

JOSÉ MARCOS LÓPEZ-MOJICA
MARÍA GUADALUPE ORDAZ-ARJONA

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

02

REFLEXIONES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS ANTE LA INCLUSIÓN

MODELLING APPLIED IN GEOMETRY AND CALCULUS EXAMPLES

RESUMEN

En el presente documento se realizan algunas reflexiones sobre la formación inicial de profesores de matemáticas ante el fenómeno de la educación inclusiva en México. Se perfila un acercamiento metodológico para el diseño de actividades que permitan desarrollar un pensamiento matemático, dada la diversidad en el aula. Además, se establece una postura respecto a qué es el conocimiento inclusivo del profesor de matemáticas. De la misma manera, con ejemplos de actividades se determina una alternativa de enseñanza diferenciada que reconoce la discapacidad y los procesos cognitivos de los niños, para así promover la inclusión de alumnos en el aula de educación regular.

Palabras clave: matemáticas escolares, educación inclusiva, geometría, álgebra.

ABSTRACT

In this document some reflections are made on the initial training of mathematics teachers in the face of the phenomenon of inclusive education in Mexico. A methodological approach is outlined for the design of activities that allow developing a mathematical thought, given the diversity in the classroom. In addition, a position is established regarding what is the inclusive knowledge of the mathematics teacher. At the same time, with examples of activities, a differentiated teaching alternative is determined that recognizes disability and cognitive processes of children, to promote the inclusion of students in the regular education classroom.

Keywords: school mathematics, inclusive education, geometry, algebra.

INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Educación Pública de México en el 2016 realizó una reforma educativa, en la cual se tomaron como uno de los cinco ejes para el funcionamiento del sistema educativo a la inclusión y la equidad (SEP, 2016). Particularmente se señala que “la escuela debe constituir un espacio incluyente, en el que se practique la tolerancia y no se discrimine por origen étnico, género, discapacidad, religión, orientación sexual o cualquier otro motivo. Un espacio donde se valore la diversidad” (SEP, 2016, p. 63).

Sin embargo, ante ello, no se deja claro cuál es el enfoque en el que se sustentará la atención a la diversidad, pues en su discurso aparecen más referencias al término “inclusión” que al de “educación inclusiva”, como lo menciona García-Cedillo (2018). Este mismo autor explica que en momentos se expresa identificar y eliminar barreras que los alumnos pudieran tener, pero a la vez señala la necesidad de ofrecer mayores recursos educativos a la población en condiciones de vulnerabilidad.

Además, el García-Cedillo añade que el modelo de atención que predomina durante la práctica en las escuelas regulares es el de “integración educativa”, a pesar de que en el discurso de la SEP (2016) se señala a la educación inclusiva como modelo. La integración consiste en “identificar las NEE [Necesidades Educativas Especiales] que presentan algunos niños, precisar el tipo de apoyos que requieren y gestionar su dotación, sea en la forma de adecuaciones de acceso o en forma de adaptaciones curriculares” (p. 54). Debido a la desarticulación entre lo señalado en el modelo educativo y lo que sucede en la práctica dentro de las escuelas (Flores y García, 2016), se puede hablar entonces de un estancamiento de los procesos de inclusión (García-Cedillo, 2018).

En los últimos diez años se ha reflejado una creciente incorporación de alumnos con necesidades educativas especiales, asociadas a una discapacidad, en las aulas de escuelas regulares (García y Romero, 2016). Esto ha provocado una inquietud en los profesores titulares, pues ahora deben prepararse para acercar el contenido que marcan el plan de estudio al alumnado con o sin discapacidad. Algunas investigaciones como la de Flores y García (2016) señalan que los maestros no proporcionan los apoyos educativos a estos alumnos y dejan la atención a los profesionales de la educación especial en su servicio de USAER (Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular).

De lo anterior es claro que existe una problemática respecto a la atención de los alumnos con NEE, asociadas a una discapacidad en la educación primaria básica, por lo tanto, ¿qué sucede con los que logran acceder al nivel secundaria?, específicamente, ¿cómo es la atención respecto a lo que señala el currículo de matemáticas?, ¿el profesor de matemáticas posee un conocimiento inclusivo que permita el desarrollo del pensamiento matemático de niños con estas características?

Sin duda, las interrogantes anteriores obligan a reflexionar sobre la formación inicial de los profesores de matemáticas. Aké y Vargas (2015), ade-

más de señalar una carencia en investigaciones que documenten sobre cómo preparar a profesores de esta área ante la inclusión educativa, justifican la necesidad de colaboración entre los profesores de educación especial y matemáticas para aterrizar el contenido necesario para su formación.

El investigar sobre las características del conocimiento inclusivo del profesor de matemáticas e identificar los procesos cognitivos de los niños con discapacidad permitirán establecer un marco de referencia para la construcción de tareas matemáticas bajo el enfoque inclusivo. Por lo que desde la matemática educativa es necesario comenzar a reflexionar sobre alternativas de enseñanza diferenciadas (Florian, 2010) que promuevan una educación de calidad.

LA INCLUSIÓN Y LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Es bien sabido que uno de los agentes principales en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es el profesor. Por lo que diversas investigaciones se han centrado en analizar la formación que requieren. De acuerdo con Dolores (2013) necesita una formación profesional que le permita desarrollar competencias para propiciar el aprendizaje de las matemáticas: dominar el saber matemático, conocer cómo aprenden los estudiantes, y diseñar métodos, procedimientos y medios didácticos que posibiliten el aprendizaje.

De manera tradicional la formación de profesores de matemáticas a nivel secundaria ha sido atendida por las escuelas normales superiores, donde el énfasis recae en el desarrollo de habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos (Elizarrarás, 2018). Para el nivel de bachillerato y superior, los profesores de matemáticas son egresados de universidades o centros de educación superior, no necesariamente formados como profesores de matemáticas, es decir, con perfiles de ingenieros, matemáticos, contadores, actuarios o de otras profesiones relacionadas con las matemáticas. Estos profesionistas se hacen profesores de matemáticas en la práctica (Dolores, 2013).

Ante la evidente problemática, han surgido programas de formación de docentes de matemáticas en México. Estos programas educativos se pueden agrupar en tres categorías: Licenciaturas en Educación con especialidad en Enseñanza

de las Matemáticas, Licenciaturas en Matemáticas con orientación en Matemática Educativa y Licenciaturas en Matemática Educativa (Dolores y Hernández, 2013). De la clasificación anterior, en un estudio reciente se pudo identificar que sólo tres programas educativos han comenzado a contemplar unidades de aprendizaje relacionadas a la inclusión (López-Mojica, Aké y Hernández, 2019), los cuales son 1) La Licenciatura en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Baja California que ofrece la materia Educación, Diversidad e Inclusión como parte del bloque obligatorio. Este programa corresponde a la categoría de Licenciaturas en Educación con especialidad en Enseñanza de las Matemáticas. 2) La Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas de la Universidad de Colima presenta una materia optativa denominada Matemáticas y Educación Especial y pertenece a las licenciaturas en educación. 3) La Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán también cuenta con una materia optativa llamada Enseñanza de las matemáticas en ambientes de inclusión educativa. Esta pertenece a las Licenciaturas en Matemática.

Si bien los tres programas presentan ese acercamiento a la inclusión, aún no es clara la postura sobre ésta. A lo más que presentan son generalidades en contenido sobre la inclusión educativa, sin tomar como referencia elementos sobre el aprendizaje de las matemáticas de personas con discapacidad. Esto propiciaría profesores de matemáticas sin preparación en las NEE y la desvinculación con la reflexión sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad o aptitudes sobresalientes, lo que limitaría entonces su conocimiento inclusivo.

CONOCIMIENTO INCLUSIVO Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Al iniciar con la reflexión sobre el conocimiento inclusivo, es necesario hacer la distinción entre integración educativa y educación inclusiva. Para García *et al.* (2000), la integración educativa es un proceso con el cual se busca que los alumnos con necesidades educativas especiales puedan estudiar en las escuelas regulares, ofreciéndoles apoyos educativos según sus particularidades. Mientras que para Booth y Ainscow (2002), la educación inclusiva "es un proceso que busca eliminar las barreras para el aprendizaje y la partici-

pación que enfrentan los alumnos para ofrecerles a todos y todas, una educación de calidad” (García-Cedillo, 2018, p. 51). En términos generales, la educación inclusiva es “el proceso de cambio en las escuelas que permita ofrecer una educación de calidad para todos los estudiantes. Pero también plantea la necesidad de ofrecer los apoyos específicos que precisan los estudiantes con necesidades educativas especiales con y sin discapacidad” (García *et al.*, 2013, p. 5).

El término de Necesidades Educativas Especiales (NEE) está ligado a la integración educativa y “se refiere a los apoyos que deben darse a los alumnos cuyos aprendizajes difieren significativamente de los del resto del grupo, para potenciarlos” (García-Cedillo, 2018, p. 51). Es de aclarar que el término NEE no está sujetado a los niños con discapacidad exclusivamente, sino a todos los que están por debajo de su potencial (García-Cedillo, 2018). En la educación inclusiva se usa el concepto de Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP), el cual “alude a los obstáculos que enfrenta el alumnado (en plural) para alcanzar sus aprendizajes, y se relaciona tanto con la carencia de recursos en las escuelas, como a procesos de exclusión” (García-Cedillo, 2018, p. 51). Éste y otros autores consideran que existen dos tipos de educación inclusiva, una denominada “universal” (Florian, 2010) y la otra “moderada” (García-Cedillo, 2013).

Por lo tanto, en este documento coincidimos con García *et al.* (2013) cuando señalan que se debería buscar una coincidencia entre integración educativa y educación inclusiva, pues el reto está en identificar y apoyar de manera complementaria a los niños que lo requieren. Además, es importante que las instrucciones del docente deban ser diversificadas y no especializadas (Florian, 2010). Como mencionan Romero y García (2013, p. 88), “los docentes deben conocer diversas formas de enseñar para utilizar las adecuadas al contexto y a los alumnos que atienden”.

Es necesario entonces, reconocer los conocimientos disciplinares, como es el caso de las matemáticas, para establecer las características de la enseñanza de esta disciplina a personas con discapacidad. Un panorama como tal permitiría conocer el tipo de estrategias que potencialicen sus cualidades. Esto implica un conocimiento especializado (conocimiento inclusivo) sobre el tipo de conocimiento matemático y la producción de éste en relación con la característica del individuo. Además, Romero y García resaltan que no sólo se

tienen que buscar las modificaciones pertinentes al currículo, a los espacios físicos, reglamentaciones educativas, cuestiones culturales, sociales, entre otros, sino también se requiere “entregar a los docentes estrategias didácticas generales y disciplinares” (Romero y García, 2013, p. 88), que les permitan reflexionar sobre cómo generar y alcanzar los aprendizajes en los estudiantes.

Lo anterior implica un reto para el docente, pues ahora deben prestar atención en cómo diseñar una estrategia de enseñanza diversificada, más que una diferente (Florian, 2010), ya que “las estrategias de enseñanza y las intervenciones que han sido diseñadas para atender a una discapacidad en específico o a una necesidad educativa especial han resultado benéficas para otros” (Florian, p. 29). Este tipo de estrategia tendría más beneficios para los alumnos dada la diversidad en el aula.

Entonces el identificar apoyos para lograr el aprendizaje de personas con discapacidad en el área de las matemáticas recae en la búsqueda de estrategias de enseñanza diversificadas, que atiendan a los alumnos. La clave está en el tipo de instrucción que generen las nociones matemáticas (López-Mojica, Aké y Hernández, 2019).

Una primera aproximación para comprender la naturaleza del conocimiento en la educación inclusiva se basa en un enfoque multidisciplinar de ocho dimensiones analíticas (Ocampo, 2017). Para el presente documento se considera lo referente a lo epistémico, pedagógico y psicológico. El primero tiende a contemplar el enriquecimiento disciplinar (conocimiento), el segundo reconoce educar desde los “talentos”, es decir, desde las características de los individuos. El psicológico valora la heterogeneidad como propiedad del aprendizaje y reconoce nuevas subjetividades (Ocampo, 2017, p. 966). Desde este enfoque interesa comprender el conjunto de propiedades que definen la autenticidad de saberes, los mecanismos que crean y garantizan el funcionamiento del conocimiento (Ocampo, 2017).

TAREAS MATEMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Según el planteamiento anterior, es necesario el diseño de tareas matemáticas con una instrucción diversificada, más no especializada (Florian, 2010). En otras palabras, es reconocer la necesidad de conocimientos disciplinares en matemáticas desde un enfoque epistemológico, cog-

nitivo y social (López-Mojica, 2013). Además, el establecer las características de la enseñanza de las matemáticas a las personas con discapacidad permitiría tener un panorama general sobre el tipo de estrategias que potencien sus cualidades. Así pues, se trata de identificar los procesos que desarrolla el niño con discapacidad para promover su pensamiento matemático y así señalar las sutilezas que implica la enseñanza en Educación Especial.

López-Mojica (2013) presentó una síntesis de las tendencias de la literatura sobre el tema educación especial y la enseñanza de las matemáticas, en la cual se rescatan tres aspectos importantes: el diseño de materiales didácticos, la formación de los profesionales de educación especial y la identificación de procesos cognitivos. Los tres aspectos anteriores confluyen en el diseño de tareas matemáticas, pues es necesario tener conocimiento de los procesos cognitivos para saber el tipo de instrucción a desarrollar y emplear cierto material didáctico que recupere las características de la población en cuestión.

A continuación, se colocan dos ejemplos de tareas matemáticas que se han diseñado y aplicado a niños con discapacidad intelectual y discapacidad visual, en el nivel de educación primaria y secundaria, en cuanto a los temas de álgebra y geometría.

La primera tarea consiste en el desarrollo de la comprensión de la ecuación lineal, por medio de nociones de equivalencia e igualdad, en jóvenes con discapacidad intelectual del nivel secundaria (Miranda, 2019). Se tomó en cuenta la característica de esta discapacidad, así como el uso de memoria de trabajo y a corto plazo, conductas adap-

tativas y esquemas compensatorios. Además, se utilizó la técnica de la balanza para ir colocando objetos de diferentes formas y pesos, a manera de mantener el equilibrio en ella. En el siguiente esquema se detallan los cuatro niveles de los que consta la tarea de ecuación lineal.

En el nivel de exploración, los estudiantes tienen que realizar acciones de comparación de objetos, respecto a forma y peso. Se emplea la cardinalidad de conjuntos para estimar pesos y equivalencias en la balanza. Además, se estimulan los esquemas perceptuales, tanto visual como motriz. En el nivel operatorio, las tareas se enfocan en establecer equivalencias y mantener la igualdad de objetos en la balanza (balanza en equilibrio), por ejemplo, dos cubos pequeños equivalen a un cubo grande. Para el nivel transitivo las tareas se enfocan en el uso de incógnitas y/o cantidades desconocidas, se prescinde de la balanza en físico e inicia el uso de gráficos transformacionales en hojas de control a manera de realizar pequeños cálculos. En caso de requerir comprobación, se puede usar la balanza. En el nivel de abstracción, se comienza con el uso de incógnitas y se mantiene la estructura de la ecuación, se realizan tareas en las hojas de control, donde los alumnos llevan a cabo cálculos de equivalencia para identificar la ecuación.

La segunda tarea se enfocó en desarrollar nociones de área y perímetro de niños con discapacidad visual del nivel primaria (Avilés, 2018). Se partió de las nociones de conteo, medición y comparación, y reconocimiento espacial. También se tomaron en consideración las caracterís-



Figura 1. Estrategia de enseñanza diferenciada para la comprensión de la ecuación lineal ante la discapacidad intelectual (Miranda, 2019)

ticas de la discapacidad visual como el sistema háptico, además de esquemas compensatorios auditivo y motriz.

La tarea matemática constó de cuatro actividades: A1-Medición de longitud, A2-Reconocimiento de figuras planas, A3-Reconocimiento de figuras planas y A4-Áreas de figuras planas. En la siguiente tabla se identifican las características del pensamiento geométrico que se generó según las actividades de la tarea de geometría.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Resulta de suma importancia que, en la preparación de profesores de matemáticas, el enfoque de la educación inclusiva insista en la generación de estrategias diversificadas, que permitan la atención de todo el alumnado, sin descuidar las particularidades de los que así lo requieran (Florian, 2010; Romero y García, 2013).

De esta forma, urge analizar la frontera entre el conocimiento matemático y el conocimiento inclusivo que permita establecer elementos en común las áreas de educación especial y matemáticas. Y así aportar condiciones a la formación docente de matemáticas para promover un pensamiento matemático en las personas con discapacidad incorporados en las aulas regulares.

Es necesario una agenda de investigación que abone a la caracterización del pensamiento aritmético, que se profundice en el pensamiento probabilístico y algebraico. Además de iniciar con investigaciones que documenten el pensamiento variacional y el geométrico de todos los casos con discapacidad incorporados en las aulas regulares.

REFERENCIAS

- AKÉ, L. P., y Vargas, M. (2015). Los profesores de matemáticas y su formación. Reflexiones ante la inclusión educativa. Educación inclusiva. Una perspectiva de oportunidades. Colima, México: Universidad de Colima, pp. 95-107.
- AVILÉS, K. (2018). Procesos cognitivos y pensamiento geométrico de niños ciegos. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- BOOTH, T. y Ainscow, M. (2002). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. Consorcio Universitario Para la Educación Inclusiva. Universidad Autónoma de Madrid.
- DOLORES, C. (2013). La formación profesional de los profesores de matemáticas. Matemática educativa: la formación de profesores. México: Díaz de Santos, pp-13-25.
- y Hernández, J. (2013). La formación de profesores de matemáticas en México desde el currículo oficial. Matemática educativa: la formación de profesores. México: Díaz de Santos, pp. 39-51.
- ELIZARRARÁS, S. (2018). Similitudes del programa de estudios 1993 para cursos de matemáticas respecto al planteamiento curricular 2017. Revista Praxis Investigativa ReDIE. Vol. 10(9), pp. 120-129.
- FLORES, V. J. y García, I. (2016). Apoyos que reciben estudiantes de secundaria con discapacidad en escuelas regulares: ¿corresponden a lo que dicen las leyes? Revista Educación. Vol. 2(40), pp. 1-20.
- FLORIAN, L. (2010). Special Education in the Era of Inclusion: The End of Special Education or a New Beginning. The Psychology of Education Review. Vol. 34(2), pp. 22-29.
- GARCÍA-Cedillo, I. (2013). La educación especial de cara a la educación inclusiva. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva. Vol. 7(2), pp. 77-91.
- (2018). La educación inclusiva en la reforma educativa de México. Revista de Educación Inclusiva. Vol. 11(2), pp. 49-62.
- GARCÍA, I., Escalante, I., Escandón, M. C., Fernández, G., Mustri, A. y Puga, I. (2000). La integración educativa en el aula regular. Principios, finalidades y estrategias. Secretaría de Educación Pública-Fondo Mixto México-España.
- y Romero, S. (2016). Avances de la integración educativa/educación inclusiva y la formación docente para la inclusión en México. México: CEMEJUS-UASLP.
- LÓPEZ-Mojica, J. M. (2013). Pensamiento probabilístico y esquemas compensatorios en educación especial. Tesis de maestría no publicada. México, Cinvestav-IPN.
- , Aké, L. y Hernández, J. (2019). Pensamiento matemático para la educación inclusiva. Una aproximación desde matemática educativa. Educación Inclusiva en el Contexto Mexicano. México: CENEJUS.
- MIRANDA, I. (2019). Comprensión de la ecuación lineal de estudiantes con discapacidad intelectual del segundo grado de secundaria. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Autónoma de Guerrero, México.

OCAMPO, A. (2017). Epistemología de la educación inclusiva: un estudio sobre sus condiciones de producción y fabricación del conocimiento. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad de Granada, España.

ROMERO, S., y García, I. (2013). Educación especial en México. Desafíos de la educación inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*. Vol. 7(2), pp. 77-91.

Secretaría de Educación Pública (2016). El modelo educativo 2016. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/118382/El_Modelo_Educativo_2016.pdf

