

FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS ALREDEDOR DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Sandra Evely Parada Rico – Silvia Johanna Pineda Garavito
sparada@matematicas.uis.edu.co – vidana0619@hotmail.com
Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: Comunicación Breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Formación de profesores, necesidades educativas, adaptación curricular.

Resumen

La investigación que aquí se reporta aborda la necesidad de incluir en la formación inicial de profesores de matemáticas aspectos sobre las necesidades educativas especiales (NEE). Por ello, uno de los objetivos de investigación es describir significados negociados por profesores en formación que reciben instrucción sobre atención a las NEE en clase de matemáticas. El estudio inicia con el análisis del plan de estudio de la Licenciatura en Matemáticas de una universidad y no se encuentran asignaturas que hagan referencia al tema en mención. Además, entre las competencias del egresado de la licenciatura aparecen algunas relacionadas con la formación alrededor de las NEE.

Para atender dicha problemática se realiza una adaptación curricular a una asignatura del plan de estudios con el fin de preparar al futuro licenciado para atender la diversidad en el aula. En la asignatura los futuros licenciados realizan un proyecto donde a través de una adaptación curricular esperan favorecer el aprendizaje de una persona con NEE. La propuesta que se reporta está sustentada en una adaptación del Modelo "Reflexión-y-Acción" de Parada (2011), pues el modelo pretende promover procesos de reflexión en comunidades de práctica de educadores matemáticos, como alternativa o complemento al desarrollo profesional de los profesores.

Presentación

Las ideas que aquí se reportan en el marco de este evento, corresponden a los primeros avances de una investigación curricular que analiza la formación inicial de profesores de matemáticas al rededor de la atención a las Necesidades Educativas Especiales (NEE). La investigación, aún en curso, tiene como objetivo describir significados negociados por profesores en formación que reciben instrucción sobre atención a las NEE en clase de matemáticas.

La investigación en este campo de estudio, reporta la necesidad de formar a los profesores alrededor de la atención a la diversidad, ya sea en su formación inicial o en su formación continuada, con el fin de lograr escuelas para todos (León, 1999). Además, manifiestan que las erróneas concepciones de los profesores son un obstáculo para que se sientan maestros de “todos”.

Una de las erróneas concepciones del profesorado mencionadas por León, es pensar que la educación especial consiste en una acción dirigida exclusivamente a los sujetos deficientes, la cual debe realizar exclusivamente personal especializado. Dicha concepción lleva al profesor a pensar que no está capacitado para atender a la diversidad de necesidades que puedan presentar los alumnos. En ese sentido, se podría entender la educación especial de una manera positiva cuando los profesores apuesten por la búsqueda de la riqueza que surge de la diversidad. Entonces es necesario que los profesores conciban que la atención a la diversidad es dar a cada uno de los alumnos de su aula aquello que necesitan. Para ello es preciso valorar las necesidades de todos los alumnos en las distintas áreas de desarrollo y llevar a cabo acciones educativas encaminadas a potenciarlas al máximo las posibilidades de cada uno de ellos.

Al respecto, Aké (2015) expone que hay poca investigación en educación matemática asociada a las NEE y mucho menos desde la línea de formación de profesores. La autora, considera que al respecto aún existe la creencia de la incapacidad que pueden tener los niños con alguna deficiencia para aprender las matemáticas de manera significativa. Investigaciones como la de López (2013), Bruno y Noda (2010) y Villalba (2006) muestran el gran potencial de los niños con NEE asociada a una discapacidad, contradiciendo la falsa creencia de que no pueden aprender. Además, Villalba (2006) y Bruno y Noda (2010) en sus investigaciones exponen que los profesores manifiestan sentirse insuficientemente preparados, durante sus estudios de formación, para atender a la diversidad en el aula de matemáticas.

Aunque las matemáticas se han inclinado por reconocer las habilidades innatas de las personas para comprender los objetos matemáticos de estudio, tampoco se reconoce que los estudiantes con capacidades o talentos excepcionales requieren una atención especial en el aula y que para ellos también deben prepararse los profesores (MEN, 2006).

En esta última perspectiva se ubica la investigación que aquí presentamos. Desde el contexto de un programa de formación de profesores de Matemáticas, se plantea el diseño de un curso alusivo a la inclusión escolar enfocada en la educación matemática de los estudiantes del programa, con el fin de responder a las necesidades antes expuestas.

Dado que el contexto de investigación se enmarca en la formación de Licenciados en matemáticas de la UIS alrededor de las NEE, nos planteamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos curriculares alrededor de las matemáticas y la inclusión escolar deben incorporarse en la formación inicial de profesores de matemáticas?
- ¿Qué aprendizajes consolidan en sus prácticas profesores en formación que reciben instrucción sobre la actividad matemática inclusiva en el aula?

Para responder a dichas preguntas, hemos establecido un modelo teórico que guiará el estudio y el análisis de resultados.

Aspectos teóricos y conceptuales

Para responder las cuestiones expuestas en el apartado anterior, nos apoyamos en el modelo de Reflexión-y-Acción de Parada (2011) para el diseño metodológico del curso de formación y para la categorización de resultados del estudio.

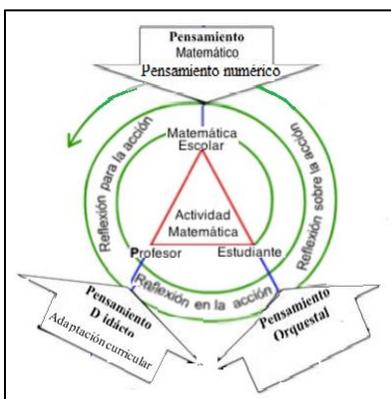


Figura 3. Adaptación del Modelo "Reflexión-y-Acción".

El modelo teórico de Parada (2011) tiene una lectura del exterior al centro (Figura 1). El anillo exterior describe los procesos que son posibles cuando los educadores matemáticos se unen para negociar significados alrededor de su pensamiento reflexivo sobre el área. Las tres flechas que están alrededor de la espiral representan los tres aspectos sobre los cuales se

propone desarrollar el pensamiento reflexivo de los profesores de matemáticas: i) pensamiento matemático; ii) pensamiento didáctico; y iii) pensamiento orquestal.

Sobre los tres aspectos antes mencionados se propone la reflexión antes, durante y después de la clase, los cuales se consideran como procesos de participación-reflexión-acción. Los tres procesos son: a) reflexión-para-la acción, b) reflexión-en-la acción y, c) reflexión-sobre-la acción, y se inicia otra vuelta en espiral.

A continuación se describirán cada uno de los elementos que lo componen.

Actividad matemática. La actividad matemática aquí es entendida en términos de Chevallard, Bosch & Gascón (1997) quienes explican que hacer matemática es un trabajo del pensamiento que construye conceptos para resolver problemas, que plantea nuevos problemas a partir de los conceptos así contruidos, que rectifica los conceptos para resolver esos nuevos problemas, que generaliza y unifica poco a poco esos conceptos en universos matemáticos que se articulan entre ellos, se estructuran, se desestructuran y se reestructuran.

Procesos de reflexión. Dentro de este modelo, recuperamos algunas ideas de Dewey (1989) y de Schön (1992) para caracterizar los procesos de reflexión *antes*, *durante* y *después* de la actividad matemática que se desarrolla en la clase, así:

La reflexión-para-la acción se produce en la interacción de la matemática escolar y el profesor. Es el análisis que el profesor hace de la actividad que se va a llevar a cabo en el aula. La forma como el maestro planea la clase, como comprende la temática de estudio, como diseña y selecciona los recursos que va a implementar en el aula.

La reflexión-en-la acción está presente en la interacción del profesor y el estudiante cuando el profesor establece esa relación mediática entre el conocimiento y el estudiante; también está presente en la forma como conduce el aprendizaje esperado por parte de los estudiantes y en la capacidad de responder a las situaciones inesperadas de la clase.

La reflexión-sobre-la acción cumple una función crítica de lo ocurrido en el aula; la forma como el profesor evalúa la interacción entre el conocimiento matemático y el estudiante, desde la perspectiva de la consecución de los objetivos de aprendizaje esperados.

Aspectos para la reflexión. El modelo propone que los profesores centren sus reflexiones en tres aspectos considerados influyentes en la actividad matemática que ellos promueven en el aula:

Pensamiento matemático: Resulta cuando el profesor necesita hacer uso de sus conocimientos sobre el contenido matemático escolar para desarrollar la práctica profesional. De este modo, es conveniente que el profesor tenga dominio de los contenidos matemáticos que enseña y que además conozca los objetivos de aprendizaje correspondiente al grado en que desempeña su labor docente para que pueda utilizarlos como guía para la enseñanza.

Pensamiento didáctico: Este pensamiento ocurre en las prácticas profesionales del profesor de matemáticas y durante los tres procesos de reflexión: i) *para la acción* al realizar adaptaciones curriculares en la planeación de la clase; ii) *en la acción* (en la clase) durante la conducción de la actividad matemática prevista; y iii) *sobre la acción* al evaluar los aprendizajes de los estudiantes y hacer, nuevamente, adaptaciones curriculares para lo que sigue.

Pensamiento orquestal: El pensamiento orquestal del profesor de matemáticas la autora lo caracteriza “en torno a la conducción de su clase, y en torno a las maneras como usa los recursos que ha seleccionado, de acuerdo a la actividad matemática que tiene prevista para sus estudiantes.” (Parada, 2011, p.63)

En nuestra investigación se analizará la conducción de la clase por parte del profesor, y las maneras como usa los recursos que seleccionó, de acuerdo a la actividad matemática que tiene prevista para sus estudiantes; estos aspectos se tomarán como categorías a priori para *describir los aprendizajes logrados por profesores en formación que reciben instrucción sobre inclusión escolar y educación matemática.*

Herramientas para la reflexión. Para que las reflexiones sobre los aspectos mencionados en cada uno de los procesos se realicen de manera crítica y objetiva, se hace necesario que el profesor observe cómo trata el contenido que enseña, la forma como lo enseña, la forma como pone en juego los instrumentos en el aula y en la manera de dar explicaciones y formalizar los conceptos estudiados en la clase. Para lograr esto, el modelo propone cuatro herramientas:

Rutas cognitivas. Éstas se centran en el contenido matemático procesado durante la clase tales como conceptos matemáticos, tipos de herramientas usadas (para representar o calcular), tipos de tareas dadas a los estudiantes.

Estudios comparativos. Para analizar las diferencias entre las rutas cognitivas obtenidas entre la clase planeada y la clase realizada.

Eventos de la clase. Los vídeos se constituyen en este modelo en un material fundamental para el análisis de las actividades de planeación, la clase y la reflexión colectiva, ya que la constante observación de ellos permite identificar eventos que podrían servir para que el profesor reflexione (sobre situaciones que cambian el curso de la actividad, el cambio de objetivos o el desarrollo de procesos matemáticos no considerados antes).

Guía de observación de los eventos de la clase. De los eventos identificados se genera otra herramienta para orientar la reflexión de los profesores por medio de preguntas que provoquen introspección sobre *¿cómo gestioné mi clase hoy?, ¿qué oportunidades di para promover actividad matemática?, ¿qué oportunidades de aprendizaje dejé pasar?*

Aspectos Metodológicos

El estudio que aquí presentamos en una parte corresponde es de corte curricular y posteriormente se desarrolla como una investigación Acción. El contexto de éste se encuentra en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de la Universidad Industrial de Santander (Colombia). Nuestra investigación se divide en seis fases y en este documento se reportan los primeros resultados de las dos primeras fases. A continuación se hará una descripción de las fases.

Fase 1. Revisión del plan de estudios del programa: en esta etapa se identificaron las competencias profesionales definidas para el egresado. Una de las competencias encontradas fue: “Crea ambientes que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje que atiendan las diferencias individuales y los procesos de desarrollo cognitivo, afectivo y social de los estudiantes.” (Escuela de Matemáticas, 2012, p.9). Posteriormente, en el análisis del Plan de Estudios de la licenciatura encontramos que ninguna asignatura del plan apunta a dicha competencia. Por ello, se planteó la necesidad de diseñar un curso dentro del programa de formación inicial de profesores de matemáticas alrededor de las NEE.

Fase 2. Primer acercamiento al fenómeno de estudio: Para ello, se realiza la adaptación curricular de una de las asignaturas vigentes del programa. La asignatura en mención denominada Seminario de Práctica tiene como propósito: ofrecer -desde la teoría y la práctica- fundamentos para comprender el proceso de investigación en educación matemática. El curso diseñado y puesto en escena, se estudiaron características de algunas NEE y algunos aportes de la investigación (para ello se analizaron artículos y tesis). Posteriormente se realizaron proyecto de aula por parte de los profesores en formación (seis estudiantes de séptimo nivel del programa). En este curso experimental, los estudiantes del curso diseñaron una secuencia didáctica en la que eligieron un caso de estudio (con alguna NEE) y un objeto matemático en particular. Dicha secuencia se puso en escena, de la cual tomaron evidencias como videgrabaciones y hojas de trabajo. Evidencias de las cuales valoraron los proceso de aprendizaje de sus estudiantes, esto apoyado en marcos teóricos seleccionados por ellos.

Fase 3. Análisis de resultados del primer acercamiento: Se evaluará a lo largo del semestre la implementación de la adaptación curricular antes descrita. Durante el desarrollo del curso se hacen ajustes a lo planteado inicialmente, con el fin de ir logrando los objetivos mismos de la asignatura y el objetivo de la investigación. En el momento de escritura de trabajo para el CIBEM, nos encontramos analizando los significados negociados por los futuros maestros desde su pensamiento reflexivo (matemático, didáctico y orquestal).

Fase 4. Diseño del curso Educación Matemática y Atención a la diversidad: Con los ajustes realizados en la fase anterior se implementará un segundo acercamiento curricular y de su puesta en escena se realizará un seguimiento que nos permita evaluar el logro de los objetivos de formación que se pretenden alcanzar con ella. La recolección y análisis de datos se realizará como en la Fase 2.

Fase 5. Análisis de resultados de la puesta en escena del curso: Se hará el análisis del segundo acercamiento curricular, a lo largo de la implementación del curso (Fase 4) y se irán realizando ajustes en cuanto a los propósitos, metodología, forma de evaluación, etc. Para así plantear el diseño de un curso dentro del programa de formación inicial de profesores de matemáticas alrededor de las NEE.

Fase 6. Seguimiento de Práctica Docente I de los egresados del curso: Se llevará un seguimiento de la práctica docente realizada por los estudiantes egresados del primer curso

experimental. Allí pretendemos identificar y caracterizar los significados negociados, desde el punto de vista de Wenger (1998), por parte de los profesores en formación alrededor de la atención a la diversidad en la clase de matemáticas.

Primeros resultados

Unos primeros resultados de las primeras dos fases tienen que ver con algunos aspectos a tener en cuenta para el diseño del curso de Educación Matemática y Atención a la Diversidad:

- i) Es necesario ampliar y seleccionar minuciosamente la bibliografía del curso alrededor de las Necesidades Educativas Especiales;
- ii) Se requiere aumentar el número de horas de la asignatura (el curso vigente tiene tres horas consecutivas, se requiere aumentar por lo menos una hora y realizar dos sesiones a la semana);
- iii) Los profesores en formación expresan su satisfacción por los aprendizajes adquiridos en el curso pues antes no habían tenido un acercamiento a dicha problemática y la consideran muy oportuna ya que están próximos a su graduación;
- iv) Los profesores en formación valoraron los aprendizajes logrados en términos de investigación, tomando como problemática la atención a la diversidad en clase de matemáticas;
- v) Se reconoce la complejidad de diseñar proyectos de aula donde se realicen adaptaciones curriculares para favorecer el aprendizaje de una persona con NEE, esto por la exigencia de conocer sobre las condiciones neurológicas o físicas;
- vi) Se reconoce que los aprendizajes tal vez pueden ser insuficientes para poder afrontar una NEE en el aula, pero por lo menos se posibilitó una sensibilización al respecto.

Referencias bibliográficas

- Aké, L. (2015). Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. En López-Mojica, J. y Cuevas, J. (Coords), *Educación especial y matemática educativa*. pp. 15-32, México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispat; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Bruno, A. y Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de Down. En Moreno, M., Estrada, A., Carrillo, J. y Sierra, T. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV*. pp. 141-162. Lleida: SEIEM.
- Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*, Barcelona: ICE/Horsori.

- Dewey, J (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
- Escuela de Matemáticas. (2012). *Informe de autoevaluación con fines de acreditación*. Documento interno no publicado de la Escuela de Matemáticas de la UIS, Bucaramanga.
- León, M. (1999). La formación del profesorado para una escuela para todos. Un análisis de los planes de estudio del maestro especialista en educación primaria y en educación especial en las universidades españolas. *Revista de curriculum y formación del profesorado* 3(2), 1-24.
- López, J. (2013). Pensamiento probabilístico y esquemas compensatorios en la educación especial (Tesis de Doctorado). Centro de investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional, Distrito Federal.
- MEN (2006). *Orientaciones para la atención educativa a estudiantes con capacidades o talentos excepcionales*. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-75158_archivo.pdf
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. (Tesis de Doctorado). Centro de investigación y estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Buenos Aires: Paidós.
- Villalba, D. (2006). *Integración del invidente en la clase de matemáticas*. (Tesis de Especialización en Educación Matemática). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.