerles ejercicios a los alumnos sino de buscar como aprenderá a desarrollarlos ya sea desde su apoyo o desde las herramientas que como docente en ese instante pueda brindarles.

Los contenidos que más presentan dudas son: Trigonometría, Álgebra, Geometría, Álgebra Lineal; al relacionarlo con las preguntas del examen se puede observar que a ello se le agrega Aritmética. De álgebra lineal, aunque comentan que tienen ciertas dificultades, no se evaluó en el examen pero sí se trabajó en clases para advertir cómo se asegura el nivel de partida a través del Álgebra y comprobar de este modo lo fundamental que es el proceso propio dentro de las mismas áreas que contempla la matemática.

Se pudo observar en el diagnóstico de cada clase que al presentarse un contenido a los asesorados la mayoría de las veces no podían resolverlo si trabajaban individualmente, pero cuando se comenzaba a generar por parte del docente de DADM el aprendizaje colaborativo, éstos inmediatamente se percataban y resolvían el ejercicio; no en todas las ocasiones podían explicarlo a otro compañero o delante del grupo porque lo habían memorizado sin una total claridad del cómo se llegó a la solución, lo que le impedía a la mayoría, poder cumplir con una disertación de su propio proceso de enseñanza donde buscaran llevar a sus educando de lo práctico a lo teórico o viceversa y mucho más a la aplicación en el contexto.

Por otro lado, se aplicó una encuesta de seguimiento paralela a la realización de las prácticas profesionales en sexto y séptimo semestre. En los siguientes párrafos se puede observar tanto el nivel educativo en que realizaron sus asesorías, las áreas de matemáticas que atendieron, así como su sentir al momento de las prácticas (en sexto semestre), hasta sus procesos de reflexión y metacognición de todo el proceso educativo del que se hicieron cargo (séptimo semestre).

En sexto semestre los alumnos de la licenciatura en docencia de la matemática brindaron asesorías desde tercero de primaria hasta sexto de bachillerato, en donde se estudiaron temas de aritmética, cálculo diferencial, geometría, álgebra, trigonometría y, probabilidad y estadística. En la encuesta de seguimiento que se les aplicó se les preguntó su sentir antes, durante y después de las asesorías, a lo que los alumnos contestaron:

... antes de la asesoría?

El sentimiento que experimenta la gran mayoría es el nerviosismo y la inseguridad, debido a que no sabían si contaban con los conocimientos y estrategias adecuadas para brindar una buena asesoría que ayudara como cabalmente a los alumnos asesorados. Sólo cuatro alumnos mencionaron sentimientos de confianza, ellos lo atribuyeron a su buen recuerdo de los temas a tratar o a que, previo a las asesorías, repasaron y estudiaron los contenidos que explicaron.

... durante la asesoría?

En menor cantidad aún hay nerviosismo, mismo que se disminuye y controla conforme el transcurso de las asesorías. Se manifiestan sensaciones de relajamiento, seguridad, felicidad y bienestar; estas emociones se basan, en la mayoría de los casos, en el progreso que van evidenciando los asesorados con respecto

a los temas tratados.

También, en este momento se manifiestan procesos de reflexión al momento de trabajar las asesorías, son varios los alumnos los que declaran que reafirmaron sus conocimientos al retroalimentarse con sus estudiantes, además otros tantos expresan haberse dado cuenta de cuáles fueron sus acciones que los llevaron a tener problemas al momento de las asesorías, dichas acciones van desde errores al momento de explicar hasta falta de mayor preparación en los temas expuestos.

... después de la asesoría?

Prevalecen los sentimientos de satisfacción, felicidad, tranquilidad y bienestar, todos ellos asociados al avance de los asesorados y su comprensión de los temas; pero también dichas emociones las vinculan con el hecho de haber podido ayudar a alguien más. Son varios los alumnos que mencionan que el final de la asesoría es un momento de “reflexión y análisis”, en este sentido, manifestaron haber aprendido con sus asesorados, además de repasar temas ya vistos así como superar errores, como alguien lo menciona de la siguiente manera: “... porque pude verificar mis errores y creo que eso me hizo tener un aprendizaje mucho mayor al momento de dirigirme a mis alumnos de manera individual”.

Continuando con la encuesta de seguimiento de sexto semestre, se les pidió una breve reflexión sobre el proceso completo de llevar a cabo las asesorías, ellos contestaron:

- “... me sirve para desarrollar habilidades como docente”
- “cuando vamos a dar asesoría se debe conocer tanto el tema, como en el proceso ir conociendo a los alumnos y como aprenden...”
- “... tenemos que poner un poco de

esfuerzo no sólo en dar una clase, sino en que alguien se sienta contento y aprenda de verdad”.

- “... no debo confiarme, siempre debo estar repasando las cosas porque suelo olvidarlas muy fácilmente o confundirme”.
- “Me ayudaron a encontrar maneras diferentes de explicar un tema”.

Cursando el séptimo semestre de su carrera la encuesta de seguimiento revela que los alumnos dieron sus asesorías desde primero de secundaria hasta el último semestre de bachillerato, donde se abordaron temáticas de aritmética, geometría, probabilidad y estadística, álgebra y trigonometría.

A la luz de esa misma encuesta los alumnos manifiestan que existen algunos contenidos que les presentan mayor dificultad tratar en las asesorías; en el caso de la aritmética se encuentran dificultades asociadas a la falta de memorización, por parte de los asesorados, de las tablas de multiplicar, de no recordar el algoritmo de la multiplicación con punto decimal y en otros casos de no terminar de comprender el concepto de proporcionalidad cuando se tienen fracciones. En geometría, las dificultades van desde la dificultad de aprender los temas de dicha área por parte de quien imparte la asesoría, pasando por la carencia del juego de geometría de algunas escuelas hasta el hecho de que los alumnos a los que se les imparten las asesorías no saben utilizar el juego de geometría. En el caso de trigonometría y también con temas de probabilidad, hay algunos asesores que presentan dificultades para aprender éstas ramas de la matemática.

Las dificultades con las que se han topado en los temas de álgebra es que los conocimientos previos de los estudiantes asesorados son escasos, así como la asignación de algún

tema con poca antelación de parte del maestro encargado del grupo.

Por otro lado, en cuanto a si ellos reconocen haber necesitado apoyo para trabajar algunos contenidos, en la gráfica 1 se puede observar en la siguiente gráfica, 52.3% de los asesores manifestó no necesitar apoyo para impartir los contenidos tratados en las asesorías, 4.8% de ellos refieren que sí necesitan ayuda y el 42.9% dice que sólo en algunas ocasiones requieren de apoyo.



Gráfica 1. Porcentaje de alumnos que refieren requerir o no apoyo para impartir contenidos (creación propia)

Los mismos alumnos consideran que el apoyo con el que les gustaría contar sería tener un banco de ejercicios y materiales didácticos alusivos a los temas de matemáticas que se imparten tanto en secundaria como en bachillerato; también consideran provechoso el generar espacios y momentos específicos para realizar asesorías entre ellos con el fin de tener otro tipo de retroalimentación, además de la que pueda dar el maestro en la universidad.

Ahora bien, los momentos de retroalimentación entre quienes imparten asesorías son de ayuda porque – a decir de los mismos asesores – se resuelven dudas, se pueden ver estrategias diferentes para abordar el mismo tema y también

considerar alternativas a dificultades que se presenten en el salón, así como el intercambiar materiales didácticos y repasar temas vistos hace ya algún tiempo.

A raíz de la pregunta sobre manifestar su experiencia al dar asesorías, todos los alumnos coinciden en que trabajar en asesorías ya sea entre pares o a estudiantes de otros niveles académicos es de gran utilidad porque les ayuda a consolidar la confianza en sí mismos, a perder el miedo de estar frente a otras personas explicando un tema; les sirve para recordar y consolidar temas de matemáticas en los que tuvieron dificultades; les ha ayudado a considerar el deber tratar con respeto y adecuadamente a todos los alumnos incluidos los que tienen necesidades educativas especiales. Finalmente, pero no menos importante, la experiencia de las asesorías sirve como evaluación personal tanto a nivel de conocimientos como a replantearse si en verdad quieren dedicarse a la docencia.

La mayoría de estos estudiantes coincide en que la Facultad donde estudian pudiera continuar apoyándolos si generara los espacios de asesorías entre pares en varias de las asignaturas de matemáticas que tienen que estudiar, así como ayudarles en fomentar el ser autodidácticas.

Se pudo observar que en su momento hubo profunda reflexión en cómo se veían y que en ocasiones no podían creer que aquello que pensaban conocer no lo podían llevar a cabo o ya se les había olvidado y como al saber realizarlo no solo crecieron en lo disciplinar sino que pudieron generar estrategias didácticas y actividades didácticas.

En la segunda parte de la investigación donde se dio el análisis y seguimiento de cómo llevaban su práctica profesional, se obtuvo que la metodología seguida en clase les ayudó, pues lograron en su mayoría manejar ciertos contenidos desde lo práctico a lo teórico y

desde lo teórico a lo práctico pero desligado del aprendizaje puramente mecánico, lo que evidencia que se generó en ellos competencias de un docente de matemáticas, pues el docente de matemáticas requiere no solo saber matemáticas sino ubicarse en lo que de una forma u otra le hace falta aprender a sus educandos para así generar estrategias de enseñanza que propicien el aprendizaje.

La metodología apoyó a que reflexionaran sobre los procesos que han vivido como estudiantes y como profesores, que dieron origen a que hubiese áreas de oportunidad muy marcadas en contenidos básicos desde sexto semestre y que al contar con ellos les ayudaron a aprender a aprender para así ir creciendo en su quehacer educativo.

Conclusiones y recomendaciones

Durante la primera parte de la investigación se ha buscado no solo observar sino evidenciar ciertos aspectos fundamentales tanto de contenidos como de tipo metodológico/didáctico en el estudiante/futuro docente de Matemática.

Se ha evidenciado que si como docentes podemos no sólo saber hacer el ejercicio sino comprender cada parte de éste, entonces podremos enseñar bajo los enfoques que hoy se nos presentan, ya que podremos generar preguntas que lleven al educando a que construya su propio conocimiento y dejaremos poco a poco de ser solo repetidores de contenidos o maestros que solo agreguemos ejercicios o problemas sacados de un libro sin antes analizar si generan un proceso cognitivo de crecimiento y desarrollo de habilidades dentro del propio contexto del estudiante.

Se constata en la primera parte que buscar el 'saber hacer', es un punto clave en el docente de hoy en día, viéndose así cómo a cada estudiante que presenta áreas de oportunidades se le atiende y se le guía hasta que sea capaz de

entender no el proceso como un todo, sino cada parte de él y la relación entre sus partes, porque así puede ir construyendo y fundamentando su aprendizaje, lo que percibe como un crecimiento en su perfil profesional.

La metodología seguida con el futuro docente estudiante en la asignatura de DADM, ha podido determinar una postura en éste mucho más responsable y atenta a su proceso cognitivo, logrando ser competente en el tema a impartir, por lo que se recomienda seguir trabajando en la observación de cuáles son sus áreas de oportunidad al momento de desempeñarse como docente, dando pie así al hábito de un proceso metacognitivo que genere en el futuro docente una necesidad no solo de resolver sino de analizar en detalle cada parte de un problema, de un ejercicio.

También fue importante implementar en la metodología las asesorías entre pares, donde el estudiante de DADM buscaba apoyar a compañeros de semestres de tercero a quinto de LDM de la FPIE o a sus propios compañeros, generándose en ellos un ambiente de colaboración dentro de la asignatura de DADM, porque cuando un contenido a asesorar no era manejado en su totalidad se pedía por parte del docente que se pusiera en análisis en la clase, a fin de generar un momento de trabajo colegiado que a su vez les ayudara a fomentar en ellos la competencia de trabajo en equipo y de colegaje con pares, es decir, de poder plantear o buscar respuestas a procesos que les corresponda abordar, enriqueciéndose mutuamente a nivel cognitivo con respeto y tolerancia.

Se concluye que cuando desconocemos ciertos procesos propios de la resolución de un problema, un ejercicio o un proceso determinado puede ser que no nos perjudique porque somos estudiantes y en su momento solo estudiaremos para sacar un examen, pero cuando debemos explicar o impartir una clase siguiendo los mecanismos propios de un proceso bajo

un enfoque constructivista que desarrolla competencias del saber o conocer no nos ayuda, puesto que entorpece al generar estrategias o preguntas guías que apoyen al estudiante a su cargo para construir un conocimiento.

Por todo lo anterior, también se concluye que la segunda parte del proyecto de intervención, dirigida a acompañar al futuro docente en sus prácticas profesionales durante el 2015-1, ayudó a evidenciar su crecimiento y así encontrar y llevar a cabo estrategias de apoyo tanto disciplinar como metodológicas/didácticas.

Por esta razón se propone generar dentro de las reuniones de ejes principalmente en las de inicio de semestres un taller entre los docentes del área de matemáticas de la FPIE para que trabajen de forma colegiada los aspectos que se evidenciaron, viéndolo como un espacio para platicar cómo vemos a nuestros estudiantes y qué podemos llevar a cabo para que puedan lograr el aprender a aprender durante la carrera y de esa manera generar actividades didácticas propicias para que se dé el aprendizaje en sus educandos al momento de insertarse en sexto semestre en sus prácticas profesionales.

Referencias

- Cardozo-Ortiz, C. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 14 (2), 309-325.
- Carlino, P. (2008). Revisión entre pares en la formación de posgrado. *Lectura y Vida: Revista Latinoamericana de Lectura*, 25 (1), 20-31.
- Glinz, P. (2005). Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35 (2), 1-13.
- Grisewood, N., Brand, S. y Ruiz, H. (2008). *Mejores Prácticas en la Prevención y Eliminación del Trabajo Infantil a Través de la Educación: Educación entre pares*. Arlington, Estados Unidos de América: Winrock Internacional.
- Hernández, R. (2004). *Las funciones didácticas en la enseñanza de la Matemática*. Recuperado de http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/import/Funciones_Didacticas_Matematica.pdf
- ITSO (2014) Paradigma de investigación cualitativa. Recuperado de <http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa2/ParadigmasInvestigacionCualitativa/i12.htm>
- Llinares, S. (2011). Tareas matemáticas en la formación de maestros: Caracterizando perspectivas. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 78, 5-16.
- Llinares, S. (2013). El desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602013000400009&script=sci_arttext
- Mosca, A., y Santiviago, C. (2012). *Fundamentos conceptuales de las tutorías entre pares: La experiencia de la Universidad de la República*. Montevideo, Uruguay: Comisión Sectorial de Enseñanza.
- Planas, N. (2012). Teoría, crítica y práctica de la educación matemática. España: GRAÓ.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2006). Programa Sectorial de Educación 2007-2012. México: SEP
- Serrano, J.M. (2008). Tema monográfico: Psicología de las matemáticas presentación: Acerca de la naturaleza del conocimiento matemático. Recuperado de http://www.um.es/analeps/v24/v24_2/01-24_2.pdf