

LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS NUEVOS DOCENTES. CASO: ESCUELAS NORMALES DE MÉXICO

THE FORMATION OF MATHEMATICAL THINKING IN NEW TEACHERS.
CASE: NORMAL SCHOOLS OF MEXICO

Martín Muñoz Mancilla

Doctor en Ciencias de la Educación; labora actualmente en la Escuela Normal de Coatepec Harinas, Estado de México. martinmum_m@yahoo.com.mx

Recibido: 31 de mayo de 2017

Aceptado: 22 de junio de 2017

Resumen

En el presente trabajo se tiene el propósito de hacer un análisis sobre el desarrollo del pensamiento matemático en la formación docente para la educación básica en México, para esto se hace un recorrido de los planes y programas y de las asignaturas que han promovido la educación matemática en la historia del normalismo, desde 1886 con el establecimiento formal de los primeros planes y programas de estudio, hasta la Reforma 2012 de la licenciatura en educación primaria. Si bien, en los orígenes de las escuelas normales durante el Porfiriato la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento ocuparon un lugar central en la formación docente; se puede sustentar que con el paso de los años dicha formación se diluyó, pasó a segundo plano o casi desapareció. Sin embargo, en los últimos años, con los procesos de globalización neoliberal y con los avances científicos y tecnológicos se ha empezado a destacar la pertinencia de la formación y desarrollo del pensamiento matemático. Por lo que al concluir su formación inicial los egresados deberán poseer los elementos teóricos, técnicos, metodológicos y prácticos para incorporarse a un mundo dinámico, dialéctico y competitivo. Es ampliamente reconocido que el desarrollo matemático en algunos países, tal es el caso de Japón, donde ocupa un lugar central dentro de los currícula escolar y en la dinámica laboral. En ese sentido en nuestro país se retoma dicha experiencia por ser significativa y trascendente para el desarrollo y avance en la formación de los nuevos maestros.

Palabras Clave: Pensamiento Matemático, Escuelas Normales, Planes de Estudio.

Abstract

In the present work we intend to make an analysis on the development of mathematical thinking in the training of teachers for basic education in Mexico, for this is a tour of the plans and programs and the subjects that have promoted mathematics education In the history of normalism, since 1886 with the formal establishment of the first plans and programs of study, until the 2012 Reformation of the degree in primary education. Although, at the origins of normal schools during the Porfiriato the teaching of mathematics and the development of thought occupied a central place in teacher training; It can be maintained that with the passage of the years this formation was diluted, passed to the background or

almost disappeared. However, in recent years with the processes of neoliberal globalization and with scientific and technological advances it has begun to emphasize the relevance of the formation and development of mathematical thinking. Therefore, at the end of their initial training, graduates must possess the theoretical, technical, methodological and practical elements to join a dynamic, dialectical and competitive world. It is widely recognized that mathematical development in some countries, such as Japan, where it occupies a central place in school curricula and work dynamics. In that sense, in our country this experience is taken up as being significant and transcendent for the development and progress in the training of new teachers.

Keywords: Mathematical Thought, Normal Schools, Plans of Study

Presentación de la situación problemática del pensamiento matemático

Es ampliamente reconocido por el magisterio nacional y por la sociedad en general, que según información difundida a través de los diversos medios de información, que México ha ocupado por más de década y media uno de los últimos lugares en el desarrollo del pensamiento matemático; es decir, los alumnos mexicanos no alcanzan el nivel básico de competencias requeridas en los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), sustentan que a México le tomará más de 25 años alcanzar el nivel promedio de los 34 países de la OCDE en matemáticas, es decir, la educación en México se ha caracterizado por tener graves condiciones para el desarrollo de tan importante área educativa. Lo alarmante resulta ser que más del 50% de los alumnos no logran alcanzar ni el nivel de competencia básico requerido.

Ante esta alarmante situación problemática, en los diversos y diferentes espacios académicos y administrativos que tienen los maestros como son jornadas de planeación, consejos técnicos y diversos espacios informales, se escucha decir a los mismos maestros que cómo es posible que se pretenda culparlos de los bajos resultados obtenidos cuando este grave problema resulta ser estructural; es decir, en el convergen una infinidad de elementos, condiciones, y factores entre los que destacan la pobreza de los alumnos, su desnutrición, los largos trayectos para llegar a las escuelas, la falta de materiales didácticos, el tener que trabajar para poder subsistir, el no contar, en ocasiones, con lo indispensable para poder sobrevivir con dignidad, la falta de experiencias formativas, la falta de condiciones y conocimientos previos, por destacar sólo algunos de los que influyen para el aprovechamiento escolar.

En lo referente a las instituciones educativas, se destaca que en la gran mayoría de ellas no se cuenta con los materiales didácticos ni con la infraestructura ni con los medios para promover los nuevos enfoques y contenidos; asimismo, gran cantidad de estas se integran por grupos que cuentan con una exagerada cantidad de alumnos; ante estas complejas condiciones, se dificultan tanto la enseñanza como el aprendizaje, de ahí los bajos resultados que se obtienen.

Por lo que concierne a la formación docente, se destaca que en las diferentes escuelas normales fueron formados bajo la normatividad de planes

y programas de estudio que, en ocasiones, no correspondieron con lo que se enseñaba en la educación básica; es decir, se ha dado cierta desarticulación entre las instituciones formadoras y el campo laboral, de ahí lo significativo de analizar y reflexionar en este trabajo.

Para el desarrollo de éste trabajo se partió del planteamiento de las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las razones por las que se sustenta que el nuevo plan de estudios de la licenciatura en educación posee un mayor número de asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático que planes y programas de estudio anteriores? ¿De qué manera está fundamentado el desarrollo del pensamiento matemático en la reforma a la educación normal 2012? o planteada de otra manera, ¿qué asignaturas se han promovido en la historia de los planes y programas de estudio de las escuelas normales para promover el desarrollo del pensamiento matemático en los nuevos docentes y qué impacto tiene en la articulación con la educación básica?

Con base a estas interrogantes se planteó el propósito de Analizar la integración del pensamiento matemático en la licenciatura a la educación normal 2012 para poder comparar y analizar con planes de estudio anteriores y así poder sustentar las condiciones por las que ha cobrado significativa pertinencia.

Para dar un orden lógico se desarrollan las siguientes temáticas: a) El pensamiento matemático. Un concepto en evolución, b) El desarrollo del pensamiento matemático con base al modelo japonés, c) Evolución de las asignaturas que promueven el desarrollo del pensamiento matemático en planes y programas de estudio de las escuelas normales, d) Reflexiones para la articulación de las instituciones formadoras de docentes con la educación básica, y fuentes utilizadas.

El pensamiento matemático. Un concepto en evolución

Reconociendo que el concepto de pensamiento es polémico, polisémico y se encuentra en constante evolución, para su estudio y análisis se abordan las siguientes categorías: pensamiento, matemáticas y posteriormente pensamiento matemático, a fin de sustentar la presentación de un panorama general y comprender su pertinencia a fin de promover nuevas maneras de promover su enseñanza y facilitar su aprendizaje.

Para esto, un primer elemento a considerar es al mismo hombre como sujeto de formación, quien por sus características ha sido considerado como el único ser vivo sobre la tierra con capacidad de pensamiento y lenguaje; es decir, es quien posee una función mental superior a todas las demás especies. En ese sentido, el hombre es un ser pensante quien pone en juego una serie de procesos y estrategias para su aprendizaje.

Entre los antecedentes de los estudiosos más significativo del pensamiento se encuentra a Wundt (1990), quien se desarrolló cuando se fundó la psicología como ciencia independiente de la filosofía. De tal manera que el pensamiento empieza desde que se produce la primera impresión sensorial hasta la elaboración de las ideas generales. A partir de entonces el pensamiento ha sido considerado un producto mental, general, abstracto, que

puede ser estudiado al margen de elementos concretos como pueden ser las imágenes.

Otro autor significativo en el estudio del pensamiento fue Piaget (1991), quien al investigar la importancia de las imágenes, considera a éstas como un elemento del pensamiento, pues éste no consistía sino en asociar sensaciones e imágenes, siendo en realidad las asociaciones una parte constituyente de las asimilaciones. Es así como el pensamiento se reconoce como la capacidad mental para ordenar, dar sentido e interpretar las informaciones disponibles en el cerebro.

De acuerdo con Betancur (2010), y Cantoral (2003), el pensamiento es la actividad y creación de la mente; es todo aquello traído a existencia mediante la actividad del intelecto: El término es utilizado como una forma genérica que define todos los productos que la mente puede generar, incluyendo las actividades racionales del intelecto o las abstracciones de la imaginación; todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado pensamiento, bien sean estos abstractos, racionales, creativos, artísticos, etc.

Por tanto, el pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de algunos mecanismos tales como la memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc., es por ende una experiencia interna con características tan particulares que lo diferencian de otros procesos, por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas, reflexionar y razonar.

Aunado al concepto de pensamiento para poder comprender el concepto de pensamiento matemático se encuentran las matemáticas, cuya enseñanza y aprendizaje resulta de suma dificultad en la mayoría de docentes y estudiantes, por lo que, de acuerdo con Pickover (2009), las matemáticas impregnan todos los campos del conocimiento científico y desempeñan un papel incalculable en biología, física, química, economía, sociología e ingeniería entre otras.

Sin embargo, son también las matemáticas una de las ciencias que más dificultad y complejidad tienen para su aprendizaje y su enseñanza, así también para su utilización de la población en general. De ahí que sea recomendable aprenderlas gradualmente desde temprana edad; a decir de Piaget (1991), los niños se desarrollan por estadios donde se va aprendiendo gradualmente; paradójicamente, existe una tradición en la instrucción que prioriza la enseñanza basada en la memorización y mecanización.

Paradójicamente, se debe promover el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de dicho pensamiento de manera gradual, a fin de que los estudiantes adquieran la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos ya sea en una situación problemática de la escuela o de la vida, además que deben ser competentes para argumentar, razonar, proponer soluciones, aplicar estrategias y tomar decisiones. De esa manera podríamos compararnos con los resultados de otros países, tal y como es el caso de Japón el cual se analiza en el siguiente apartado.

El desarrollo del pensamiento matemático con base al modelo japonés

El desarrollo del pensamiento matemático en nuestro país ha sido considerado por docentes y alumnos como uno de los más complejos para poderse mejorar. Estas dificultades se reflejan en los resultados de los exámenes tanto externos como internos que ha tenido el sistema educativo; es decir, tanto de PISA como de ENLACE, donde se da cuenta de los pésimos resultados obtenidos.

Ante este grave panorama, la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Dirección general de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGSPE), propuso once volúmenes para el desarrollo del pensamiento matemático, donde se reconoce que estos volúmenes fueron elaborados por el Centro de Investigación y Cooperación internacional en Desarrollo Educativo de la Universidad de Tsukuba para ser empleados como libros de texto de las escuelas primarias de Japón.

De acuerdo con Isoda (2012), el método en que se basó para la construcción de los diversos materiales es el estudio de clases que consiste en un trabajo colegiado con la participación de docentes de educación primaria, expertos e incluso futuros docentes. Esta metodología se ha desarrollado en Japón por más de cien años con la finalidad de revisar a profundidad los temas del currículo oficial para diseñar planes de clase que posteriormente son aplicados en escuelas primarias. El propósito central de esta metodología consiste en que los alumnos logren alcanzar los aprendizajes esperados; es decir, el desarrollo de las competencias. Una vez planeadas, desarrolladas, verificadas, retroalimentadas, y comprobadas la pertinencia de las estrategias son formalizadas en el currículo oficial.

Con amplio reconocimiento internacional sobre esta metodología y con el auspicio del Proyecto Estudio de Clases de la Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC) y la SEP, en el año de 2006 dio inicio para mejorar y fortalecer la enseñanza de la matemáticas, siendo prioritario formular solución a problemas de aprendizaje y enseñanza en matemáticas.

En ese sentido se tradujeron al español y adaptaron al contexto mexicano donde se ha promovido el desarrollo de contenidos de: aritmética, medición y geometría siendo indispensable realizar críticamente la secuencia y las actividades de cada lección a fin de que los estudiantes profundicen su conocimiento matemático y desarrollen competencias vinculadas al aprendizaje y enseñanza. Por lo que se pretende analizar en el siguiente apartado de qué manera se han difundido en nuestro país y cuáles han sido los antecedentes en el contexto mexicano de la enseñanza de las matemáticas de los futuros docentes, tal y como se desarrolla en el siguiente apartado.

Evolución de las matemáticas en planes y programas de estudio de las escuelas normales

Como se ha expuesto anteriormente, los resultados obtenidos en la última década y media de los exámenes internacionales evidencian que en nuestro país existe una grave crisis en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, de ahí que resulta ser un tema complejo y polémico, dadas las condiciones

imperantes y los requerimientos para el siglo XXI caracterizado por la globalización neoliberal y los avances científicos y tecnológicos.

Sin embargo, para una mayor comprensión del presente, se hace necesario hacer un bosquejo histórico de la enseñanza de las matemáticas dentro de los planes y programas de estudio desde los orígenes del normalismo hasta la actualidad, por lo que con base a su análisis se parte de reconocer que la enseñanza de las matemáticas han estado presentes a través de las etapas evolutivas por las que ha pasado la historia de la educación en México.

Dicho recorrido histórico se empezó a partir de 1886, cuando oficialmente se estableció en nuestro país la primera escuela normal en Jalapa Veracruz, donde en el plan de estudios se integraron las asignaturas de: *Aritmética, Geometría, Álgebra y Trigonometría*.

Un año después; es decir, en el año de 1887, se organizó la escuela normal que hoy se conoce como escuela normal nacional de maestros, donde en el plan de estudios para el desarrollo del pensamiento matemático se impartieron las asignaturas de: *Geometría, Aritmética y Álgebra*.

Años después en la época posrevolucionaria, el destacado maestro José Vasconcelos fue el encargado de organizar la formación de docentes y retomando algunos rasgos de los misioneros propuso que en los planes y programas de estudio de las escuelas normales se cursaran los estudios de: *Aritmética, Álgebra, y Geometría*.

En la década de los treinta, el General Lázaro Cárdenas propuso que el rol de los docentes debe ser el de un líder social, que si bien impulsó el desarrollo de la filosofía y del análisis del materialismo dialéctico; por el otro desplazó algunas asignaturas entre ellas las matemáticas, dado que sólo contempló: *Organización escolar y estadística*.

En la década de los cuarenta, la política educativa posee una transformación de ciento ochenta grados, y los rasgos de docentes como líder social y promotor de la justicia social vinieron a ser desplazados y sustituidos por los del prototipo de maestro urbano, como el nuevo profesional de la educación. De ahí que se haya fortalecido *la enseñanza de las matemáticas con los cursos I, II y III*, así como otra asignatura denominada: *Organización y Estadísticas Escolares*.

En la década de los setenta, cuando estaba en su apogeo la tecnología educativa y el conductismo como sustento de los modelos educativos no sólo en México sino en el mundo, se establecieron las siguientes asignaturas para el desarrollo del pensamiento matemático: *Matemáticas (I, II, III, IV)*.

Fue hasta el 22 de marzo de 1984, cuando los estudios de la carrera de profesor fueron elevados a nivel de licenciatura, y se promovió el bachillerato como requisito de ingreso la carrera, pretendiéndose alcanzar rasgos de un nuevo docente, con características de investigador. En lo referente al desarrollo del pensamiento matemático se promovieron las asignaturas de *matemáticas y de estadística*.

En la reforma educativa 1997 por primera ocasión dentro de los planes de estudio se habló de competencias y de habilidades, por lo que primeramente se estableció el Programa de Transformación Mejoramiento Académico de las Escuelas Normales y posteriormente se dio a conocer el

nuevo plan de estudios, donde se contemplaron las asignaturas de: *Matemáticas y su enseñanza I y II*.

Finalmente fue hasta la reforma 2012 de la educación normal cuando se *fortaleció el desarrollo del pensamiento matemático* ya que los planes y programas de estudio, a diferencia de los anteriores se encuentra dividido en trayectos. Siendo el trayecto preparación para la enseñanza y aprendizaje, integrado por veinte cursos que integran teoría y práctica donde se promueve principalmente.

Entre las asignaturas que promueven el pensamiento matemático en la reforma 2012 se encuentran: *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, Álgebra: su aprendizaje y enseñanza, Geometría: su aprendizaje y enseñanza, así como Procesamiento de información estadística*.

Reflexiones para la articulación de las instituciones formadoras de docentes con la educación básica

Si bien, rasgos de los modelos de docente para la educación básica ha variado a través de la historia de la educación en México, algunos de estos cambios se dieron porque los objetivos de la educación tenían correspondencia con las políticas nacionales de los gobiernos en turno. A partir del establecimiento de las escuelas normales y hasta la época del cardenismo, el sistema educativo se desarrolló en función de políticas nacionales, las cuales empezaron a tener influencia gradual por parte de políticas internacionales a partir de la Segunda Guerra Mundial.

Los planes y programas de estudio, así como las asignaturas que los han integrado han evolucionado a través de la historia de manera interrelacionada con las políticas nacionales, con el contexto socioeconómico y con el avance de la ciencia y de la tecnología.

Por lo que se puede sustentar de acuerdo con Muñoz (2013), que desde el establecimiento de la carrera en 1886 con el plan de estudios elaborado por el maestro Rébsamen; el de 1887 elaborado por el gran Ignacio Manuel Altamirano; el de la época posrevolucionaria por Vasconcelos; hasta la época de Cardenismo se le otorgó un papel protagónico a los maestros a fin de emancipar en la justicia social y su trabajo rebasaba los límites escolares; sin embargo, con la industrialización del país a partir de la década de los cuarenta inició el prototipo de maestro urbano, reduciéndose su campo laboral y requiriéndose su profesionalización para poder ejercer enseñanza.

En los últimos años, según la SEP (2011), el mundo contemporáneo obliga a construir visiones de mundo sobre la realidad social y proponer formas diferenciadas para la solución de problemas usando el razonamiento como herramienta fundamental. El pensamiento matemático articula y organiza el tránsito de la aritmética, la geometría, la interpretación de información, la intuición y la deducción entre otras.

El desarrollo del pensamiento matemático se inicia desde preescolar y se avanza en la educación primaria y secundaria promoviéndose que sean los mismos alumnos quienes justifiquen la validez de sus propios procedimientos y resultados mediante el uso de dicho lenguaje.

Sin embargo, entre las dificultades encontradas en las instituciones formadoras de docentes como es el caso de las escuelas normales se destacan las de alumnos y de docentes. De los primeros se reconocen: exceso de trabajos inmediatistas, exceso de clubes, falta de hábitos de estudio, así como un amplio reconocimiento que adolecen de conocimientos previos en matemáticas.

Por parte de los segundos, se reconoce cierta falta de asesoramiento y preparación para conocer y dominar el sustento teórico, metodológico y práctico de los planes y programas de estudio debido a la complejidad de los nuevos enfoques de la asignatura.

Asimismo, tanto docentes como alumnos reconocen la falta de insumos como la falta de paquetería y bibliografía, tanto en los centros de cómputo, como en las bibliotecas de las instituciones formadoras de docentes para el fortalecimiento del pensamiento matemático.

Por tanto, se reconoce que para elevar los resultados de los exámenes se requiere establecer las condiciones estructurales y organizativas de manera similar a otros países, tal como es el caso de Japón en lo que se refiere a su experiencia y condiciones para la formación del pensamiento matemático.

Para el nuevo modelo educativo según la SEP (2016), el enfoque didáctico supone que las matemáticas son un objeto de análisis y cuestionamiento, por lo que se deben basar en el planteamiento y resolución de problemas a fin de fortalecer el proceso de aprender resolviendo. Por lo que es necesaria una didáctica constructivista fundamentada en las tesis de Piaget (1991) que son las teorías interaccionista y operatoria.

De la primera, porque los conocimientos del alumno generan una evolución adaptativa que procede de la interacción y conocimientos previos y la segunda, porque el conocimiento procede de la acción donde el sujeto pone a prueba sus conocimientos y los modifica. Asimismo se apoya en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau, donde cada conocimiento posee una situación denominada fundamental que lo caracteriza y diferencia.

Una vez dados a conocer los antecedentes de las asignaturas con que han sido formados los nuevos docentes en el área de matemáticas, después de reconocer las diversas problemáticas que obstaculizan alcanzar resultados óptimos en el desarrollo del pensamiento matemático, y después de haber analizado el enfoque de las matemáticas en el nuevo modelo educativo 2016, se hace necesario que las instituciones formadoras de docentes de manera urgente reformen sus planes y programas de estudio; de lo contrario, se continuará cierta desarticulación entre las instituciones formadoras de docentes con el campo laboral.

Referencias

- Betancourt, J. (2010). *Pensamiento numérico y algebraico*. México: CENGAGE
- Baldor, J.A. (2003). *Geometría y trigonometría*. México: Editorial Patria.
- Cantoral, et. al. (2003). *El desarrollo del pensamiento matemático*. México: ITESM.
- Isoda, M. (2012). *Matemáticas para la educación Normal*. México: Pearson.

- Muñoz, M. (2013). "Evolución de la formación de docentes para la educación básica. De líder social a competente". En Carrillo, J. *Formación docente. Reflexiones desde diversas perspectivas*. México: REDIE.
- Piaget (1991). *Seis estudios de psicología*. España: Editorial Labor.
- Pickover, C. (2012). *El libro de las matemáticas*. China: Librero b.v. Postubus.
- SEP (2011). *Acuerdo 592 por el que se establece la articulación de la educación básica*. México: SEP.
- SEP (2016). *El Modelo Educativo 2016. El planteamiento pedagógico en la Reforma Educativa*. México: SEP.
- Wundt, W. (1990). *Elementos de psicología de los pueblos*. España: Alta Fulla.