

# El proceso formativo y la trayectoria escolar de los futuros profesores de matemáticas

*The training process and the school trajectory of the future mathematics teachers*

**Gricelda Mendivil Rosas**

Universidad Autónoma de Baja California

[gmendivil@uabc.edu.mx](mailto:gmendivil@uabc.edu.mx)

**Diana Marlene Valenzuela Cabanillas**

Universidad Autónoma de Baja California

[marlene.valenzuela@uabc.edu.mx](mailto:marlene.valenzuela@uabc.edu.mx)

**Leidy Hernández Mesa**

Universidad Autónoma de Baja California

[leidyhm@uabc.edu.mx](mailto:leidyhm@uabc.edu.mx)

**Mario García Salazar**

Universidad Autónoma de Baja California

[mariogs@uabc.edu.mx](mailto:mariogs@uabc.edu.mx)

## Resumen

La formación inicial de los profesores de matemáticas es de relevancia para las instituciones formadoras de docentes, ya que tienen el compromiso de formar a profesionistas capaces de educar a ciudadanos que tomen decisiones con base en un pensamiento matemático. Por ello, se emprendió una investigación de carácter cuantitativo que tiene como objetivo analizar el proceso formativo y la trayectoria escolar de los futuros profesores de matemáticas de un programa de formación inicial que se oferta en una universidad pública estatal. El análisis se lleva a cabo a partir de dos mecanismos, el primero busca conocer las percepciones de los estudiantes para profesor respecto a su nivel de desempeño en determinados conocimientos y habilidades del área de didáctica y matemáticas, a través de un instrumento de autoevaluación (de acuerdo a una etapa de su

trayecto formativo); y el segundo es un cuestionario que pretende identificar cómo es llevado a cabo su proceso de aprendizaje.

Actualmente se presenta un avance del estudio, donde los principales resultados identifican ciertos conocimientos y habilidades de orden matemático y didáctico que son áreas de oportunidad en el proceso de formación inicial de profesores de matemáticas, de acuerdo a ello, se concluye que el proceso de transposición didáctica del profesor es determinante para el desarrollo de aprendizajes de los futuros profesores, por lo tanto, se pretende que este estudio permita generar propuestas que fortalezcan su proceso formativo.

**Palabras clave:** estudiante para profesor, formación inicial, proceso formativo, trayectoria escolar.

### Abstract

The initial training of mathematics teachers is of relevance for teacher training institutions, since they are committed to train professionals capable of educating citizens who make decisions based on a mathematical thinking. Therefore, a quantitative research was undertaken that aims to analyze the formative process and the educational trajectory of the future mathematics teachers of an initial training program that is offered in a state public university. The analysis is carried out from two mechanisms, the first one seeks to know the perceptions of the students for professor regarding their level of performance in certain knowledge and abilities of the area of didactics and mathematics, through a self-evaluation instrument; and the second is a questionnaire that seeks to identify how the learning process is carried out.

At present, an advance of the study is presented, where the main results identify certain knowledge and abilities of mathematical and didactical order that are areas of opportunity in the process of initial formation of teachers of mathematics, according to it, it is concluded that the process of transposition Didactics of the teacher is determinant for the development of learning of the future teachers, therefore, it is intended that this study allows to generate proposals that strengthen its formative process.

**Keywords:** Student for teacher, initial training of mathematics teachers, training process, school trajectory.

**Fecha recepción:** Julio 2016

**Fecha aceptación:** Diciembre 2016

## Introducción

Una de las prioridades de la matemática escolar es responder a las necesidades que la sociedad demanda (Goñi, 2008), por ello es que se encuentran desde la educación inicial hasta la superior, esta presencia curricular exige un profesor capaz de lograr la alfabetización matemática definida como “la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidades para su vida individual como ciudadano” (Rico, 2007, p.49). Por lo tanto, el compromiso que adquieren las instituciones formadoras de docentes frente a la formación de profesores de matemáticas es fundamental para la exigencia de educar a una sociedad cambiante y exigente, que sea capaz de tomar decisiones con base en un pensamiento matemático.

De acuerdo a lo anterior, la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa (FPIE), institución formadora de docentes de matemáticas para la educación secundaria y media superior, adscrita a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), decidió realizar un estudio que tiene como propósito analizar cómo es el proceso formativo de los futuros profesores de matemáticas, es decir, describir de qué forma se lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), para poder identificar aquellos ámbitos que necesitan fortalecerse. En relación a esto, se parte de una hipótesis donde el proceso de enseñanza llevado a cabo por el profesor formador es uno de los principales elementos que influye considerablemente en la obtención de los aprendizajes de los *estudiantes para profesor* (EPP) y por ende en su trayectoria escolar.

Para realizar el análisis se proponen tres instrumentos para la recogida de datos, dos de ellos dirigidos a los futuros profesores y el último dirigido a profesores formadores, el cual se encuentra en proceso de validación. Estos instrumentos apoyan a identificar el desarrollo del proceso formativo y por ende su trayectoria escolar.

**Referentes teóricos**

La importancia de las matemáticas en la educación, se debe principalmente a que son aplicables en el contexto de cualquier persona, considerada como una ciencia que implica desarrollar el pensamiento deductivo y que agiliza el razonamiento, siendo ésta la base estructural en la que se apoyan las demás ciencias (Tapia y Cofré, 1995). Distinguida como “una rama del saber científico establecido, con sólidos criterios de verdad y comunidades internacionalmente robustas” (Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel, 2014, p.103), he ahí la complejidad de su aprendizaje, para ello existe la matemática escolar la cual es un “subproducto derivado de los procesos de transposición hacia el ámbito escolar” (Cantoral et al., 2014, p.103), y para emprender estudios sobre todo lo que implica su proceso de enseñanza aprendizaje, existe la matemática educativa, que es la “disciplina científica que estudia fenómenos didácticos ligados al saber matemático” (Cantoral et al., 2014, p.103).

Uno de los propósitos de la enseñanza de las matemáticas en el currículum es aplicar el pensamiento y razonamiento matemático, éste último considerado como la capacidad que presentan los individuos para resolver problemas, realizar deducciones y fundamentar las soluciones con argumentos sólidos, los estudiantes que desarrollan este tipo de pensamiento se caracterizan por ser curiosos e inquisitivos (Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto, 2008). Y para adquirirlo se debe tomar en cuenta que hay que llevar a cabo “procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización estimación o razonamiento bajo hipótesis” (Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez, y Garza, 2012, p. 20).

Por consiguiente, el éxito en la enseñanza de las matemáticas se obtiene cuando el docente es hábil para discurrir en los procesos de aprendizaje que presentan sus estudiantes, es decir, el profesor más que cumplir con una función de transmisor de conocimientos, debe ser quien motive el proceso de pensamiento en el alumno, de tal manera que se le permita enfrentarse a situaciones nuevas y proponer soluciones. De acuerdo a ello, Cantoral, et al. (2012) alude que para potenciar el pensamiento matemático y lograr que los alumnos aprendan significativamente, el aprendizaje debe estar basado en la actividad creadora y que sea el alumno quien descubra y proponga formas de construir su propio conocimiento.

Sin embargo, en la actualidad, dentro de la enseñanza de las matemáticas se siguen utilizando métodos didácticos fuertemente apoyados por la memoria, particularmente en la algorítmica, lo cual solo ocasiona que el alumno quede imposibilitado a descubrir la relación entre los procedimientos matemáticos y sus aplicaciones en la vida, de tal forma que el estudiante al salir de clase se le olvida y no experimenta sus aprendizajes en situaciones reales (Cantoral, et al., 2012). Por este motivo uno de los propósitos de los profesores formadores es reflexionar con los futuros docentes sobre la importancia de diseñar estrategias que consigan el logro de competencias matemáticas.

#### *Formación inicial de profesores de matemáticas.*

El principal objetivo de la formación inicial es preparar al profesor que comienza su trabajo en el ámbito educativo, para identificar, examinar, considerar y reflexionar sobre las múltiples tareas que requiere la práctica docente (Rico, 2004). Contemplando esto, una de las características de un profesor de matemáticas es que su formación requiere un equilibrio entre el conocimiento disciplinar matemático y el conocimiento de la didáctica de la matemática, ésta definida como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación (Godino, 2000).

La naturaleza de este tipo de formación es desarrollar en los EPP las capacidades, habilidades y destrezas que se espera posean al concluir sus estudios profesionales. Por ende, durante ese proceso se les ha de capacitar para ser responsables, autónomos, innovadores y reflexivos con su práctica docente, con el objetivo de formar a profesores capaces de argumentar y justificar su práctica docente y sean eficaces en dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Moreno, 2007).

Un aspecto que merece ser reflexionado es el currículo de la formación inicial de docentes de matemáticas, es necesario revisarlo y establecer su pertinencia con las necesidades educativas actuales, es imprescindible que se plasme un equilibrio entre los conocimientos didácticos y matemáticos, por ejemplo Lupiáñez y Rico (2008) mencionan que debe determinarse una asignatura que tenga el propósito de generar en ellos la habilidad para planificar su actuación docente dentro del aula, además de abordarse de manera profunda las herramientas para el tema de la adecuación curricular, para que el EPP pueda atender de

manera adecuada las situaciones que debe enfrentar en el aula (Maroto, 2010). Esto es justo, ya que una de las características prioritarias del futuro profesor es tener la capacidad de formar y fortalecer las competencias matemáticas de sus alumnos.

Considerando que la competencia es un sistema de acción complejo que abarca las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos no cognitivos, como motivación y valores, que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y son indispensables para participar eficazmente en diversos contextos sociales (INEE, 2005). Por otra parte, la competencia matemática es conceptualizada como “la capacidad de un individuo de identificar y comprender el papel de las matemáticas en el mundo actual, emitir juicios bien fundamentados, utilizarlas y comprometerse con ellas de manera que puedan satisfacer las necesidades de la vida del sujeto como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (INEE, 2008, p.30). Y la competencia docente implica saber cómo y cuándo usar el conocimiento disciplinar y didáctico en un entorno de aprendizaje (Planas, 2012).

#### *Trayectoria escolar*

Es necesario considerar ahora a la trayectoria escolar, eje indispensable de esta propuesta de investigación, que puede definirse como el medio por el que se expresa el comportamiento escolar de un estudiante o conjunto de ellos, a lo largo de su estancia en una institución educativa, desde su ingreso hasta la conclusión de sus estudios o de un momento de estos (Romo, 2005). Normalmente el término de trayectoria escolar se delimita al comportamiento académico de un individuo a lo largo de los ciclos escolares, considerando el desempeño escolar, la aprobación, la reprobación, el promedio obtenido, entre otros indicadores (García y Barrón, 2011). Relacionándolo con factores que integran un conjunto de problemas que afecta la regularidad del comportamiento académico estudiantil como el rezago, la deserción, el rendimiento y el abandono escolar (González, Castro y Bañuelos, 2011). El enfoque que toma esta investigación es paralelo a estos factores, pues no enfatiza en ellos, pero se interesa por el desarrollo de las competencias de los EPP a lo largo de su proceso formativo, busca establecer aquellos conocimientos y habilidades que son deficientes para proponer acciones que enriquezcan su desempeño profesional.

Se requiere analizar la trayectoria escolar de los estudiantes, ya que se debe conocer la forma en que éstos transitan por cada etapa de formación, ubicar los puntos críticos del trayecto y analizar minuciosamente la situación para comprender las complicaciones que puedan presentarse y actuar en consecuencia como medida preventiva o correctiva (Rembado, Ramírez, Viera, Ros y Waimer, 2009), es decir, hay que identificar problemáticas, superarlas y así mejorar los procesos de formación del estudiante (Amaro, 2011). Para examinar el comportamiento de los aprendizajes de los EPP a lo largo de su trayectoria escolar, se necesita un instrumento que identifique información relevante y que se utilice para mejorar sus debilidades y asegurar que sus potencialidades se desarrollen óptimamente durante su proceso formativo (L'Écuyer, 2001), esto es, que le permita al docente y al estudiante localizar en qué fase de su aprendizaje se encuentra, a dónde tiene que llegar, y lo que tiene que realizar para alcanzar ese potencial (Stobart, 2010).

## 1 METODO

El presente trabajo plasma los avances de una investigación de tipo cuantitativo, en el que se analizan los datos de forma estadística (Hueso y Cascant, 2012), se caracteriza por ser descriptivo y exploratorio. Su población de estudio son los estudiantes adscritos al programa educativo de la Licenciatura en Docencia de la Matemática (LDM) donde participaron tres generaciones de estudiantes para profesor, estas son 2012-2, 2013-1 y 2013-2. Es importante mencionar que una de las principales características de este programa, es su plan de estudios, que está basado en el enfoque por competencias profesionales, destacado por su flexibilidad curricular y centrando al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje (UABC, 2013). Particularmente su estructura se organiza en tres etapas de formación, la básica que implica competencias básicas y genéricas; la disciplinaria en esta el alumno tiene la oportunidad de conocer, analizar y fortalecer sus conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos de su profesión; y la profesional que consiste en la participación dentro del campo laboral, posibilitando consolidar su proyecto académico (UABC, 2013).

Para realizar el análisis se utilizan tres técnicas para la recogida de datos, el primero es un instrumento de autoevaluación que tiene como objetivo analizar el trayecto formativo de la

etapa disciplinaria del plan de estudios de la LDM, además de promover la autorreflexión y el control sobre el propio aprendizaje (López, 2009), el cual está integrado por 340 reactivos contemplando 17 asignaturas, en él se autoevalúa el nivel de dominio de los conocimientos, procedimientos y actitudes adquiridos al finalizar las asignaturas pertenecientes a la etapa de formación disciplinaria, los niveles considerados son excelente-bueno y elemental-insuficiente. Su diseño se elaboró a partir del programa de estudio de cada asignatura, mismo que se sometió a una validación psicométrica y de contenido. Se aplicó a 75 estudiantes por medio de un muestreo no probabilístico deliberado, ya que se convocó a los estudiantes de esas generaciones que asistieron el día determinado para la aplicación.

El segundo instrumento corresponde a un cuestionario que plasma la percepción de los EPP respecto a su proceso de enseñanza aprendizaje, éste se integra por 56 preguntas de las cuales nueve son abiertas y 47 son de opción múltiple con la siguiente escala Likert: a) Totalmente de acuerdo, b) De acuerdo, c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (neutral), d) En desacuerdo y e) Totalmente en desacuerdo. Las preguntas están agrupadas en tres dimensiones: 1) Previsión del proceso enseñanza aprendizaje 2) Conducción del proceso enseñanza aprendizaje y 3) Valoración del impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje, apegadas al modelo de Evaluación de Competencias Docentes (MECD) propuesto por García, Loredó, Luna y Rueda (2014). Para su aplicación se utilizó una muestra probabilística del 95% de confiabilidad con un 5% de error, participando así 81 estudiantes.

El tercero es un cuestionario dirigido a los profesores formadores basado de igual forma en el MECD (García et al., 2014), que actualmente se encuentra en proceso de validación; éste busca examinar la instrumentación de su práctica docente, su propósito es conocer las estrategias didácticas utilizadas y destacar aquellas que promovieron el desarrollo de competencias didácticas y matemáticas en los EPP, una de las intenciones del análisis es contrastarlo con el cuestionario anterior. Después de la aplicación de estos tres mecanismos se elaborará un análisis comparativo entre los aspectos a contrastar previamente establecidos, y conforme al compromiso adquirido, se desea obtener información relevante para poder diseñar propuestas que mejoren y fortalezcan el proceso formativo de los futuros profesores de matemáticas.



## 2 RESULTADOS

Este estudio se encuentra en desarrollo, por ello en este apartado se presentará un análisis preliminar de los datos, se plasmarán los resultados más significativos de dos de los tres instrumentos descritos. El primero es el que alude a la autoevaluación de la etapa disciplinaria, en él se identificó que los EPP mostraron tener un nivel excelente-bueno en ocho de las nueve asignaturas del área didáctico-pedagógica, las cuales obtuvieron por las tres generaciones un promedio de 90% y 95% en este nivel. Por otra parte, las asignaturas que presentaron los porcentajes más altos en el nivel de desempeño elemental-insuficiente fueron tres: “planeación didáctica” con promedio de 19.75%, que es la única detectada del área didáctico-pedagógica; del área de matemáticas se ubicaron dos de ocho, correspondientes a las materias de “probabilidad y estadística” con promedio de 26.14% y “trigonometría” con promedio de 29.39%, ésta última reconocida como el programa con mayor deficiencia en contenidos temáticos. De acuerdo a lo previo, se revisó puntualmente la asignatura de trigonometría, y se identificaron cinco reactivos con los niveles de insuficiencia más altos en las tres generaciones. En la generación 2012-2, se detectaron dos reactivos, uno relacionado con la resolución de problemas que implica la transformación de una suma de funciones circulares en producto y viceversa, donde el 59% de los estudiantes manifestaron encontrarse en el nivel elemental-insuficiente; el otro reactivo que hace énfasis en la resolución de ecuaciones aplicando el logaritmo para despejar una variable, reportó que el 72.7% de los estudiantes se encuentran en ese mismo nivel.

En cuanto a la generación 2013-1, también se destacaron dos reactivos, el primero relacionado con la habilidad de explicar las propiedades básicas de la función logarítmica y el otro con la utilización de la ley de cosenos para obtener los elementos de un triángulo, reportando niveles de elemental-insuficiente en un 40% y 34.3% respectivamente. Por último, en la generación 2013-2, solo se ubicó un reactivo el cual alude a la aplicación de las funciones circulares en los triángulos rectángulos, donde el 50% de los estudiantes se encuentran en el nivel elemental-insuficiente.

Es interesante encontrar que no hay coincidencias en los reactivos por generación, es decir, ninguno se repitió, significa que las deficiencias de los estudiantes fueron ajenas al diseño

del programa, es decir, se requiere indagar y analizar cuál es la razón específica de este fenómeno, sin embargo, uno de los supuestos de esta investigación es que la transposición didáctica realizada por el profesor es de gran relevancia, ya que es determinante para la suficiencia e insuficiencia de los conocimientos y habilidades necesarias para adquirir las competencias que tiene como propósito el curso.

Por otra parte, el segundo instrumento es el cuestionario aplicado a los EPP, en el que se retoman los sucesivos elementos a destacar, partiendo de las tres categorías anteriormente mencionadas:

En la categoría de previsión del proceso enseñanza aprendizaje, que hace alusión a todo lo que implica el diseño de la planeación del curso de la asignatura (García et al, 2014). En esta se detectó que el 23.5% de los EPP manifiesta estar en una posición neutral respecto a la programación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que se programan durante el transcurso de una asignatura, en el mismo tenor el 16% menciona que sus profesores no planean sus clases. Lo anterior denota que algunos profesores formadores no dedican el tiempo para preparar y planear su asignatura, esto puede causar improvisaciones en las clases y desorientación de los aprendizajes y competencias a obtener. Empero, un aspecto positivo es que el 89% de los EPP mencionan que sus profesores toman de referencia los conocimientos previos para enseñar una temática y utilizan estrategias didácticas que les han permitido alcanzar aprendizajes significativos (84%).

Prosiguiendo con la categoría de conducción del proceso enseñanza aprendizaje, la cual hace referencia al desempeño docente durante un curso, respecto a la gestión de la progresión de los aprendizajes (García et al, 2014). Los encuestados mencionan que sus profesores cumplen con las siguientes características: implementan estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo (83%); dominan los contenidos temáticos de la asignatura (95%); realizan actividades que promueven el interés y la motivación por aprender (79%) y utilizan las TIC en sus clases (81.4%). No obstante, mostraron una postura neutral respecto a que sus clases son innovadoras en un 27.2%, en la misma línea el 33.3% manifiesta que sus profesores utilizan materiales didácticos, es decir que solamente algunos profesores los utilizan, en este sentido, el 8.6% menciona que éstos no son utilizados por sus profesores; por último, presentan una postura neutral del 18.5% y en

desacuerdo con el 6.2% ante la afirmación de que sus profesores toman en cuenta aspectos de la didáctica de la matemática en sus clases. Estos datos apuntan a que es necesario promover en los profesores formadores el uso de materiales y recursos didácticos, así como la diversificación de estrategias educativas apegadas a la didáctica de la matemática, para poder fomentar en mayor medida la innovación en su aula.

Para finalizar, la categoría de valoración del impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde se pretende que el profesor utilice diversas estrategias e instrumentos para evaluar el PEA y visualizar su impacto (García et al, 2014). Para ello el 98.8% de los EPP manifestaron que sus profesores establecen las formas de evaluación del aprendizaje del curso y de la clase, el 81.6% mencionó que implementan diversas estrategias para clarificar y profundizar temas identificados como complicados por el grupo y el 81.5% apuntó que promueven diversos tipos de evaluación en clase. Es importante destacar que el proceso de evaluación es llevado a cabo pertinentemente, pero a pesar de tener un porcentaje alto de aceptación, es necesario fortalecer este aspecto, pues la evaluación debe darse durante todo el PEA y es fundamental ofrecer múltiples opciones para valorar los aprendizajes obtenidos.

### 3 DISCUSIÓN

El profesor de matemáticas tiene el compromiso de construir competencias matemáticas en sus estudiantes, aquellas que les permitan desenvolverse como personas críticas en un contexto determinado. Además de ello tiene la responsabilidad de propiciar una necesidad interminable de aprender y desarrollar conocimiento (Goñi, 2008). Para llegar a esto, el contenido matemático “saber sabio” (saber de expertos) requiere de adaptaciones para poder ser aprendido por sujetos no expertos (Sepúlveda, 2015). Estas adaptaciones son posibles a través del proceso de transposición didáctica, definida como el trabajo docente donde se lleva a cabo un conjunto de transformaciones que adaptan al saber sabio (conocimiento erudito) en un saber enseñado (Chevallard, 2002), en otras palabras, consiste en la capacidad de transformar un saber científico en un saber posible de ser enseñado, demandando la realización de los ajustes pertinentes para convertirlo en un objeto matemático digerible, dinámico y factible de aprender, por tal razón la transposición “es

considerada como un proceso creativo, por lo tanto, el docente debe ser perspicaz para determinar que tanto puede transponer un objeto matemático” (Sepúlveda, 2015, p.19).

Lo anterior justifica los resultados obtenidos en los dos instrumentos aplicados, es decir, el desarrollo del proceso de transposición didáctica del profesor interfiere directamente en el desarrollo de competencias de los futuros profesores de matemáticas. Es importante destacar su importancia en el proceso formativo de éstos; para ello, Chevallard (2002), puntualiza que desde que un EPP inicia su formación, debe adquirir la competencia de manejar con eficacia la transposición didáctica, pues ésta le permitirá rediseñar, reflexionar, cuestionar sus propuestas y estrategias, así como desprenderse de la enseñanza tradicional de los objetos matemáticos.

Con base en lo anterior, es indispensable que el proceso de transposición didáctica sea desarrollado en los profesores durante su formación inicial, a fin de garantizar su reflexión y compromiso con el diseño de actividades didácticas idóneas para los alumnos, con capacidad para analizar el contexto de los estudiantes y así adecuar su instrumentación didáctica con la finalidad de propiciar los aprendizajes matemáticos (Godino, Rivas, Castro, y Konic, 2012). Lo antepuesto, le da un papel de protagonismo al profesor, ya que es quien tiene la responsabilidad de administrar la transposición didáctica, adaptar a sus conocimientos los objetos a enseñar, incorporarlos en el saber escolar y organizarlos (Vidal, 2011). Esta perspectiva didáctica implica dar significado a los conocimientos matemáticos, contextualizarlos y ubicarlos en situaciones que tengan sentido y aplicación para el alumno, enseñar a través del diseño de situaciones didácticas que generen un conflicto cognitivo, como el planteamiento de una situación problemática la cual busca potenciar el aprendizaje significativo.

Por otra parte, revisar un trayecto formativo, ayuda a verificar si los EPP cuentan con los conocimientos y habilidades requeridos para desenvolverse como docentes de matemáticas, ofrece indicios de cómo se realiza la transposición didáctica de sus aprendizajes, así como establecer conjeturas sobre los posibles errores cometidos en las prácticas educativas de los profesores formadores y en el diseño de los programas de estudio.

Iniciar proyectos de este tipo implica una cultura de autoevaluación, de análisis del trabajo y de gran preocupación por la formación de los futuros profesores de matemáticas; debido a

las características de este estudio, se considera de alcance local, puesto que como institución formadora de docentes es prioritario analizar el funcionamiento el desarrollo de los aprendizajes de sus estudiantes, revisar sus procesos e identificar oportunamente áreas de oportunidad, que permitan fortalecer el programa educativo. Si bien su mismo alcance implica una limitación, además que la principal área que necesita mejorarse es ampliar la población y muestra a otras instituciones formadoras y a otras disciplinas de estudio, pues con ello se podría generar un modelo de seguimiento que tenga como finalidad mejorar el proceso de formación inicial de profesores.

#### 4 CONCLUSIONES

Las exigencias frente a la necesidad de docentes altamente capacitados fundamentados en las reformas educativas, demandan una revisión exhaustiva en la formación inicial de profesores de matemáticas, en apoyo a esta solicitud, este trabajo pretende aportar algunos elementos que deben considerarse en los procesos formativos de los futuros profesionales.

Principalmente se identificó que los futuros profesores de matemáticas poseen las competencias necesarias para ejercer tal profesión, pero se detectó que las competencias del área didáctica-pedagógica son dominados en mayor medida por los EPP, en comparación con las del área de matemáticas; en definitiva, el sobresalto de diferencias entre generaciones, permiten asegurar que el nivel elemental-insuficiente de ese tipo de competencias no está ligada con el diseño curricular de las asignaturas, sino que es una corresponsabilidad entre el profesor formador y del estudiante para profesor, en el primer caso la transposición didáctica del docente fue determinante para el logro del aprendizaje, se precisaría revisar cómo realizó su instrumentación para determinar aquellos elementos causantes de ese nivel de desarrollo; se ocuparía examinar el proceso de estudio y de aprendizaje de los estudiantes para verificar en qué parte de su trayecto formativo se ubicaron y con ello determinar estrategias que potencien sus capacidades.

Por otra parte, buscar la valoración del estudiante para profesor respecto al trabajo desempeñado por el profesor formador, es una situación delicada, la cual debe de ser tomada de la manera más profesional y constructiva posible, en este instrumento se identificó que no todos los profesores aplican la didáctica de la matemática en sus clases,

que sus clases carecen de elementos innovadores y que denotan la falta de preparación de las mismas. No obstante, ofrecen diversas estrategias para el logro de aprendizajes significativos, dominan la disciplina, establecen diversas formas de evaluación del aprendizaje y profundizan temáticas que generan complicaciones para los estudiantes.

Examinar los conocimientos y habilidades de los EPP y la labor del docente formador, se conciben como un mecanismo que posibilita la toma de decisiones pertinentes en una institución educativa, ya que ofrece una retroalimentación para ambos actores, haciendo posible una actuación durante el proceso formativo de los estudiantes, de esta forma se garantiza la obtención de competencias matemáticas y didácticas de los futuros docentes, así como el mejoramiento de la práctica del profesor formador.

En definitiva, es necesario precisar que los programas de formación inicial deberán plasmar en su currículo un equilibrio entre las competencias de carácter didáctico y matemático, pues no es suficiente dominar un área de conocimiento, de igual forma la institución requiere implementar programas de acompañamiento para el desarrollo profesional del docente formador, puesto que se necesita de múltiples conocimientos, habilidades y actitudes para poder realizar intervenciones educativas exitosas, capaces de formar a ciudadanos críticos y analíticos que apliquen el pensamiento científico y matemático en su contexto.

## Bibliografía

- Amaro, A. (2011). Evaluación de las trayectorias escolares de los alumnos del 6° semestre de la escuela preparatoria oficial no.16 del Estado de México (tesis de licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional, México.
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R. y Garza, A. (2012). Desarrollo del pensamiento matemático. México: Trillas.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 91-116.
- Chevallard, Y. (2002). La trasposición didáctica. Argentina: AIQUE.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., y Prieto, M. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24(2), 213-222.
- García, B., Loredó, J., Luna, E., y Rueda, M. (2014). Competencias docentes en educación media y superior. México: Juan Pablos Editor-UABC.
- García, O. y Barrón, C. (2011). Un estudio sobre la trayectoria escolar de los estudiantes de doctorado en pedagogía. *Perfiles Educativos*, 33(131), 94-113.
- Godino, J. (2000). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. España. Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos\\_teoricos/perspectiva\\_ddm.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf)
- Godino, J., Rivas, M., Catro, W. y Konic, P. (2012). Desarrollo de competencias para el análisis didáctico del profesor de matemáticas. *Revista electrónica de educación matemática*, 7(2), 1-21. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino%20REVEMAT\\_2012.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino%20REVEMAT_2012.pdf)
- Goñi, J. (2008). 32-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática. (1ª ed.). Barcelona, España: GRAÓ.

- González, A., Castro, E., y Bañuelos, D. (2011). Trayectorias escolares. El perfil de ingreso de los estudiantes de Ciencias Químicas: un primer abordaje para contrastación ulterior con otras disciplinas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 41(3-4), 119-138.
- Hueso, A. y Cascant, M. (2012). *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. Valencia, España, Editorial Universitat Politècnica de València.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación: INEE. (2005). *PISA para Docentes*. México: SEP.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación: INEE. (2008). *PISA en el Aula: Matemáticas*. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/409/P1D409.pdf>
- L'Êcuyer, J. (2001). La evaluación en la enseñanza superior. *Revista Diálogo Educativo*, 2 (4), 1-26.
- López, V. (2009). *Evaluación formativa y compartida en educación superior propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Madrid, España: Narcea.
- Lupiáñez, J. y Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35-48.
- Maroto, A. (2009). Competencias en la formación inicial de docentes de Matemática. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 10(19), pp. 89-108.
- Moreno, M. (2007). De la matemática formal a la matemática escolar. *PNA*, 1(3), 99-111.
- Planas, N. (2012). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*. España: GRAÓ.
- Rembado, F. Ramírez, S. Viera, L. Ros, M y Waimer, C. (2009). Condicionantes de la trayectoria de formación de carreras científicas y tecnológicas: las visiones de los estudiantes. *Perfiles Educativos*, 31(124) 8–21. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v31n124/v31n124a2.pdf>
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.



- Rico, L. (2004). Reflexiones Sobre la Formación Inicial del Profesor de Matemáticas de Secundaria. Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado, 8(1), pp. 1-15.
- Romo, A. (2005). Estudios sobre retención y deserción en un grupo de instituciones mexicanas de educación superior en: Deserción, rezago y eficiencia terminal. México: ANUIES.
- Sepúlveda, K. (2015). Epistemología de los Profesores sobre la Naturaleza del Conocimiento Matemático: Un Estudio Socioepistemológico. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Cantoral/publication/275968583\\_EPISTEMOLOGA\\_DE\\_LOS\\_PROFESORES\\_SOBRE\\_LA\\_NATURALEZA](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Cantoral/publication/275968583_EPISTEMOLOGA_DE_LOS_PROFESORES_SOBRE_LA_NATURALEZA)
- Stobart, G. (2010). Tiempos de pruebas: los usos y abusos de la evaluación. Madrid, España: Morata.
- Tapia, A. y Cofré A. (1995). Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático. Editorial Universitaria.
- Universidad Autónoma de Baja California (2013). Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California. México: UABC.
- Vidal, R. (2011), La transposición didáctica: Un modelo teórico para investigar los estatus de los objetos matemáticos. Recuperado de <http://biblioteca.uahurtado.cl/UJAH/Reduc/pdf/pdf/mfn313.pdf>