



## **Experiencias para la formación de profesores de matemáticas en atención a la diversidad**

Sandra Evely **Parada** Rico

Escuela de Matemática, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Colombia

sanevepa@ uis.edu.co

### **Resumen**

En Educación Matemática se ha avanzado en el estudio de fenómenos que asocian la atención a la diversidad y la formación de profesores. Al respecto, León (1999), López (2013), Aké (2015) y Pineda (2018) han mostrado diferentes acercamientos, tanto desde la exploración cognitiva, como de las experiencias de formación de profesores. Aquí se compartirán las experiencias de formación e investigación desarrolladas en la Universidad Industrial de Santander (UIS). Experiencias que se han llevado a cabo desde las reflexiones teóricas hasta la inmersión curricular en las asignaturas del plan de estudios de los Licenciados en Matemáticas. Dichas experiencias han mostrado evidencias de la necesidad de establecer un diálogo permanente entre la comunidad educativa (escuela, universidad y familia) para repensar el currículo de los profesionales (profesores de matemáticos) con el fin de que se logren atender las necesidades reales del aula y que de esta manera las matemáticas escolares sean asequibles para todos, reconociendo las diferencias.

*Palabras clave:* formación inicial, profesores de matemáticas, atención a la diversidad.

### **Introducción**

En el marco del XV CIAEM, en la modalidad de minicurso, inicialmente discutiré, a la luz de los marcos legales, teóricos y experienciales, sobre la necesidad de reflexionar con los profesores de matemáticas en formación, sobre la atención a la diversidad y sobre la búsqueda de oportunidades para acercar las matemáticas a todos los estudiantes independientemente de sus características particulares. Posteriormente, expondré algunas experiencias (prácticas y de investigación) que se han venido desarrollando en la Universidad Industrial de Santander, en Colombia. Para ello, posibilitaré espacio para el análisis de algunos productos emergentes del trabajo realizado, los cuales pueden servir como ejemplo o apoyo para otras comunidades o contextos educativos.

### **Formación de profesores de matemáticas y atención a la diversidad**

La necesidad de formar a los profesores alrededor de la atención a la diversidad es un tema que ha sido ampliamente discutido por diferentes organizaciones mundiales y por los sistemas políticos de cada país. Ante ello, la Educación Matemática en las últimas décadas ha asumido con mayor fuerza el reto de reconocer las diversidades y las maneras de atenderla para acercar a

los estudiantes al conocimiento matemático. Al respecto, autores como León (1999), López (2013) y Aké (2015) exponen que hay poca investigación en Educación Matemática asociada a las Necesidades Educativas Especiales (NEE) y mucho menos desde la línea de formación de profesores

A continuación, presento algunas experiencias orientadas por uno de los equipos del grupo de Investigación en Educación Matemática de la UIS (Edumat-UIS), con el fin de recibir realimentación que permita enriquecer el trabajo que hemos venido realizando. Además, aportar ideas para quienes no han empezado a transcurrir este proceso de estudio y formación.

### **¿Por qué los profesores de matemáticas necesitan reflexionar sobre la atención a la diversidad?**

En muchos espacios sociales y políticos, se reitera la necesidad de ofrecer acceso a la educación a todas las personas sin establecer diferencias. No obstante, este discurso que está muy bien reglamentado en varios documentos de organismos nacionales e internacionales, poco o nada cala cuando se establecen acciones para la formación de los profesionales de la educación.

En documentos presentados por organismos internacionales, como la ONU y la UNESCO, se menciona que la educación para todos implica que las personas asistan a instituciones educativas donde puedan gozar de los recursos necesarios, sin que se les discrimine o se les limite su participación. A nivel nacional, en la Constitución Política de Colombia (Asamblea Nacional Constituyente, 1991) se enfatiza en el derecho que tienen todas las personas a la educación. Derecho que se refuerza en la Ley General de Educación (Congreso de la República, 1994) y en otros decretos en los que establecen disposiciones para ofrecer apoyo pedagógico en el marco de una educación inclusiva. Pero, ¿qué de esto se vivencia en la cotidianidad de nuestras escuelas?

Claramente, la legislación nos muestra que la educación para todos es un principio moral y legal que nadie puede evadir. Sin embargo, el panorama que se vive en las instituciones educativas del país y tal vez, de otros países latinoamericanos, es otra cosa. Es posible que todas esas intenciones no se hayan logrado solo por falta de voluntad, sino tal vez por escasez de apoyo de la comunidad académica, quien no se ha interesado lo suficiente en la fenomenología que rodea la atención a la diversidad y la educación matemática.

Desde la Matemática educativa, uno de los acercamientos a la fenomenología antes descrita se ha abordado desde la línea de formación de profesores. En este sentido, autores como López- Mojica y Cruz (2015) y Aké (2015) mencionan que en la atención a la diversidad en clases de matemáticas existen dos tipos de profesores: los profesores de matemáticas y los profesores de educación especial. Los primeros no están familiarizados con las Necesidades Educativas Especiales (NEE), y los segundos, a pesar de estar formados en psicología y pedagogía, no han recibido formación en contenidos didácticos específicamente relacionados con las matemáticas. En este sentido, Bruno y Noda (2010) enfatizan en que hace falta estudios que articulen la formación para trabajar en matemáticas y la atención a los estudiantes con NEE.

A lo expuesto anteriormente, Kilpatrick, Swafford y Findell (2001) exponen que los estudiantes con NEE deben comprender con los mismos principios de enseñanza que el resto del alumnado. Comprensión que implica: conectar u organizar los conocimientos, construir el aprendizaje sobre lo que ya se conoce y la instrucción formal de la escuela debe construir a partir del conocimiento matemático informal. Vale la pena mencionar aquí, que cuando hablamos de

estudiantes con NEE estamos incluyendo las personas con capacidades o talentos excepcionales, porque ellos también requieren atención en el aula y para ellos también deben ser formados los profesores.

Un aspecto que merece la reflexión por parte de los profesores y educadores matemáticos es la falsa creencia que se tiene en cuanto a que las personas con características diferenciadas no pueden aprender matemáticas o que ellos aprenden con ciertas falencias. Lo anterior desestima los resultados de investigación que muestran que hay objetos matemáticos complejos que también constituyen un reto tanto para profesores como para estudiantes sin dificultades identificadas. La anterior reflexión nos muestra la necesidad de fortalecer el campo de las investigaciones, especialmente relacionadas con la formación de los profesores que enseñan matemáticas.

Los argumentos antes expuestos motivaron al grupo de investigación de Educación Matemática y Atención a la Diversidad (de Edumat-UIS) no sólo a continuar desarrollando estudios enfocados en alguna NEE sino a problematizar sobre el propio plan de estudios del programa de pregrado de Licenciatura en Matemáticas. Plan de estudios que tiene explícitamente establecidas competencias relacionadas con la formación alrededor de la atención a la diversidad en el aula de matemáticas, algunas de ellas son:

- Como profesional de la educación, el egresado está en capacidad de crear 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.
- Como profesional de la educación, el egresado implementa acciones educativas que responden a la diversidad sociocultural y posibilitan la inclusión social de personas con necesidades educativas especiales y poblaciones en situación de vulnerabilidad.

Por otro lado, decidimos contrastar esas competencias planteadas en el plan de estudios con las exigencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN), encontrando que éste ha establecido directrices como:

- “Las escuelas normales superiores, las instituciones de educación superior que poseen facultad de educación y los comités territoriales de capacitación docente, deberán garantizar el desarrollo de programas de formación sobre educación inclusiva para los docentes que atienden estudiantes con discapacidad o con capacidades o con talentos excepcionales.” (MEN, 2009, art. 16).
- “Las instituciones de educación superior deberán promover la sensibilización y capacitación de los licenciados y maestros en todas las disciplinas y la inclusión del tema de discapacidad en todos los currículos desde un enfoque intersectorial.” (Congreso de Colombia, 2013)

Los enunciados anteriores posteriormente nos llevaron a indagar cómo se estaba trabajando en otras universidades del país para la consecución de dichas competencias. La búsqueda nos mostró que sólo cinco universidades del país ofrecen la licenciatura en Educación Especial. Cuando revisamos sus planes de estudio, encontramos que en tres de ellas se incluyen asignaturas relacionadas con matemáticas, por ejemplo: Educación y dificultades en el aprendizaje de la matemática; Desarrollo del pensamiento proposicional; y Fundamentos de Matemáticas.

Posteriormente revisamos los planes de estudio de algunas licenciaturas del país con el propósito de identificar si alguna asignatura incorporaba el estudio sobre la atención a la diversidad en el aula. De este estudio, Pineda (2018) reporta que al revisar el plan de estudios de 159 licenciaturas de 25 universidades del país se encontró que el 64% de ellas (102 licenciaturas) no incluyen en su plan de estudio alguna asignatura relacionada con atención a la diversidad.

Una vez visto este panorama nacional, nos devolvimos a analizar los programas de las asignaturas del plan de estudios para ver las formas mediante las cuales se estaban logrando dichas competencias. Revisión que nos mostró que ninguna asignatura del plan tenía establecido algún acercamiento teórico o práctico que pudiera aportar en esa línea en la formación inicial de los profesores. Resultado que generó una oportunidad para intervenir curricularmente y aprovechar la reforma solicitada por el MEN en el año 2017 a todos los programas de licenciatura del país.

Dicha oportunidad nos condujo a plantear la necesidad de buscar estrategias para que en los cursos de la línea de didáctica se realizara algún acercamiento al problema. La indagación y experimentación posibilitó el diseño de un curso alusivo a la atención a la diversidad en el aula de matemáticas, además de la articulación organizada de las actividades del grupo de investigación con la formación ofrecida en el plan de estudios de la licenciatura.

### **¿Qué experiencias contribuyen en la formación de profesores de matemáticas sobre la atención a la diversidad?**

El grupo de Investigación en Educación Matemática Edumat-UIS tiene más de 20 años de creación, y es en el 2004 cuando surge entre sus integrantes la intención de investigar sobre la atención a la diversidad en clase de matemáticas. Así, las primeras investigaciones reportadas por el grupo fueron algunas tesis de licenciatura en las que se lograron acercamientos curriculares en contextos vulnerables. Entre los trabajos realizados podemos rescatar el de Cárdenas (2007), quien trabajó en la creación del Currículo del área de Matemáticas para la Educación Secundaria y Media Vocacional del Instituto San Juan Bosco del Establecimiento Penitenciario y Carcelario de Bucaramanga. También, es importante mencionar el estudio realizado por Bautista y Mantilla (2007), quienes presentaron una alternativa de adaptación curricular grupal en Matemáticas para educandos con Necesidades Educativas Especiales, el cual fue desarrollado para el Instituto de Capacitación Laboral en Santander, quien recibe a personas en situación de discapacidad cognitiva, psíquica y física. En el grupo se desarrolló también un proyecto de extensión en el que participaron educandos con síndrome de Down de diferentes instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana, con quienes se trabajaron procesos multiplicativos.

Las experiencias de investigación antes descritas nos animaron a retomar las actividades del grupo, pero esta vez para conseguir una intervención en la formación inicial de los profesores, con el fin de atender las necesidades expuestas en el apartado anterior. La intervención se inició con un grupo de profesores en formación que participaban de un curso denominado Seminario de Práctica, el cual tiene como objetivo: posibilitar un acercamiento al campo de la investigación en educación matemática, no sólo como usuarios del conocimiento sino haciendo una primera inmersión en la metodología de investigación.

El objetivo del “curso experimental” nos permitió estudiar los elementos fundamentales de la metodología de investigación en Educación Matemática, pero esta vez desde el fenómeno de inclusión como objeto de estudio. El curso generalmente se ha desarrollado con una metodología

teórico-práctica en la cual en la medida en que se van estudiando los aspectos teóricos del proceso investigativo los estudiantes van diseñando y desarrollando una investigación. Para el proyecto cada estudiante elegía la problemática que deseaba, según sus intereses. Así, el ajuste principal del curso fue que el estudio se realizaría sobre la atención a la diversidad en clase de matemáticas. Por ello el curso se dividió en tres grandes partes: i) acercamiento teórico a la investigación en Educación Matemática; ii) Estudio y reflexión alrededor de la atención a la diversidad (aspectos legales, características físicas, cognitivas, sociales, comportamentales, etc.) y el rol del profesor de matemáticas como facilitador del aprendizaje; y iii) estudio teórico-práctico de metodología cualitativa (diseño y desarrollo de un proyecto en el que se problematiza sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en personas con características diferenciadas.

El análisis de los resultados logrados de la intervención en este curso se usó para el diseño curricular de un curso de Educación Matemática y Atención a la Diversidad que se planteó para la reforma del programa de Licenciatura en Matemáticas. Curso que actualmente hace parte del nuevo plan de estudios del programa y tiene como propósitos:

- Conocer los aspectos descriptivos, etiológicos y de intervención de los diferentes trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales en el ámbito escolar.
- Adquirir conocimientos básicos relacionados con la diversidad conceptual en el campo de la educación especial.
- Reflexionar sobre la actitud del maestro de matemáticas frente a los educandos con característica diferenciadas de aprendizaje.
- Conocer el proceso de maduración del pensamiento lógico-matemático y los conceptos y destrezas básicas que se proponen en el currículo de la educación especial.
- Fomentar la capacidad crítica e investigadora, base de la formación permanente del equipo docente posibilitador de la atención a la diversidad, específicamente en la clase de matemáticas.
- Contribuir a la reflexión y al análisis de las implicaciones educativas y pedagógicas que tiene la atención especializada de niños y jóvenes con características diferenciadas de aprendizaje en los diferentes niveles del sistema educativo colombiano.

Cada profesor en formación que ha vivido la experiencia de desarrollar este curso (en este momento se ha realizado en seis cohortes consecutivas) tiene una historia enriquecedora para contar. De los casos, Pineda (2018) en su tesis de Maestría en Educación Matemática reporta el caso de una de los profesores en formación (Gabriela), quien desarrolló el curso y a quien posteriormente se le dio seguimiento en los cursos de Práctica Docente I y II. Para analizar los resultados se usó el Modelo "Reflexión-y-Acción" de Parada (2011), dichos aprendizajes se categorizaron en cada uno de los componentes del pensamiento reflexivo del profesor: pensamiento matemático, didáctico y orquestal.

El desarrollo de esta intervención hasta el momento ha permitido el desarrollo de más de 30 diseños de clase de matemáticas dirigidos a estudiantes con alguna NEE. Varios de ellos los reporta Pineda (2018) y entre ellos quiero citar aquí algunos, a modo de ejemplo:

- **Los números enteros y sus operaciones en estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas.** El objetivo del proyecto fue: identificar y describir qué acercamientos metodológicos favorecen el aprendizaje de los números enteros y las operaciones de adición y sustracción en una estudiante con dificultades en el aprendizaje. Partiendo de investigaciones que mencionan que la noción de número se puede trabajar desde tres dimensiones: la abstracta, la recta, y la contextual. El proyecto concluyó que la dimensión de recta favoreció el aprendizaje de las relaciones de orden entre un par de números enteros y las operaciones de adición y sustracción de números enteros.
- **Concepción de número de una persona con Necesidades Educativas Especial.** La profesora en formación decidió enseñar los números a una joven con discapacidad cognitiva leve de 27 años de edad. La joven no reconocía el sistema monetario colombiano, lo que era importante para ella, dado que laboraba empacando y vendiendo papas. La profesora, consiguió a través de su intervención, mediada por material real y problemas de su contexto, que la joven adquiriera nociones de número y estableciera relaciones de orden.
- **Construcción del concepto de número por medio de actividades que involucran el sistema monetario en estudiantes con Síndrome de Down.** En este proyecto el profesor en formación decidió trabajar con dos personas con Síndrome de Down, uno de ellos cursaba segundo grado y tenía 9 años, y el segundo un joven desescolarizado con 22 años. Entre ellos el niño de 9 años mostraba más habilidades numéricas que el joven de 22 años. El estudio, le permitió al profesor en formación, valorar la importancia de conocer a cada estudiante para poder diseñar alternativas ajustadas a sus necesidades.
- **Compresiones del número en un niño con Trastorno de Espectro Autista (TEA).** En este proyecto se trabajó con un niño desescolarizado con 7 años y con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA). El objetivo planteado era analizar cómo influye el contexto en el aprendizaje de la suma para niños con autismo, y así plantear una estrategia en la enseñanza estos en la suma. Uno de los resultados más importantes del trabajo realizado fue que el uso de representaciones pictóricas captaba el interés del niño. Además, que era necesario plantear actividades cortas, en algunos casos apoyadas de tecnologías digitales. El trabajo realizado motivó a la madre del estudiantes a escolarizarlo, pues descubrió que si podía aprender.

Tal como lo reporta Pineda (2018), la puesta en marcha del curso mostró que el diseño curricular antes descrito favorece el alcance de los propósitos planteados. Se encontraron evidencias de que las actividades realizadas permitieron que los profesores en formación reconocieran las diferentes posibilidades de alumnos. Las actividades de: i) lectura y discusión de documentos sobre: atención a la diversidad, orientaciones pedagógicas expedidas por el MEN, tesis de educación matemática; ii) las exposiciones sobre algunas NEE; y iii) los proyectos realizados por los profesores en formación; dejaron ver que el estudio teórico-práctico de las diferentes Necesidades Educativas lograron sensibilizar a los estudiantes y les exigió problematizar alrededor de dicho fenómeno de estudio.

Uno de los resultados más importantes del trabajo es que el grupo de investigación en Educación Matemática y Atención a la Diversidad se ha ido conformando y consolidando con los estudiantes que han realizado el curso, quienes al culminarlo siguen reflexionando y mejorando los diseños didácticos. Así, el grupo ha seguido compartiendo la experiencia en diferentes escenarios. El principal de ellos, es el Seminario de Práctica en el cual se exponen los trabajos realizados y se motiva a sus compañeros a interesarse en este campo de estudio.

Uno de los trabajos del grupo actualmente es construir materiales para la docencia, en los que se recopilan algunos de los diseños hasta ahora realizados. También, se sigue apoyando el

Seminario de Práctica y los demás cursos de la línea de didáctica, para que se reflexione al interior de ellos sobre la atención a la diversidad en clase de Matemáticas. Lo anterior, mientras se pone en marcha el curso diseñado (segundo semestre de 2020), pues el plan de estudios reformado se encuentra hasta ahora en el tercer de los nueve semestres de su malla curricular.

### Algunas reflexiones

Los futuros profesores de matemáticas se sensibilizaron ante la responsabilidad de formarse para atender personas con NEE. Así mismo, valoraron la necesidad de conocer a sus estudiantes, para planear las actividades ajustadas a sus particularidades. Ellos también comprendieron que es muy relevante seleccionar los recursos apropiados para posibilitar actividad matemática en sus estudiantes, independientemente de sus características.

Concretamente, las experiencias desarrolladas hasta el momento en la UIS para formar a los profesores de matemáticas en atención a la diversidad son: 1) Desarrollo de Investigaciones de corte curricular; 2) Proyectos de extensión a la comunidad; 3) Inmersión en el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas (mediante la creación del curso de “Educación Matemática y Atención a la Diversidad” y las orientaciones a los cursos de didáctica); 4) desarrollo de diseños de clase, especialmente inclinados a las adaptaciones curriculares; 5) Seminario de investigación de Educación Matemática y Atención a la Diversidad, como subgrupo de Edumat-UIS.

### 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.
- Asamblea Nacional Constituyente (6 de Julio de 1991) Constitución política colombiana.
- Bautista, L. & Mantilla, L. (2007). *Una Alternativa De Adaptación Curricular Grupal En Matemáticas Para Educandos Con Necesidades Educativas Especiales*. Trabajo de grado para optar el título de licenciado en Matemática de la Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas. Bucaramanga, Colombia,
- 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.
- Cárdenas, A. (2007). *Currículo Del Área De Matemáticas Para La Educación Secundaria Y Media Vocacional Del Instituto San Juan Bosco Del Establecimiento Penitenciario Y Carcelario De Bucaramanga*. Trabajo de grado para optar el título de licenciado en Matemática de la Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas. Bucaramanga, Colombia.
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.
- Congreso de Colombia. (27 de febrero de 2009). Se aprueba la "Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad". [Ley 1346 de 2009]. DO: 47.427.
- Congreso de Colombia. (27 de febrero de 2013). Se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. [Ley Estatutaria 1618 de 2013]. DO: 48.717.
- Departamento de Educación y Ciencia. (27 de diciembre 2000). Boletín Oficial de Aragón. Atención al alumnado con necesidades educativas especiales. [Decreto 217 de 2000].

- 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 en Matemática Educativa. Centro de investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional, Distrito Federal.
- López-Mojica, J. y Cruz, K. (2015). Formación docente en educación especial: aspectos de su conocimiento matemático en fracciones. En J. López-Mojica y J. Cuevas (Coords.). *Educación especial y matemática educativa*. pp. 33-51. México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispát; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Parada, S. (2011). Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional. Tesis de Doctorado en Matemática Educativa. Centro de investigación y estudios avanzados del Instituto Politécnico nacional, México.
- Pineda, S. J. (2018). Formación inicial de profesores de matemáticas alrededor de la atención a la diversidad. Trabajo de grado para optar el título de Magister en educación Matemática. Escuela de Matemáticas. Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia.
- Kilpatrick, J. Swafford, J. y Findell, B. (2001). *Adding it up. Helping children learn mathematics*. National Academic Press. Washington, DC.
- MEN. (9 de febrero 2009) Por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva. [Decreto 366 de 2009]. DO: 47.258.
- MEN. (15 de septiembre de 2017) Por la cual se ajustan las características específicas de calidad de los programas de Licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado, y se deroga la Resolución 2041 de 2016 [Resolución 18583 de 2017].