

Formación inicial docente en México: hacia una caracterización del conocimiento matemático inclusivo

Initial teachers' training in Mexico: towards a characterization of inclusive mathematical knowledge

José Marcos López-Mojica (Fallecido)^a, Judith Alejandra Hernández-Sánchez^b, Lilia Patricia Aké-Tec^c, María Guadalupe Ordaz-Arjona^d

^aDoctorado, mojicajm@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7330-9979>, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

^bDoctorado, judith700@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0569-2037>, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

^cDoctorado, lake86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4303-4895>, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

^dMaestría, oarjona@correo.uady.mxh, <https://orcid.org/0000-0002-1486-8623>, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

Forma de citar: López-Mojica, J. M., Hernández-Sánchez, J. A., Aké-Tec, L. P., & Ordaz-Arjona, M. G. (2020). Formación inicial docente en México: hacia una caracterización del conocimiento matemático inclusivo. *Eco Matemático*, 11 (2), 57-69

Recibido: 18/02/2020

Aceptado: 02/04/2020

Palabras clave

educación inclusiva,
educación especial,
estructura del
conocimiento

Resumen: La formación del profesorado es un elemento relevante en la capacidad formativa de los estudiantes para hacer frente a los desafíos que demanda la sociedad actual y también para atender la educación de los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad. Si hablamos de la educación matemática de estudiantes con discapacidad, el desafío educativo es amplio. Por ello, se reflexiona sobre la presencia de la inclusión en la formación de profesores de matemáticas en México; esto a través de investigaciones que los autores han realizado sobre los planes de estudio que los forman. También, de manera más general, se expone la necesidad de caracterizar el conocimiento matemático inclusivo; discutiendo antes una posible interpretación de la noción de inclusión en la educación matemática. Las reflexiones generadas de esta revisión apuntan a que la presencia de la inclusión en las carreras que forman a los futuros profesores de matemáticas en México es incipiente. Además de la necesidad de establecer una categoría de análisis para el conocimiento matemático inclusivo. Aquí se presenta un primer acercamiento de la estructura del conocimiento matemático inclusivo; la cual comprende tareas para el desarrollo del pensamiento matemático basado en la diversidad en el aula y alternativas de enseñanza que reconozcan e identifiquen los procesos cognitivos de los niños con discapacidad. Consideramos que profundizar en esta categoría podría incidir en los planes de estudios encargados en formar a los futuros profesores de matemáticas teniendo en cuenta las nuevas políticas de la educación inclusiva en el mundo; esto coadyuvará en la diversificación de los procesos de enseñanza, promoviendo un aula de matemáticas inclusiva.

Keywords

inclusive education,
special needs education,
structure of Knowledge

Abstract: Teacher training is a relevant element in the training capacity of students to face the challenges demanded by today's society and also to attend to the education of students in vulnerable conditions. If we talk about the mathematics education of students with disabilities, the educational challenge is broad. For this reason, it reflects on the presence of inclusion in the training of mathematics teachers in Mexico; this through research that the authors have carried out on the study plans that form them. Also, more generally, the need to characterize inclusive mathematical knowledge is exposed; discussing before a possible interpretation of the notion of inclusion in mathematics education. The reflections generated from this review suggest that the

*Autor para correspondencia judith700@hotmail.com

DOI 10.22463/17948231.3013

2590-9215© 2017 Universidad Francisco de Paula Santander. Este es un artículo bajo la licencia CC BY 4.0

presence of inclusion in the careers that train future mathematics teachers in Mexico is incipient. In addition to the need to establish a category of analysis for inclusive mathematical knowledge. Here a first approach to the structure of inclusive mathematical knowledge is presented; which includes tasks for the development of mathematical thinking based on diversity in the classroom and teaching alternatives that recognize and identify the cognitive processes of children with disabilities. We consider that delving into this category could influence the curricula entrusted to train future mathematics teachers, taking into account the new policies of inclusive education in the world; This will contribute to the diversification of teaching processes, promoting an inclusive mathematics classroom.

Introducción

A nivel internacional se reconoce que existe un campo de investigación para las necesidades educativas especiales en matemáticas, pero que resulta diverso en sus supuestos subyacentes (Bagger, Ross & Engvall, 2020) no solo de enfoques metodológicos, currículos, sino también contextos. Este campo reconoce que la comprensión de la inclusión es amplia y que no se limita a los estudiantes con discapacidades, sino que considera a los estudiantes con diversas habilidades y derechos especiales para aprender matemáticas (Gervasoni & Peter-Koop, 2020). Uno de los problemas de este campo se centra en los profesores y la competencia docente y en cómo facilitar el aprendizaje de todos los estudiantes con o sin discapacidad (Bagger, et al., 2020). Sin embargo, pese a la existencia de estudios realizados con docentes respecto a la inclusión (e.g., Contreras, García-Cedillo, Forlin & Lomelí-Hernández, 2013) poco se ha abordado las implicaciones en su conocimiento para el desarrollo del pensamiento matemático en personas con discapacidad.

En este sentido, la formación y el conocimiento del profesor es una de las líneas de investigación que ha sido fuente de profundos debates y de apertura a grupos de discusión a nivel internacional. (Castro, Pino-Fan, y Parra-Urrea, 2018). Estas investigaciones se han preocupado por describir, analizar y determinar un conocimiento base para que el profesor de matemáticas genere procesos de enseñanza adecuados al aprendizaje de cada estudiante (Castro, et al., 2018). Sin embargo, el conocimiento que le permitirá a los profesores

enseñar matemáticas a estudiantes que presentan alguna necesidad educativa especial se desconoce todavía (Aké, 2016). Por lo que, describir, analizar y determinar este conocimiento es necesario para lograr una aula de matemáticas inclusiva.

En México la Secretaria de Educación Pública (SEP), en el año 2016 realizó una reforma educativa que toma como uno de los cinco ejes: la inclusión y la equidad. Particularmente 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” (p. 63). Sin embargo, no se deja claro el enfoque en el cuál se sustenta la atención a la diversidad; en cambio hay un uso indistinto de expresiones que aluden a la inclusión educativa y a la educación inclusiva, respectivamente.

Al respecto, García-Cedillo (2018) identifica que en la propuesta curricular de la SEP (2016), el discurso presenta más referencias al término inclusión que al de educación inclusiva; expresada como identificar y eliminar barreras que los alumnos pudieran tener. A la vez señala la necesidad de ofrecer mayores recursos educativos a la población en condiciones de vulnerabilidad (referente a la inclusión educativa). Luego, a pesar de que en su discurso la SEP (2016) señala a la educación inclusiva como modelo de atención, este autor considera que el modelo que predomina en las escuelas regulares es el de integración educativa. Es decir, centrado en “identificar las 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” (García-Cedillo, 2018, p. 54). Debido a la desarticulación entre lo señalado en el modelo educativo (SEP, 2016) y lo que sucede en la práctica en las escuelas (Flores y García, 2016), se puede hablar entonces de una dilatación en los procesos de inclusión (García-Cedillo, 2018).

Esta idea de integración educativa se refuerza con la propuesta de la UNESCO (1994) relativa a la formación inicial de los profesores; señalando que se les debe preparar en la adaptación del contenido de los programas de estudio referido a los conocimientos disciplinares. De manera complementaria, Perrenoud (2010) plantea como una competencia deseable en los profesores del nivel básico el elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación. El alcance de estas competencias requiere de habilidades, actitudes y conocimientos de la disciplina y su didáctica, incluyendo dimensiones afectivas y cognitivas relacionales para trabajar con alumnos con dificultades de aprendizaje. Sin embargo, estas directrices para alcanzar los propósitos establecidos por las autoridades educativas, no serán suficientes sin el compromiso de los profesores (Niño-Blanco, Hernández-Suárez y Bonilla-González, 2019) y una organización coherente de los programas que los forman.

En respuesta a las políticas sobre educación inclusiva, se tiene que en los últimos diez años se han incorporado a las aulas de escuelas regulares estudiantes con necesidades educativas especiales, asociadas a una discapacidad (García y Romero, 2016). Esta situación no es exclusiva del nivel básico, pues en los últimos siete años en los anuarios reportados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se identifican estudiantes inscritos en licenciaturas y posgrados con algún tipo de discapacidad. Para el caso de las licenciaturas se contó con 9 525 estudiantes con discapacidad en el

ciclo escolar 2012-2013, aumentando a 38 538 para el 2018-2019. Para el caso de los posgrados, los porcentajes de personas con discapacidad inscritos, presentan un incremento en cada ciclo escolar. Estas cifras fueron calculadas con la información publicada en <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>).

El incremento de estudiantes con necesidades especiales en todos los niveles educativos requiere de profesores preparados para acercar el contenido que marcan los planes de estudio a todo alumnado, con o sin discapacidad. Para el caso de la educación básica, investigaciones como la de Flores y García (2016) señalan que algunos docentes no proporcionan los apoyos educativos a estos alumnos y dejan la atención a los profesionales de la Educación Especial en las Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Pero, ¿qué pasa si uno de los contenidos disciplinares a los que deben realizarles adaptaciones curriculares es de matemáticas.

Las preguntas que surgen en torno a estas situaciones son: ¿cómo es la atención de estudiantes con necesidades educativas especiales respecto a lo que señala el currículo de matemáticas? ¿qué conocimiento posee el profesor de matemáticas que le permita el desarrollo del pensamiento matemático de estudiantes con estas características? Sin duda, las interrogantes anteriores obligan a reflexionar sobre un conocimiento matemático inclusivo (cni) que debería estar presente en la formación inicial de los profesores de matemáticas.

Sobre este tema, Aké y Vargas (2015) señalan una falta de investigaciones que documenten sobre cómo preparar a profesores de esta disciplina ante la educación inclusiva, justificando la necesidad de colaboración entre los profesores de educación especial y matemáticas. En este mismo sentido, Gervasoni & Peter-Koop (2020) indican que hay

pocas investigaciones publicadas con respecto a la cuestión de cómo los profesores deben realizar una educación matemática inclusiva en las escuelas, pese a que lograrlo es un imperativo a nivel internacional. Asimismo, Bock, Siegemund, Nolte & Ricken (2019) afirman que la educación inclusiva requiere ver la formación de los profesores de matemáticas y de educación especial de manera conjunta y con recursos articulados, sobre todo cuando se trata de una asignatura en particular, como en este caso. Por su parte, Roos (2015) señala que no se ha puesto énfasis en cómo se podrían desarrollar nociones matemáticas en personas con discapacidad y cómo identificar barreras de aprendizaje en esta área. A la poca incidencia en estas cuestiones se suma la escasa investigación sobre el profesorado en las aulas donde se presentan casos de inclusión.

De esta manera, investigar sobre una caracterización para un cmi del profesor permitirá establecer un marco de referencia para la construcción de tareas que desarrollen un pensamiento matemático bajo este enfoque. 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 y para todos.

La inclusión y la formación inicial de profesores de matemáticas

En los últimos años, la formación del profesor de matemáticas se ha convertido en una línea de investigación central para la Matemática Educativa. En Sánchez (2011) se establecen como principales líneas de investigación: las creencias y concepciones sobre la matemática y la enseñanza de los profesores; la brecha entre la teoría y la práctica docente; además de los conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) necesarios para formar a un profesor de matemáticas. La última temática, según Esparza y Jiménez (2017), se ha centrado en determinar las principales componentes del conocimiento del profesor de matemáticas. Sin

embargo, estudios en el ámbito de la educación inclusiva relacionadas con buenas prácticas y la formación docente son escasos (Carrillo-Sierra, 2019).

De esta manera, algunas preguntas sobre las que reflexionaremos en el presente escrito son, ¿cuáles son los recursos sobre inclusión considerados en la formación inicial de profesores de matemáticas? y ¿cuáles componentes del conocimiento del profesor podrían referenciar a un cmi?

En México la formación inicial de profesores de matemáticas del Nivel Secundaria (que atienden estudiantes de entre 12 y 14 años) ha sido encargada principalmente a las Escuelas Normales Superiores y los Centros de Actualización del Magisterio. En estas instituciones el énfasis recae en el desarrollo de habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos (Elizarrarás, 2018). Para el caso de los profesores del Nivel Medio Superior (que atienden a estudiantes de entre 15 y 17 años); su formación inicial se realiza en instituciones del nivel superior. Estos profesores, según Aké (2016), cuentan con perfiles de ingenieros, matemáticos, contadores, actuarios o de otras profesiones relacionadas a matemáticas; el problema es que como argumenta Dolores (2014) se hacen profesores de matemáticas en la práctica.

En el trabajo de Hernández y Dolores (2018), se realiza una clasificación de las carreras en México que declaran en sus perfiles de egreso formar profesores de matemáticas de estos dos niveles educativos (Tabla 1). Aunque estas carreras comparten a la docencia como una actividad que podrán realizar sus egresados, los recursos que son utilizados en su formación tienen algunas diferencias ligadas a su estructura institucional. Una de estas es la incorporación o no de recursos pedagógicos y educativos (las últimas tres categorías), siendo las que se dedican a la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Evidencia de estas diferencias han sido presentadas en Hernández-

Sánchez, Borjón-Robles y Torres-Ibarra (2016) y López-Mojica, Aké y Hernández (en prensa). Aquí se muestra la segunda investigación por estar relacionada con el tema central del presente estudio.

Tabla I. Clasificación de licenciatura que forman profesores de matemáticas en México

ESTRUCTURA INSTITUCIONAL	PRINCIPALES ACTIVIDADES Y ESPACIO LABORAL (relacionadas con el campo de la Matemática Educativa)		RECURSOS (por nivel de incidencia)
	¿Qué hacen?	¿Dónde lo hacen?	¿Con qué lo hacen?
Licenciaturas en Matemáticas albergados en Institutos de Matemáticas			1. Matemáticas.
Licenciaturas en Matemáticas énfasis en Matemática Educativa albergados en Institutos de Matemáticas	Docencia en Matemáticas.	Institutos del Nivel Medio Superior y Superior.	1. Matemáticas. 2. Matemática Educativa.
Licenciaturas en enseñanza o docencia de las Matemáticas albergados en Institutos Pedagógicos	Docencia en Matemáticas.	Institutos del Nivel Secundaria y Medio Superior.	1. Pedagogía y Educación. 2. Matemáticas. 3. Matemática Educativa.
Licenciaturas en enseñanza o docencia de las Matemáticas albergados en Institutos de Matemáticas	Diseño de dispositivos didácticos.		1. Matemáticas. 2. Matemática Educativa. 3. Pedagogía y Educación.
Licenciaturas en Matemática Educativa albergada en Institutos de Matemáticas	Docencia en Matemáticas. Diseño de dispositivos didácticos. Investigación en Matemática Educativa.	Institutos del Nivel Secundaria, Medio Superior y Superior.	1. Matemáticas. 2. Matemática Educativa. 3. Pedagogía y Educación.

Fuente: Hernández y Dolores (2018, pp. 283-284).

En López-Mojica, et al. (en prensa) identificaron que sólo tres programas educativos dedicados a la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria han comenzado a contemplar unidades de aprendizaje relacionadas a la inclusión, estas licenciaturas son:

1) Licenciatura en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Baja California, contiene la asignatura Educación, Diversidad e Inclusión como parte del bloque obligatorio;

2) Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas de la Universidad de Colima, propone una materia optativa denominada Matemáticas y Educación Especial;

3) 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*.

Existe otra carrera que se ubica en la quinta categoría de Hernández y Dolores (2018) que es la Licenciatura en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; en ella, si bien se propone en el perfil de egreso una competencia relacionada con la diversidad cultural, no se identificaron asignaturas que estén relacionadas con la inclusión. Lo anterior confirma la falta de programas educativos relativos a la formación inicial de profesores de matemáticas que atiendan los temas de inclusión (Aké y Vargas, 2015). También se considera que para el caso de programas de posgrado, es necesaria una exploración sobre el tema de inclusión en sus planes y programas de estudio.

Este primer acercamiento a los programas de formación inicial en México indica una débil

presencia de recursos que preparen a los futuros profesores de matemáticas para atender la inclusión. Esto dado que la descripción de asignaturas relativas al tema, a lo más, muestran generalidades sobre la inclusión educativa, sin tomar como referencia; por ejemplo, elementos sobre el aprendizaje de las matemáticas de personas con discapacidad o con aptitudes sobresalientes. Esta diversidad entendida como lo propone Prato, Hernández, Fuentes y Gamboa (2018) como el “hecho de que todos los estudiantes tienen necesidades educativas comunes (compartidas por la mayoría) y unas necesidades propias (individuales), y que algunas de estas necesidades pueden ser especiales” (p. 88).

Lo anterior, sin duda limita el *cmi* de los futuros profesores y por ende una mejor toma de decisiones sobre la instrucción que se debe considerar en estos casos. Esto podría justificar el por qué los profesores en formación centran sus planeaciones en el contenido matemático sin considerar las necesidades los estudiantes (Pineda, Hernández y Rincón, 2019). Un primer avance en este sentido es adoptar una postura clara sobre los términos de inclusión educativa y educación inclusiva en el campo de la Matemática Educativa. Por lo que en la siguiente sección se discute una posible interpretación.

Una interpretación de inclusión en Matemática Educativa

A la Educación Especial se le atribuyen una variedad de significados e interpretaciones, las más características refieren a un área de investigación o modalidad educativa. En cambio Granado (2006) explica que es polisémica “en función al momento histórico al que se haga referencia, el país del cual se trate, de las distintas posiciones sobre el conocimiento, del desarrollo de la ciencia y de los valores de la sociedad para atender a la diversidad de sus miembros” (p. 112). También, hay otras definiciones que los asocian a la educación inclusiva, integración e inclusión; sin embargo, la postura

adoptada en este escrito es establecer algunas diferencias y relaciones entre éstas nociones.

Para García, et al. (2000) la integración educativa es un proceso con el cual se busca que los alumnos con necesidades especiales puedan estudiar en las escuelas regulares, ofreciéndoles apoyos educativos según sus particularidades. Mientras que para Booth & Ainscow (2002), la educación inclusiva “es un proceso que busca eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación que enfrentan los alumnos para ofrecerles a todos y todas una educación de calidad” (García-Cedillo, 2018, p. 51). El primero va dirigido a un sector estudiantil específico, estudiantes con alguna discapacidad; mientras que el segundo se enfoca en todos los estudiantes. De esta manera, el término necesidad de educación especial 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). Para el caso de la educación inclusiva se usa el concepto de Barreras para el Aprendizaje y la Participación, “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).

Dada la variedad de interpretaciones que pudiera llegar a tener el término educación inclusiva (algunas discutidas en Carrillo-Sierra, 2019), el presente documento concuerda con lo señalado por Florian (2010) y García, Romero, Aguilar, Lomelí, y Rodríguez (2013). En primera instancia, García, et al. (2013) señalan que se debería buscar una transición de integración educativa a la educación inclusiva, pues el reto está no sólo en identificar y apoyar de manera complementaria a los niños que lo requieran en el aula, sino cambiar a un escenario en el que puedan estar inmersos en las actividades matemáticas igual que el resto de los alumnos regulares. En segunda instancia, la instrucción del

docente debe ser diversificada (Florian, 2010); es decir, “los docentes deben conocer diversas formas de enseñar para utilizar las adecuadas al contexto y a los alumnos que atienden” (Romero y García, 2013, p. 88). Es decir, establecer oportunidades de aprendizaje a partir de situaciones variadas y flexibles (Florian & Black-Hawkings, 2011); lo que coincide con lo planteado por Perrenoud (2010) sobre generar habilidades y conocimientos didácticos y evaluativos (competencias mixtas).

Lo anterior implica un reto para el docente, pues ahora debe prestar atención en diseñar estrategias de enseñanza diversificada más que pensar en una estrategia diferente para los estudiantes con discapacidad (Florian, 2010). La primera tendría más beneficios para todos los alumnos dada la diversidad de su aula; es decir, “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, 2010, p. 29).

Es preciso señalar que, no por buscar alternativas a problemas asociados a la educación especial y la educación inclusiva ahora sea considerada una educación diferente; se sugiere concebir “simplemente como educación –es en ella, donde se centra su objeto, en ella, se colocan más cosas en juego, específicamente, referidas a la construcción de justicia–” (Ocampo, 2018, p. 22). No es una nueva forma de educación o una alternativa a la educación especial (Florian, 2015). Todo lo contrario, la educación inclusiva está en ciernes a construir sus propios marcos teóricos y metodológicos (Ocampo, 2019).

En términos más 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).

De lo anterior, resalta no solo 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 considerando los desempeños de éstos y sus contextos de vulnerabilidad. Es decir, que por razones de algún daño físico o moral, se encuentran en un proceso de exclusión o desafiliación (Rincón-Alvarez, Prada-Nuñez y Fernández-César, 2019).

En ese sentido, la Matemática Educativa está interesada en estudiar los fenómenos relacionados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas. Uno de ellos es la identificación de apoyos para lograr el aprendizaje de personas con discapacidad. Dado que se buscan estrategias de enseñanza diversificadas (Florian, 2010), que atiendan a todos los alumnos, la clave está en el tipo de instrucción que generen las nociones matemáticas en correlación al desempeño del estudiante dada su naturaleza. Al respecto, se han desarrollado estudios específicos con nociones matemáticas de geometría, aritmética, álgebra y probabilidad, con estudiantes con diferentes discapacidades: trastorno del espectro autista, síndrome de Down, síndrome Cornelia de Lange, discapacidad intelectual, motriz y auditiva (Aké, 2016). La finalidad es avanzar hacia una caracterización de la educación inclusiva que permita, en primera instancia, comprender el proceso de aprendizaje de estos estudiantes y así, en consecuencia, generar las estrategias diversificadas que recuperen las características de los casos.

En ese sentido es que se asume a la inclusión, como la *comprensión de la variedad de producciones* que los estudiantes presentan en relación al *contenido matemático* a desarrollar dada la *diversidad de*

individuos en el aula y las propias cualidades de éstos. Autores como Ocampo (2018a) proponen concebirla como “una praxis social alterativa más que alternativa” (p. 183). En este sentido, no se modificarán los elementos conceptuales del contenido matemático, sino el tipo de producción de respuestas a las tareas matemáticas asociadas. Así, la comprensión de la variedad de producciones permitirá generar estrategias diversificadas de enseñanza y caracterizar los conocimientos que los profesores deberán construir para lograrlo. A continuación, se propone un primer acercamiento a un *cmi*.

Un acercamiento al conocimiento matemático inclusivo

Con base en lo planteado en la sección anterior, se propone como un área de oportunidad la caracterización de un *cmi*. Esto permitiría avanzar en el tipo de estrategias que potencien las cualidades de todos los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades educativas especiales. Esto implica un conocimiento diversificado (inclusivo), sobre el tipo de instrucción del conocimiento matemático y la producción de éste en relación a la característica del individuo que aprende. Este tipo de conocimiento debe permitir a los profesores reflexionar sobre cómo generar y alcanzar los aprendizajes matemáticos en los estudiantes.

Lo anterior implica un reto para el docente, pues ahora además de generar condiciones para el desarrollo del contenido matemático, deben prestar atención en cómo diseñar una estrategia de enseñanza diversificada (Florian, 2010; Florian & Black-Hawkings, 2011). Este tipo de estrategias tendrían más beneficios para todos los estudiantes dada la diversidad en el aula; algunos avances en esta línea los podemos encontrar en López-Mojica, et al. (en prensa), donde se señala que la clave está en el tipo de instrucción que generen las nociones matemáticas. Entonces, identificar apoyos para lograr el aprendizaje de personas con necesidades

educativas especiales en el área de las matemáticas recae en desarrollar un conocimiento matemático y didáctico asociado, lo que en conjunto constituiría un *cmi*; que tiene como premisa fundamental a la diversidad de producciones, como parte de la heterogeneidad en el aula, y que además la considera como propiedad del aprendizaje para reconocer nuevas subjetividades (Ocampo, 2017).

Un primer análisis para estructurar el *cmi*, parte de cuatro de las ocho dimensiones analíticas que organizan el conocimiento de la educación inclusiva, propuestas en Ocampo (2017). Las dimensiones consideradas en este estudio son: epistémica, psicológica, pedagógica y didáctica. El autor explica que la primera tiende a considerar el enriquecimiento disciplinar (conocimiento) ligado a su paradigma fundacional de la Educación Especial. La dimensión psicológica, valora la heterogeneidad como propiedad del aprendizaje y reconoce nuevas subjetividades. La tercera reconoce educar desde los “talentos”; es decir, desde las características de los individuos. Finalmente la dimensión didáctica, conjuga todas las dimensiones anteriores teniendo como eje central propiciar los aprendizajes matemáticos para todos. Así 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 [matemático]” (Ocampo, 2017, p. 966).

Por lo tanto, centrarse en la producción del conocimiento matemático desde el desempeño de los estudiantes con necesidades especiales y relacionarlo con el tipo de instrucción que se presente, favorece la idea del *cmi*. Así, un primer acercamiento a su estructura estaría conformado por: contenidos matemáticos escolares, procesos cognitivos, apoyos pedagógicos y estrategias diversificadas para la instrucción matemática. Para la primera componente, se toman las investigaciones propias de la disciplina (Matemática Educativa) respecto a la construcción de los conceptos matemáticos. La

segunda, concierne a los procesos cognitivos del individuo con discapacidad dados los resultados de investigaciones del área de psicología y neurología emergentes desde la Educación Especial; estos procesos cognitivos deben estar identificados según la característica de la discapacidad, el tipo de comunicación. Las estrategias (pedagógicas y didácticas) diversificadas para la instrucción matemática: proporcionan elementos, como el tipo de tareas matemáticas, la producción del conocimiento matemático que se puede poner en juego para que todos los estudiantes desarrollen un aprendizaje en el aula.

Esta primer propuesta de un *cmi*, considera la construcción del conocimiento matemático y sus implicaciones desde la Matemática Educativa; una de ellas es el papel de las tareas para producir el aprendizaje matemático. De la Educación Especial, se consideran los procesos cognitivos, pero caracterizados por las discapacidades. Entendida la discapacidad como:

[...] un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás (Naciones Unidas Derechos Humanos, 2014; referenciado en Rojas-Ferreira, 2016, p. 126).

Finalmente, las estrategias (pedagógicas y didácticas) diversificadas emergen de la sinergia entre la Educación Especial y la Matemática Educativa. Lo anterior, para poder rediseñar las tareas de acuerdo a las *discapacidades de aprendizaje*, pero considerando la producción de un conocimiento matemático para todos. Una caracterización acorde a la postura antes expuesta de estudiantes con discapacidades de aprendizaje se puede revisar en González (2012, p.46; referenciado en Rojas-Ferreira, 2016, p. 132). De esta manera, se propone en la Figura 1 un primer acercamiento a la estructura de un *cmi*. La apuesta se basa en que el

cmi sea parte de los programas de formación de los futuros profesores de matemáticas. Lo anterior dado los resultados de investigaciones como la de Rivera, Carrillo, Silva y Galvis (2019) que identifican que a mayor conocimiento sobre ciertas afecciones, es mejor la relación pedagógica y didáctica en la práctica.

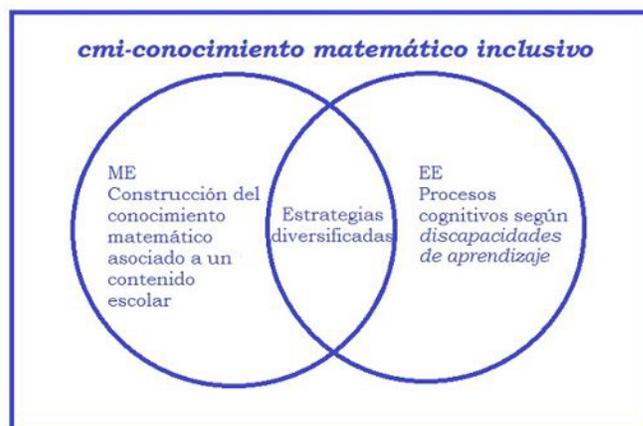


Figura 1. Primer acercamiento a un *cmi*

Fuente: Propuesta realizada por los autores

Reflexión

Un desafío social del siglo XXI es la educación inclusiva, y con ello el reto a una formación de los profesores de disciplinas específicas. Lo anterior, dado que según Scherer (2019), en el pasado las cuestiones relacionadas con el manejo de estudiantes con alguna discapacidad eran responsabilidad de la Educación Especial; pero en la actualidad esta responsabilidad es compartida con las disciplinas de cada asignatura.

Un problema identificado en este sentido es que si bien la educación inclusiva se hace presente en México, mediante la reforma educativa establecida por la SEP en el 2016. La forma en la que se presenta en los planes y programas de estudio que atienden la formación inicial de profesores de matemáticas no es suficiente para que los profesores puedan desarrollar prácticas inclusivas. Pareciera que el discurso inclusivo es la atención a la diversidad,

pero aún mantienen los mismos aspectos teóricos, metodológicos (Ocampo, 2017) y filosóficos de la Educación Especial. Lo que Murillo y Duk (2018) refieren a una incongruencia en la investigación sobre educación inclusiva con procedimientos no inclusivos.

Por ende, se observa una formación inicial endeble en temas de inclusión en las carreras que forman a profesores de matemáticas. Algo que podría ayudar es la de contar con una caracterización de los conocimientos base necesarios para promover los aprendizajes de matemáticas ante contextos diversos como los propuestos en la educación inclusiva. Lo anterior, pues según Carrillo-Sierra (2019), un área potencial es la generación de directrices de formación y competencias de las disciplinas que permitan atender la inclusión.

Por tal motivo, se presenta un primer acercamiento a lo que podría conformar el cmi. La premisa para su categorización no es la de un conocimiento que debe sumarse a la formación inicial de profesores de matemática; sino la transformación del existente. El cmi debe ser eficaz para que el profesor promueva los aprendizajes de matemáticas en todos los estudiantes de su aula, con o sin discapacidad. Por lo que este primer acercamiento, requiere de mayor profundización y discusión en el campo de la educación matemática. Para lograrlo, Valero (2010) propone establecer interconexiones entre posturas teóricas y metodológicas para alcanzar una mejor comprensión de las nuevas nociones que surgen en la educación matemática para atender los cambios y desafíos sociales del siglo XXI; una de estas nociones sin duda es la del cmi y su estructura.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. José Marcos López-Mojica, primer autor de la presente contribución por ser el pilar y la fuente principal de las ideas que aquí se discuten. Aunque por razones muy alejadas a su voluntad, ya no pudo realizar el seguimiento final de esta contribución.

Referencias

- Aké, L. P. (2016). Matemática educativa y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. En J. López y J. Cuevas (Eds.), *Educación especial y matemática educativa. Una aproximación desde la formación docente y procesos de enseñanza* (pp. 15-32). San Luis Potosí, México: CENEJUS
- Aké, L. P., y Vargas, M. (2015). Los profesores de matemáticas y su formación. Reflexiones ante la inclusión educativa. En M. Vargas y N. Márquez (Eds.), *Educación inclusiva. Una perspectiva de oportunidades* (pp. 95-107). Colima, México: Universidad de Colima
- Bagger, A., Roos, H., & Engvall, M. (2020). Directions of intentionalities in special needs education in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 104, 41-63. < <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09945-4>>
- Bock, A., Siegemund, S., Nolte, M., & Ricken G., (2019). Preparation for Inclusive Teaching: Entangling Prospective Teachers' Perspectives on Inclusive Teaching Using Mathematics Education as an Example. En D. Kolloosche, R. Marcone, M. Knigge, M. Godoy, & O. Skovsmose (Eds.), *Inclusive Mathematics Education* (pp. 585- 606). Suiza: Springer. < https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_33>
- Booth, T., & Ainscow. M. (2002). *Index for inclusion. Developing leaning and participation in schools* (2ªed). Manchester: CSIE
- Carrillo-Sierra, S. M. (2019). Inclusive education: conceptual and epistemological review. *Perspectivas*, 4(2), 13-19
- Castro, W. F., Pino-Fan, L. R., y Parra-Urrea, Y. (2018). El modelo del conocimiento didáctico-matemático de los profesores: nuevas

- perspectivas y horizontes para la formación docente. *RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa*, 3(2), 17-25
- Contreras, S., García-Cedillo, I., Forlin, C., & Lomelí-Hernández, K. A. (2013). Preparing teachers for inclusion in Mexico: how effective is this process? *Journal of Education for Teaching*, 39(5), 509-522. <https://doi.org/10.1080/02607476.2013.836340>
- Dolores, C. (2014). La formación profesional de los profesores de matemáticas. En C. Dolores, M. García, J. Hernández, L. Sosa (Eds.). *Matemática educativa: la formación de profesores* (pp. 13-25). Ciudad de México: Díaz de Santos.
- Elizarrarás, S. (2018). Similitudes del programa de estudios 1993 para cursos de matemáticas respecto al planteamiento curricular 2017. *Revista Praxis Investigativa ReDIE*, 10(9), 120-129
- Esparza, L., y Jiménez, A. (2017). El aprendizaje del profesor de matemáticas como campo investigativo. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 19(28), 173-196. <https://doi.org/10.19053/01227238.6247>
- 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*, 40(2), 1-20. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v40i2.15851>
- Florian, L. (2010). Special education in the era of inclusion: The end of special education or a new beginning. *The psychology of education review*, 34(2), 22-27
- Florian, L. (2015). Conceptualising inclusive pedagogy: The inclusive pedagogical approach in action. En J. M. Deppeler, T. Loreman, R. Smith, L. Florian (Eds.), *Inclusive Pedagogy Across the Curriculum* (pp. 11-24). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1479-363620150000007001>
- Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal*, 37(5), 813-828. <https://doi.org/10.1080/01411926.2010.501096>
- García-Cedillo, I. (2018). La educación inclusiva en la reforma educativa de México. *Revista de Educación Inclusiva*, 11(2), 49-62
- García, I., y Romero, S. (2016). *Avances de la integración educativa/educación inclusiva y la formación docente para la inclusión en México*. Aguascalientes: CENEJUS-UASLP
- García, I., Escalante, I., Escandón, M. C., Fernández, L. F., Mustri, A., y Puga, A. (2000). *La integración educativa en la escuela regular. Principios, finalidades y estrategias*. Fondo Mixto de Cooperación Técnica y Científica México- España
- García, I., Romero, S., Aguilar, L., Lomelí, K., y Rodríguez, D. (2013). Terminología internacional sobre la educación inclusiva. *Actualidades Investigativas en Educación*, 13(1), 1-29. <https://doi.org/10.15517/aie.v13i1.11712>
- Gervasoni, A., & Peter-Koop, A. (2020). Inclusive mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 32(1), 1-4. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00315-0>
- Granado, M. (2006). El contexto científico de la educación especial: bases psicológicas para el diseño y desarrollo de prácticas educativas adaptadas. *Revista de Ciencias de la Educación*, 13(11), 92-114
- Hernández-Sánchez, J., Borjón-Robles, E. y

- Torres-Ibarra, M. (2016). Dimensiones de la tecnología en la formación inicial de profesores de matemáticas: un estudio desde el currículum oficial. *Eco matemático*, 7(1), 6-19
- Hernández, J., y Dolores, C. (2018). El reconocimiento del campo académico de la matemática educativa. En M. A. Campos (Ed), *Discurso, representaciones y conocimientos en el campo de matemática educativa* (pp. 267-318). México: ISSUE UNAM
- López-Mojica, J. M., Aké, L. y Hernández, J. (en prensa). Pensamiento matemático para la educación inclusiva. Una aproximación desde matemática educativa. En R. Pérez (Eds.). *Educación Inclusiva en el Contexto Mexicano*. México: CENEJUS
- Murillo, F. J., y Duk, C. (2018). Una investigación inclusiva para una educación inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(2), 11-13. <<https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200011>>
- Niño-Blanco, J., Hernández-Suárez, C. y Bonilla-González, M. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco matemático*, 10(1), 19-27
- Ocampo, A. (2017). *Epistemología de la educación inclusiva: un estudio sobre sus condiciones de producción y fabricación del conocimiento* (Tesis de Doctorado). Universidad de Granada, España
- Ocampo, A. (2018). Comprensión epistemológica de la educación inclusiva: discusiones analítico-metodológicas. *Revista Espaço*, 50, 21-43
- Ocampo, A. (2018a). Comprensión epistemológica de la Educación Inclusiva: constelaciones, movimientos, encuentros y plasticidades. En A. Ocampo (Ed.) *Cuadernos de Educación Inclusiva Vol. II. Formación de Maestros e Investigadores para la Educación* (pp. 181-297). Santiago de Chile, Chile: Centro de Estudios Latinoamericanos de Educación
- Perrenoud, P. (2010). *Diez nuevas competencias para enseñar*. España: Grao
- Pineda, W.B., Hernández, C. A., y Rincón, O. L. (2019). Estrategias para la enseñanza de la matemática: una mirada desde los docentes en formación. *Perspectivas*, 4(1), 48-53
- Prato, J., Hernández, V., Fuentes, M., y Gamboa, A. (2018). Análisis de las técnicas de enseñanza-aprendizaje para la elaboración de un protocolo terapéutico en infantes escolarizados con Síndrome de Down. *Perspectivas*, 3(1), 85-101
- Rincón-Alvarez, G. A., Prada-Núñez, P., y Fernández-Cézar, R. (2019). ¿Se relacionan las creencias sobre las matemáticas con el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de contexto vulnerables? *Eco matemático*, 10 (2), 6-15
- Rivera, D., Carrillo, S. M., Silva, G., y Galvis, L. N. (2019). Conocimiento y práctica pedagógica de los docentes en escolares con inatención, hiperactividad e impulsividad. *Perspectivas*, 4(1), 66-76
- Rojas-Ferreira, R. (2016). Aproximación a las Discapacidades Específicas de Aprendizaje en la competencia Matemática en el contexto educativo colombiano. *Eco matemático*, 7(1), 121-140
- Romero, S., y García, I. (2013). Educación especial en México. Desafíos de la educación inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 7(2), 77-91

Roos, H. (2015). *Inclusion in mathematics in primary school. What can it be?* (Tesis de doctorado). Linnaeus University, Suecia

Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), 129-145. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1722/1/Sanchez2011AReview.pdf>

Scherer, P (2019). Professionalization for Inclusive Mathematics Education: Challenges for Subject-Specific Teacher Education. En D. Kolloosche, R. Marcone, M. Knigge, M. Godoy, & O. Skovsmose (Eds.), *Inclusive Mathematics Education* (pp. 625- 638). Suiza: Springer. <<https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0>>

Secretaría de Educación Pública-SEP (2016). *El modelo educativo 2016*. México: SEP

UNESCO (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special needs Education*. Paris: UNESCO

Valero, P. (2010). Mathematics education as a network of social practices. In V. Durand-Gueier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. LIV–LXXX). Lyon: Institut National de Recherche Pédagogique. Recuperado de <https://vbn.aau.dk/en/publications/mathematics-education-as-a-network-of-social-practices>