



## Formación profesoral para atender población diversa desde una educación matemática inclusiva

Eliécer **Aldana** Bermúdez

Universidad del Quindío

Colombia

[eliecerab@uniquindio.edu.co](mailto:eliecerab@uniquindio.edu.co)

Heiller **Gutiérrez** Zuluaga

Universidad del Quindío

Colombia

[hgutierrez@uniquindio.edu.co](mailto:hgutierrez@uniquindio.edu.co)

Graciela **Wagner** Osorio

Universidad del Quindío

Colombia

[gwagner@uniquindio.edu.co](mailto:gwagner@uniquindio.edu.co)

Jhon Darwin **Erazo** Hurtado

Universidad del Quindío

Colombia

[jderazo@uniquindio.edu.co](mailto:jderazo@uniquindio.edu.co)

### Resumen

Esta comunicación corresponde al tema formación continuada de profesores para la atención a poblaciones con capacidades diferenciadas de tipo sensorial y/o cognitivo. El objetivo es facilitar instrumentos teóricos y metodológicos en didáctica de las matemáticas a profesores no licenciados en matemáticas, que requieren de conocimientos disciplinares del área para atender poblaciones con déficit cognitivo, limitación auditiva y limitación visual. Teóricamente el estudio se apoya en el conocimiento didáctico del contenido matemático a enseñar, la metodología utilizada es de tipo cualitativo y el método utilizado es la investigación acción. Los hallazgos encontrados en los resultados permiten concluir que la formación disciplinar profesoral es la base de una transposición didáctica, el diseño de ambientes didácticos privilegian condiciones de enseñanza de las matemáticas y los recursos tecnológicos ofrecen multiplicidad de formas de exploración con las matemáticas, para lograr que estos docentes posibiliten en estas poblaciones la construcción de nociones básicas de las matemáticas.

*Palabras clave:* Formación continuada de profesores, capacidades diferenciadas, situaciones de aprendizaje, Didáctica de las matemáticas, desarrollo de pensamiento matemático.

## Introducción

Esta investigación tiene que ver con un proceso de formación profesoral, actualización y perfeccionamiento a profesionales y docentes de apoyo en Colombia, que atienden poblaciones en condición de discapacidad y en especial aquellas personas que tienen capacidades diferenciadas a nivel cognitivo y/o sensorial, para que estos facilitadores puedan generar ambientes didácticos que privilegien las condiciones favorables a estas poblaciones y logren potenciar en ellos el aprendizaje de las matemáticas, mediante la asistencia de recursos tecnológicos necesarios como instrumentos para el desarrollo del pensamiento matemático en el contexto de las políticas de Estado (MEN, 2017) en el marco de una educación inclusiva.

El objetivo es facilitar instrumentos teóricos y metodológicos en Didáctica de las Matemáticas a profesionales y docentes de apoyo que no cuentan con la formación disciplinar, porque no son Licenciados en Matemáticas, pero que demandan de conocimientos disciplinares propios de unas Matemáticas incluyentes para la atención a personas en condición de déficit cognitivo (Síndrome Down), limitación auditiva (hipoacúsicos, sordos) y limitación visual (baja visión y ciegos), de instituciones educativas. En este sentido, Bruno & Noda (2010) citado en Aldana, Gutiérrez, & Wagner (2018) aseveran que: “Los profesores que atienden estudiantes especiales tienen una fuerte formación en aspectos psicológicos y pedagógicos, pero no han recibido formación en contenidos didácticos de áreas curriculares, lo que les lleva a tener inseguridades en el tratamiento de los diferentes contenidos” (p. 146-147); lo que hace que estudios como este tengan impacto en la comunidad académica.

Los propósitos específicos particulares de esta ponencia hacen parte de un estudio más amplio de un Proyecto de Investigación y están orientados en función de aspectos teóricos sobre el conocimiento didáctico matemático a enseñar y en lo metodológico la investigación acción: En particular en esta ponencia interesa dar a conocer a partir de un diagnóstico previo y de las necesidades y expectativas de los profesionales y docentes de apoyo, cómo mediante precisiones conceptuales emerge una secuencia didáctica (ver figura 1) que se le presenta a los profesionales y docentes de apoyo para que la desarrollen, luego hacen las reflexiones posteriores y los aportes, para dar paso a una secuencia que ellos mismos construyen y transfieren a sus estudiantes en sus propios escenarios naturales de enseñanza y de aprendizaje y que finalmente regresan a socializar sus experiencias en las comunidades de práctica.

## Referentes teóricos

La formación de profesores se considera desde el marco propuesto como el conjunto de referentes curriculares para la formación de profesores de matemáticas en contextos de diversidad para la atención en el caso particular, a poblaciones vulnerables desde los aspectos cognitivos y de limitaciones sensoriales de acuerdo con León y otros (2012). Asimismo, el reconocimiento de los planteamientos teóricos de Ball, Thames & Phelps (2008) y retomando a Shulman (1986), todos coinciden en que el conocimiento necesario para realizar la práctica de enseñar matemáticas debe incorporar el conocimiento del entorno cultural del aula y de las condiciones de las poblaciones en su contexto.

En este sentido, abordar una visión constructivista del aprendizaje requiere que la instrucción tenga en cuenta las actuaciones de los escolares, y haga ajustes razonables a la planificación de esa instrucción, advierta la búsqueda de unos objetivos predeterminados y el

diseño de unas tareas para lograrlo, tal como lo plantea la Teoría de las Situaciones Didácticas iniciada por Brousseau (2007) cuya evolución se ha visto caracterizada por el desarrollo teórico, y la teoría de Chevallard (1997), muestra que el aprendizaje sufre una transformación para ser enseñado.

Además, la Matemática Inclusiva en el contexto de la atención a la diversidad de acuerdo con Alsina & Planas (2008; p. 113), entiende la Educación Matemática “como una iniciación a una comunidad de significados y prácticas sociales”, es decir, la diversidad de intereses, conocimientos experiencias, necesidades y por tanto, a una variedad de prácticas matemáticas. En cuanto a las poblaciones que en esta investigación configuraran las comunidades de práctica (déficit cognitivo, limitación auditiva y baja visión), en particular, en el aspecto social cognitivo el estudio se apoya en los postulados de Vygotsky (1979), sobre la zona de desarrollo próximo para la mediación desde las manifestaciones de una competencia cognitiva y cultural de las personas con limitaciones cognitivas, planteadas por López Melero (1997; 1999). En relación con la comunidad sorda, es fundamental la conexión que ellos tienen con el mundo a través de la visión y el uso de una lengua de signos que les confiere rasgos de identidad propios, planteados en Díaz-Estébanez, Salvador, Serna, Vázquez, Ferrer, & Valmaseda (1996), y en lo que corresponde, al conjunto de personas con baja visión que tienen desarrollado el sentido del oído, la educación ha de ponerse a tono y servirse de las ventajas que los sistemas cibernéticos y la inteligencia artificial le pueden proporcionar como aparece en Blázquez & Lucero (2002).

### Metodología

La investigación tiene enfoque cualitativo de acuerdo con Bisquerra & Sabariego (2009), porque utiliza un método apropiado para mirar los matices de comportamiento de los profesores, genera afirmaciones e interrogantes reflexivos con base en las evidencias a partir del análisis y de los objetivos de la investigación. La investigación se realizó con un grupo de 25 profesionales (ofrecen asesoría) y docentes de apoyo (están en las aulas) de instituciones educativas de una región céntrica de Colombia, para dotarlos de instrumentos de enseñanza y de esta manera lograr una inclusión en el sistema educativo convencional de estas poblaciones con capacidades diferenciadas, de acuerdo con la investigación realizada por Aldana, López, & Alonso (2014).

La metodología fue la investigación acción de acuerdo con Latorre (2007) en cuatro fases: 1. *Diagnóstico*, acercamiento a las Instituciones Educativas a través de las Secretarías de Educación para determinar que los profesores en ejercicio necesitan actualización en este ámbito de formación, organizar un directorio, presentar el proyecto a los profesionales de apoyo, diseñar, validar y aplicar un instrumento diagnóstico, y a partir de ello, *planear* quince sesiones de encuentros presenciales. En la fase 2. *Acción*, de acuerdo con las políticas de Estado, se activan las sesiones presenciales orientadas a: conocer necesidades, y expectativas, reflexionar sobre algunos marcos teóricos y metodológicos para el diseño de secuencias didácticas, elaborar talleres, unidades didácticas, entrevistas, realizar material tecnológico, diarios de campo, videos, y objetos virtuales de aprendizaje. En la fase 3. *Observación*, validación de los instrumentos anteriores, y acompañamiento personalizado en cuanto a lo disciplinar y didáctico, visitas a las instituciones educativas para confrontar la transferencia de conocimiento, y en la fase 4. *Reflexión*, sobre el trabajo en las sesiones orientadas a la formación y la apropiación social del conocimiento, compartiendo las experiencias de las aplicaciones que ellos realizaron en los escenarios naturales de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas.

### Análisis

En la primera sesión del seminario de formación, para conocer las expectativas de los profesionales y docentes de apoyo se propuso una actividad en seis equipos, en la cual los episodios registrados en las historias de vida muestran una tendencia que se configura en las siguientes unidades de análisis:

Tabla 1

*Concepciones y expectativas de los profesores sobre las prácticas docentes inclusivas*

Grupo	Categorías de análisis	Tendencias encontradas en la discusión
1	Sensibilización	Experiencia Educativa, Lúdica, Inequidad, Didáctica de las matemáticas, Formación docente, Ambiente Escolar, Sensibilización del docente, Lenguaje.
2	Procesos Didácticos	Calidad Educativa, Investigación, Procesos de Aprendizaje, Evaluación, Requerimientos legales, Lúdica, Valores, Experiencias, Expertos, Derechos Básicos de Aprendizaje, Metodologías, Servicios, Aportes interdisciplinarios, Didáctica, Acompañamiento.
3	Reconocimiento de la diversidad	Monotonía, Retos, Exigencia, Limitaciones, Recursos didácticos, Enseñar, Procesos de aprendizaje, Procesos didácticos, Etapas, Política educativa, Secuencias, Necesidades Educativas Especiales, Roles, Falencias docentes, Desempeños, Barreras, Aprendizaje, Reconocimiento a la diversidad.
4	Identidad del Maestro	Aprendizaje, Experiencias significativas, Metodologías Novedosas, Motivación, Experiencias de Apoyo, Tics, Resistencia, Igualdad, Integralidad, Relación docente-estudiante, Sensibilización, Colaboración, Políticas Educativas, Lúdica, Comunidad Educativa, Didáctica, Vocación, Innovación, Aprendizaje Colaborativo, Rol de la familia, Identidad del maestro.

Fuente. Elaboración propia de los autores

Las categorías de análisis extraídas de los segmentos de los episodios ponen en evidencia las concepciones que tienen los profesionales y docentes de apoyo y las reflejan por la emotividad que causa trabajar en estos contextos, las expectativas de tener un conocimiento necesario y suficiente del contenido didáctico matemático como disciplina a enseñar, como también, el reconocimiento a la diversidad en los ritmos de aprendizaje, estilos, contextos, medios, mediaciones, formación teórica y metodológica, la necesidad de apoyar la enseñanza en el uso de material tecnológico para generar nuevos ambientes y estilos de aprendizaje que vinculan el saber, el saber hacer, el saber ser, en asociación con la misión y la vocación de un docente que asume el reto de una educación inclusiva.

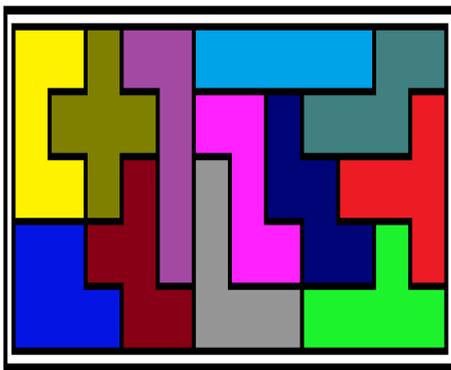
En segundo lugar, a partir del diagnóstico realizado a los docentes en otra sesión del seminario y de acuerdo con la planeación previa, se le propuso a los profesionales y docentes de apoyo que desarrollaran la siguiente secuencia didáctica de aprendizaje.

### Secuencia didáctica

**Objetivo:** Lograr que los profesionales y docentes de apoyo identifiquen el color, la forma, el tamaño y realicen procesos de asociación, correspondencia y conteo de objetos para la construcción del concepto de número, mediante manipulación de material como el pentominó.

**Variable Didáctica:** El valor numérico como una composición y descomposición geométrica (relación entre perímetro y área) y conteo (Relación uno a uno, uno a muchos, muchos a uno).

**Gestión de la clase:** Entrega a los docentes de apoyo de un material compuesto por fichas de plástico o de madera de diversas formas, cada forma es regular en su conformación interna, es decir, está basada en cuadrados y cada ficha es una agrupación de 5 cuadrados ubicados en diferentes formas que simulan una estructura lingüística por la distribución de los cuadrados, estos se agrupan formando doce (12) pentominó diferentes.



### Procedimiento:

1. El facilitador entrega el pentominó a los profesores por equipos.
2. El material es observado por los participantes con el fin de reconocer algunas características básicas.
3. A partir de la cantidad entregada a cada equipo, 12 fichas por paquete, ellos establecen las características que tiene cada pieza como la forma, composición y el número de lados y de cuadrados en su interior.

Figura 1. Pentominó

4. Después se orienta al docente para que haga representación del número en forma oral y en correspondencia con su conteo, es decir, los elementos que determinan la construcción de cada pieza, lado – cuadrado, y luego compartir su hallazgo con los compañeros.
5. Luego deben reconocer en cada una de las piezas el número de lados y calcular su perímetro, como también calcular la medida interna de la ficha.
6. Seguidamente se les invita a formar figuras con las fichas para que repitan el proceso anterior y se les pregunta cuánto mide el perímetro cada vez y cuánto el área.
7. Finalmente qué conclusión pueden obtener después de encapsular ese proceso en el objeto matemático relación entre el área y el perímetro.

**Análisis de la secuencia:** finalizada la sesión de ese día los profesionales y docentes de apoyo habían recibido instrucciones previas sobre algunas nociones básicas de matemáticas escolares y aspectos teóricos y metodológicos en didáctica de las matemáticas, que les permitió realizar algunas precisiones conceptuales de orden numérico, espacial geométrico, métrico y de variación

para establecer la relación entre perímetro y área, lo que los llevó a concluir que mientras el área permanece constante el perímetro puede variar.

### Resultados

El proceso de formación continuada de docentes, además de ofrecerles los instrumentos teóricos y metodológicos en Didáctica de las Matemáticas permitió reflexionar en torno a la motivación que mostraron los participantes de una parte, por el aprendizaje de las nociones matemáticas básicas y de otra, las estrategias de enseñanza que les permitió poner en práctica las reflexiones y construcciones realizadas durante las sesiones programadas en escenarios naturales de enseñanza y de aprendizaje, para generar en sus poblaciones diversos ambientes y estilos de aprendizaje en el contexto de una educación matemática incluyente.

### Conclusiones

La motivación constituye la fuente del saber para que los docentes tengan disposición por el saber disciplinar, diseñen material tecnológico para la enseñanza de conceptos matemáticos a estudiantes con capacidades diferenciadas como dificultades cognitivas, sensoriales, altas capacidades, grupos étnicos, entre otros, en el marco de una educación matemática inclusiva.

Los profesionales y docentes de apoyo que orientan espacios del área de las matemáticas requiere de una formación constante en lo disciplinar para poder hablar de didáctica y realizar ajustes razonables en el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes diversos.

El aprendizaje se hace más dinámico cuando se utiliza la interacción y la mediación utilizando secuencias didácticas de enseñanza y de aprendizaje con material de apoyo tecnológico para tal fin.

Los docentes de apoyo que en sus aulas de clase tienen estudiantes con alguna capacidad diferenciada, pero muchas veces no están habilitados para atenderlos, por tanto, espacios como este sirven para que ellos puedan encontrar instrumentos o herramientas para ayudar a sus estudiantes a mejorar los niveles de aprendizaje atendiendo a ritmos diferentes. Esta investigación constituye un factor motivacional continuo de formación profesoral, con sentido de vocación para atender población diversa en el contexto de una educación matemática incluyente.

### Referencias y bibliografía

- Aldana, E., Gutiérrez, H., Wagner, G. (2018) Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad. *Sophia*, 14(1) 65-74.  
DOI: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823>
- Aldana, E., López, J. H., & Alonso, A. (2014). Una didáctica de la matemática para la formación en diversidad: síndrome Down. Proyecto de investigación 668 financiado por la Universidad del Quindío: Armenia. Universidad del Quindío.
- Alsina, A., & Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva. Propuesta para una educación matemática accesible*: Madrid. Narcea.
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

- Bisquerra, R. y Sabariego, M. (2009). *El Proceso de Investigación* (Parte 1). En R. Bisquerra (Coord.). *Metodología de la Investigación Educativa* (2ª ed.). (89-125). Madrid: La Muralla.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. (Diilma Fregona, trad.). Argentina: Libros del Zorzal.
- Blázquez & Lucero. (2002). Los medios y recursos en el proceso didáctico. En Medina/Salvador. *Didáctica general*.(Ed.). Madrid: Prentice.
- Bruno, A., & Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de down. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (141-162). Lleida: SEIEM.
- Chevallard (1997). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Aique Grupo editor. Argentina.
- Díaz-Estébanez, E., Salvador, D., Serna, M.J., Vázquez, A., Ferrer, J.C. y Valmaseda, M. (1996). Las personas sordas y su realidad social. Un estudio descriptivo. Ministerio de Educación y Ciencia (M.E.C.). Madrid. Duval, R. (1993). Registros de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* , 37-65.
- Latorre, A. (2007). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Graó.
- León, O. L., Saiz, M.L., Rojas, P.J., Bonilla, M., Romero, J.H., Gil, D., Correal, M., Flórez, W. O., Peralta, M.A., Márquez, H.A. (2012). Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- López, Melero, M. (1997). La escuela un lugar para pensar y para descubrir la cultura. En la diversidad y la diferencia en la educación secundaria: Retos para el siglo XXI. Málaga: Aljibe.
- López, Melero, M. (1999). *Aprendiendo a conocer a las personas con síndrome de down*: Málaga: Aljibe.
- MEN (2017). *Enfoque de educación inclusiva en la actualización pedagógica de los educadores*.
- Shulman, L.S. (1986). Paradigms and research programs for the study of teaching. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.
- Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

### Reconocimiento

Esta investigación hace parte de la Convocatoria 661 de *Colciencias* en el marco de las políticas del gobierno nacional Colombiano, en la línea de “*Educación, Paz y Equidad*”; mediante la “*Alianza de Instituciones para el Desarrollo de la Educación y la Tecnología en Colombia* “**AIDETC**”, Programa financiado por Colciencias, con la participación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Corporación Universitaria Iberoamericana, la Universidad del Quindío y la Corporación Universitaria Rafael Núñez, en el marco de un

Programa de investigación denominado “*Arquitectura pedagógica, didáctica y tecnológica para la formación de profesores en y para la diversidad*”. En particular la universidad del Quindío, participa con el Proyecto 739, titulado “*Una didáctica para la formación de profesores de matemáticas en contextos de educación inicial, con poblaciones en condición de discapacidad sensorial y/o cognitiva*”.