

CONCEPCIONES DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE SU FORMACIÓN INICIAL: DIACRONÍA ENTRE FRANCIA Y MÉXICO

MARÍA DEL ROCIO JUÁREZ EUGENIO
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

TEMÁTICA GENERAL: PROCESOS DE FORMACIÓN

RESUMEN

En México, los bajos resultados obtenidos en pruebas estandarizadas de matemáticas como PISA (2015), TERCE (2015) y PLANEA (2016) por parte de los alumnos de educación básica es una cuestión de interés para los investigadores del ámbito educativo ¿A qué se deben estos resultados? ¿Los profesores de matemáticas se encuentran debidamente formados? Hincapié (2011), menciona que en general los profesores de matemáticas no cuentan con una formación inicial adecuada a las demandas de la sociedad.

El objetivo de esta investigación es mostrar las concepciones que tienen los profesores de matemáticas franceses y mexicanos en relación a la formación obtenida en las instituciones formadoras de docentes, así como de las problemáticas que existen a la hora de impartir esta asignatura en jóvenes de secundaria. Para conocer sus concepciones se les aplicó una entrevista semi-estructurada. La muestra estuvo integrada por futuros profesores de matemáticas de la Universidad Paris Diderot VII por parte de Francia y de la Escuela Normal Superior del Estado de México. Los resultados obtenidos, muestran que en general las concepciones que tienen los profesores de matemáticas de ambos países, en relación a la formación inicial obtenida y los problemas en la enseñanza de las matemáticas son similares.

Palabras clave: Concepciones, formación de docentes, enseñanza de las matemáticas

Introducción

La formación de docentes de matemáticas es un aspecto clave para la mejora en la enseñanza de las matemáticas, así lo considera Vassiliou (2012), pues la inquietud suscitada por los estudios

internacionales respecto al bajo rendimiento escolar en matemáticas llevó a establecer en 2009 el siguiente objetivo común para toda la Unión Europea: “para 2020, el porcentaje de jóvenes de 15 años con un nivel de competencia insuficiente en lectura, matemáticas y ciencias debería ser inferior al 15%”, para lograrlo una cuestión de suma importancia fue identificar aspectos clave de la formación de docentes de matemáticas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) refiere que el conocimiento que el docente tiene de la asignatura de matemáticas suele reflejarse claramente en la puntuación o el aprovechamiento de los alumnos en las pruebas estandarizadas. La falta de una adecuada formación en esta área les ha impedido a los escolares enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana y desempeñarse de una manera competente en una sociedad compleja (Otero, 2001; Murillo y Román, 2008).

¿Por qué seleccionar Francia para compararlo con México en el proceso de formación de docentes de matemáticas? El primer criterio fueron los resultados obtenidos por los estudiantes de secundaria en las pruebas PISA (2015) en el área de matemáticas. El segundo criterio fue que ambos países pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El tercer criterio fue la tradición de la escuela normal superior de México, que ha sido encargada de formar a los futuros docentes de educación básica, la cual se gestó, fundó y desarrolló en muy buena medida como réplica del sistema francés (Ducoing, 2004).

En Francia la formación de docentes de matemáticas de segundo grado (*collège – lycée*), -el equivalente en México es el profesor de secundaria y bachillerato-, a partir de 2013, se encuentra a cargo de las Escuelas Superiores para Profesionales de la Educación (ESPE). El programa se centra en el álgebra y el análisis, en la mayoría de las universidades la geometría que juega un papel muy importante en el segundo grado, casi ha desaparecido, salvo un poco de geometría analítica, en relación con el álgebra lineal; en tercer año de la licenciatura hay un salto cualitativo desde el punto de vista de la abstracción con los cursos de topología general, el cálculo diferencial en los espacios vectoriales normados, la integración, el análisis funcional, y las estructuras algebraicas abstractas (Dorier, 2007).

En México, la formación de docentes de matemáticas, se encuentra a cargo de las escuelas normales (SEP, 1999) en su oferta educativa se ubica la licenciatura en educación secundaria con diferentes especialidades entre las cuales se encuentra la de matemáticas. La formación disciplinaria de la especialidad de matemáticas contempla catorce cursos escolarizados sobre contenidos y competencias didácticas cada uno con una duración promedio de cuatro horas semanales, las cuales son: introducción a la enseñanza de las matemáticas, pensamiento algebraico, los números y sus relaciones, figuras y cuerpos geométricos, plano cartesiano y funciones, procesos de cambio o variación, medición y cálculo geométrico, procesos cognitivos y cambio conceptual en matemáticas y

ciencias, escalas y semejanza, seminario de temas selectos de historia de las matemáticas, seminario de investigación en educación matemática, tecnología y didáctica de las matemáticas, la predicción y el azar, presentación y tratamiento de la información.

En el siguiente cuadro se puede observar la trayectoria de formación de los docentes de matemáticas en Francia y México.

Cuadro 1. Trayectoria de formación de los profesores de matemáticas en Francia y México

Francia

Edad	Niveles educativos					Investigación Enseñanza École de ingénieurs Vida laboral	Maestría 21 – 23 años 2 años	Examen nacional de oposición (escrito) en el primer año de maestría
	École maternelle 3 – 6 años	Primaria 6 – 11 años	Collège 11 – 15 años	Lycée 15 – 18 años	Licence mathématiques 18 – 21 años			
	Años de escolaridad							
	3 años	5 años	4 años	3 años	3 años			

México

Edad	Niveles educativos					Examen nacional de oposición	Formación continua
	Preescolar 3 – 6 años	Primaria 6 – 12 años	Secundaria 12 – 15 años	Bachillerato 15 – 18 años	Escuela Normal Superior 18 – 22 años		
	Años de escolaridad					Total de años en formación = 19 años	Maestría Doctorado
	3 años	6 años	3 años	3 años	4 años		

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de SEP, 1999 y EDUSCOL, 2015

En el cuadro anterior, se puede observar que tanto en Francia como en México la trayectoria de un estudiante regular que ha decidido formarse para ser profesor de matemáticas es de diecinueve

años, hasta el momento en que se presenta a las pruebas nacionales de oposición, a las que se deben someter los futuros profesores de matemáticas en la última parte de su formación para obtener una plaza de profesor de matemáticas.

Por todo lo anterior planteamos las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo conciben la formación inicial obtenida los futuros profesores de matemáticas de Francia y de México?

¿Cuáles son las problemáticas que existen para enseñar matemáticas en jóvenes de secundaria?

El objetivo de la investigación fue:

Determinar cómo conciben la formación inicial obtenida los futuros profesores de matemáticas, además de conocer si consideran que existen problemas para enseñar matemáticas con los alumnos de secundaria.

Fundamentación teórica. ¿Qué son las concepciones?

Para la presente investigación se consideró a las concepciones como aquellas ideas que tienen los futuros docentes de matemáticas de Francia y de México acerca de la formación recibida en las instituciones formadoras de docentes, además de las problemáticas que existen a la hora de enseñar matemáticas en jóvenes de secundaria. En los siguientes párrafos se describen algunas investigaciones cuyo objeto de estudio ha sido conocer las percepciones y concepciones de los profesores en relación a diferentes cuestiones.

Chaves, (2016), en su investigación titulada: “Percepción de los docentes de primaria en ejercicio, acerca de las matemáticas y su enseñanza en relación con los programas oficiales del Ministerio de Educación Pública (MEP)”, se reportan las percepciones que un grupo de docentes de primaria en ejercicio tiene sobre las matemáticas y su enseñanza. La relevancia de la investigación radica en que el autor identificó lo que piensan los docentes acerca de su formación inicial.

Rojas, y Deulofeu (2015), en su artículo denominado: “El formador de profesores de matemáticas: un análisis de las percepciones de sus prácticas instruccionales desde la tensión estudiante-formador”, considerando el contexto de un máster de formación de profesorado, los autores analizaron las percepciones de estudiantes y formadores sobre la actividad instruccional experimentada en cursos de tipo didáctico.

Sotomayor, et al. (2013), en su investigación intitulada “Percepción de los estudiantes de pedagogía sobre su formación inicial”, tuvo como objetivo conocer la percepción de los estudiantes de pedagogía en educación básica sobre la formación recibida en el área de lenguaje y el grado de preparación que perciben para enseñar en esta área.

Desarrollo

El enfoque de esta investigación fue cualitativo, pues para conocer las concepciones de los futuros docentes de matemáticas de Francia y México se realizó una entrevista semi estructurada de diecisiete preguntas, a las cuales los futuros profesores respondieron expresando el grado de importancia, con escala tipo Likert. La entrevista se organizó en cinco categorías cuyo sustento teórico lo aporta Godino (2009), las cuales fueron: motivación, el conocimiento del contenido matemático para la enseñanza, la experiencia docente que otorga la práctica misma, el conocimiento de los fines y propósitos de la enseñanza, así como, el conocimiento de los estudiantes y sus características y el conocimiento de los contextos educativos. En el siguiente cuadro se puede observar la organización de la entrevista en categorías de análisis.

Cuadro 2. Categorías de análisis de la entrevista realizada a los futuros docentes de matemáticas de Francia y de México.

Categorías (Godino, 2009)	Sub categorías	Preguntas	Buscó conocer
Motivación	El ingreso a la carrera docente	1-4	Cuándo decidió formarse como profesor de matemáticas y cuáles fueron los factores que influyeron en su decisión
El conocimiento del contenido matemático para la enseñanza	Conocimiento matemático para la enseñanza	5-8	Si tiene otros estudios de nivel terciario y como es que consideran su nivel de conocimientos matemáticos y pedagógicos para enseñar en secundaria
La experiencia docente que otorga la práctica misma.	La experiencia personal relacionada con la educación	9-10	La práctica docente que han tenido al impartir clases de matemáticas con alumnos de secundaria, brindando ésta cierta experiencia docente a los futuros profesores de matemáticas
El conocimiento de los fines y propósitos de la enseñanza	La opinión sobre la enseñanza de las matemáticas en secundaria y su finalidad	11-14	Su opinión sobre si la enseñanza de las matemáticas está acorde con lo que necesita la sociedad; si un objetivo prioritario de la formación matemática de la escuela secundaria es la formación de ciudadanos responsables; si la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria debe participar en la formación de científicos y técnicos de buen nivel y si el papel de las matemáticas es un filtro para continuar estudios superiores

El conocimiento de los estudiantes y sus características; el conocimiento de los contextos educativos	Los problemas en la enseñanza de las matemáticas en la secundaria	15-17	Su opinión sobre si la enseñanza de las matemáticas en secundaria tiene que afrontar problemas significativos y en caso de ser afirmativo que señale las posibles causas
---	---	-------	--

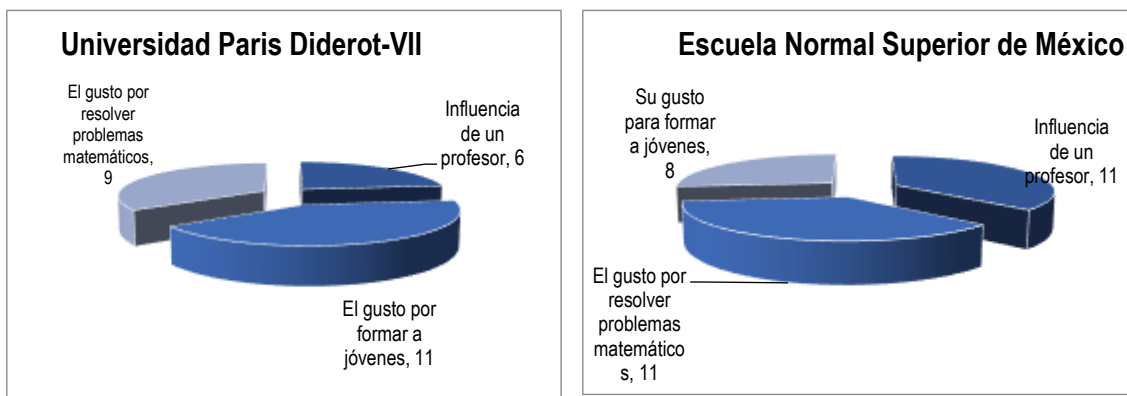
Fuente: Elaboración propia a partir de las categorías de análisis de Godino, (2009).

Para seleccionar la muestra de estudiantes se eligieron a aquellos que hubieran obtenido los más altos puntajes en las pruebas nacionales de oposición durante el ciclo escolar 2014-2015; en el caso de Francia fue la Universidad Paris Diderot-VII, siendo doce estudiantes de entre veintidós y veinticinco años de edad, y en el caso de México se eligió a la Escuela Normal Superior de Toluca, con diecisiete estudiantes de entre veintidós y veintisiete años de edad.

Resultados y conclusiones

De los doce estudiantes franceses, once mencionaron tener gusto por formar a jóvenes, nueve mencionaron que les gustaba resolver problemas matemáticos y la mitad mencionó que por la influencia de un profesor, decidieron formarse para ser profesores de matemáticas. De los diecisiete estudiantes mexicanos, once dijeron que les gustaba resolver problemas matemáticos y tuvieron la influencia de un profesor y ocho mencionaron tener el gusto por formar a jóvenes. Ver las siguientes gráficas.

Gráfica 1 y 2. Motivación para formarse como profesor de matemáticas



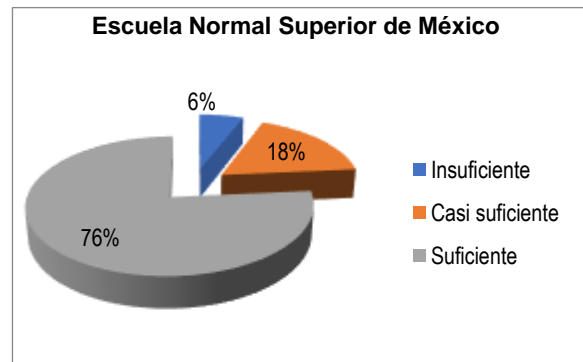
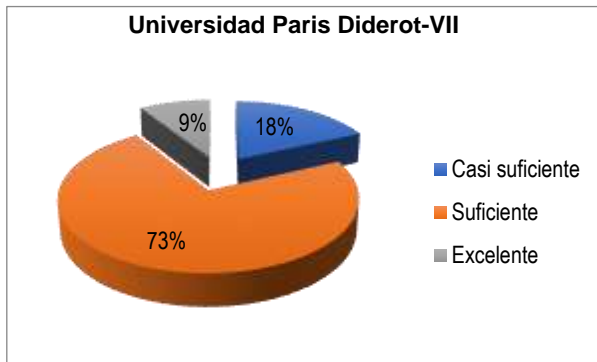
Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas emitidas de los estudiantes franceses y mexicanos a las interrogantes de la entrevista.

Como se puede observar en las gráficas 1 y 2, los estudiantes de ambos países coincidieron en que les gusta resolver problemas matemáticos, pues siete de cada diez estudiantes franceses

manifestaron esta tendencia; en el caso de los estudiantes mexicanos fueron seis de cada diez. Para conocer la concepción de cómo era su nivel de conocimiento en matemáticas, se les hizo la siguiente pregunta ¿Cómo considera su nivel de conocimiento en matemáticas?

De los doce estudiantes franceses ocho expresaron que era suficiente, lo que representa el 73%, en Francia, la enseñanza de las matemáticas en secundaria es considerada como un elemento de la cultura científica y va asociada al desarrollo de la ciencia y la tecnología, eso podría explicar la respuesta de los estudiantes de la Universidad Paris Diderot-VII. En México, de diecisiete estudiantes, trece mencionaron que era suficiente, lo cual representa el 76%, en términos generales podemos decir que más de la mitad de los estudiantes de ambos países consideran que su formación recibida es suficiente a los requerimientos de la sociedad. (Gráficas 3 y 4)

Gráficas 3 y 4. Conocimientos del contenido matemático



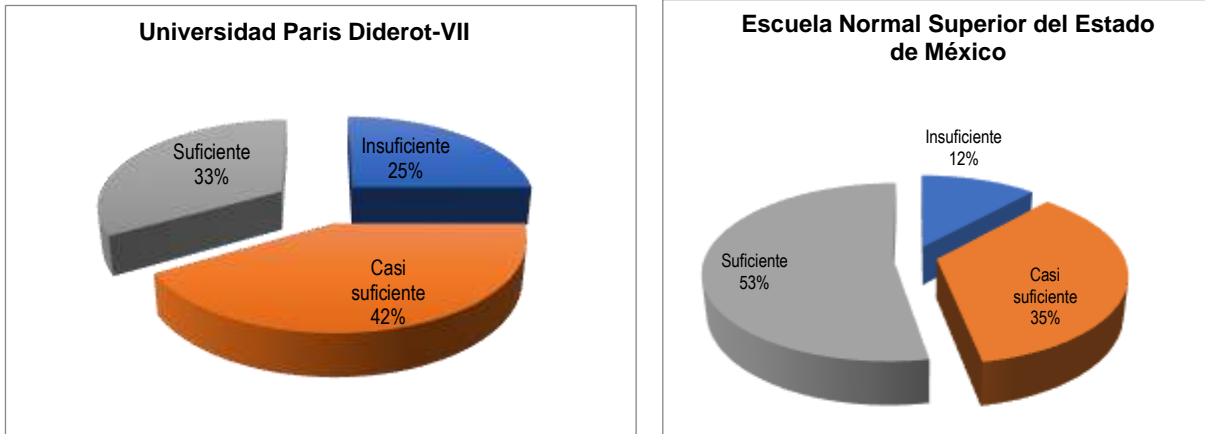
Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas emitidas de los estudiantes franceses y mexicanos a las interrogantes de la entrevista

Como se puede ver en la gráfica anterior sólo un estudiante francés de los doce consideró que la formación recibida fue excelente, cabe hacer mención que este estudiante ya tenía una maestría en matemáticas aplicadas; en el caso de los estudiantes mexicanos ninguno de ellos consideró que la formación recibida en la escuela normal había sido excelente, pero uno de ellos mencionó que la formación adquirida había sido insuficiente.

Para conocer la concepción de los estudiantes de Francia y de México en relación al nivel de conocimientos pedagógicos para enseñar en secundaria, se les planteó la siguiente interrogante: Para

enseñar matemáticas a nivel de la educación secundaria, ¿Cómo diría que es su nivel actual de conocimientos pedagógicos? Los resultados los podemos observar en las siguientes gráficas.

Gráficas 5 y 6. Conocimientos pedagógicos para enseñar matemáticas



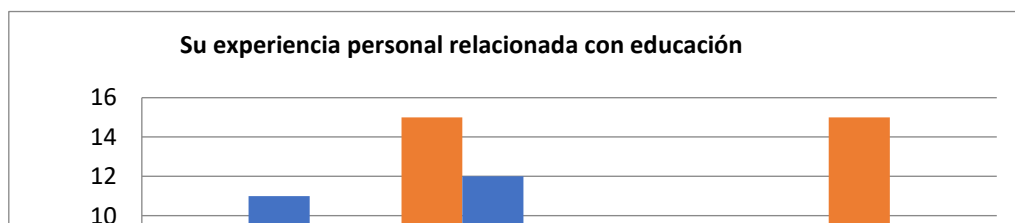
Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas emitidas de los estudiantes franceses y mexicanos a las interrogantes de la entrevista

Como se puede observar en la gráfica anterior, un poco más de la mitad de los estudiantes mexicanos considera suficiente la formación adquirida en cuanto a los conocimientos pedagógicos para enseñar matemáticas, sin embargo en el caso de los estudiantes franceses cinco de los doce estudiantes franceses calificaron como suficientes los conocimientos pedagógicos, en contraste seis de diecisiete estudiantes mexicanos mencionaron ser casi suficientes los conocimientos pedagógicos.

La experiencia personal relacionada con la educación que tuvieron los estudiantes franceses y mexicanos coincide en que han impartido clases particulares de matemáticas. En Francia, la totalidad de estudiantes (doce) de la Universidad Paris Diderot-VII ha tenido ese acercamiento con la enseñanza de las matemáticas de manera particular.

De los doce estudiantes franceses, sólo uno mencionó haber prestado un servicio social en una institución educativa; en cambio, de los diecisiete estudiantes de México, quince dijeron haber prestado un servicio social, y dos estudiantes no contestaron. Esto en muy buena medida se explica por el plan de estudios de la escuela normal, pues establece que los alumnos que lleguen al séptimo semestre de la licenciatura deben realizar periodos de práctica intensiva distribuidos a lo largo del ciclo escolar, hasta reunir 480 horas, las cuales se deben trabajar impartiendo clases de matemáticas, lo que es considerado como un servicio social a las escuelas secundarias. (Gráfica 7)

Gráfica 7. Experiencia personal relacionada con la educación.

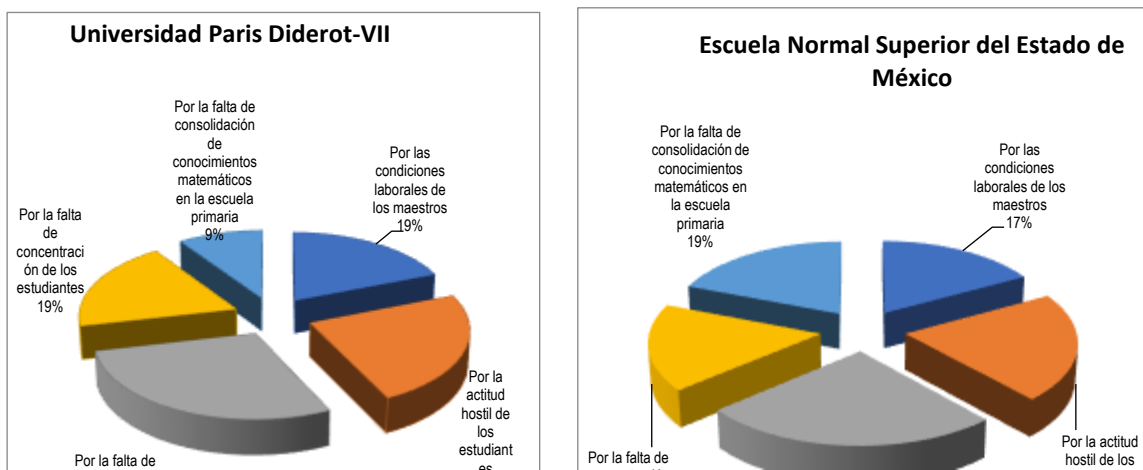


Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas emitidas de los estudiantes franceses y mexicanos a las interrogantes de la entrevista

Los conocimientos que poseen los futuros docentes de matemáticas de secundaria de Francia y México con relación a la problemática que hay para la enseñanza de las matemáticas es similar, pues tres estudiantes franceses que representan el 29% coincidieron en que una de las causas por las que se originan los problemas en la enseñanza de las matemáticas es debido a la falta de interés hacia la materia por parte de los alumnos de secundaria; y cuatro estudiantes mexicanos de un total de diecisiete coincidieron en la misma causa.

Tres de los doce estudiantes de matemáticas franceses, lo que representa el 24% y cuatro de los diecisiete profesores de matemáticas mexicanos, que son el 21%, consideraron que la actitud hostil que presentan los alumnos de secundaria también puede originar problemas. Hay una diferencia en cuanto a la falta de consolidación de conocimientos matemáticos en la escuela primaria, el 19% de los estudiantes de México lo consideran una posible causa, mientras que en Francia apenas representó el 9%. Gráfica 5.

Gráfica 5. Causas que originan problemas en la enseñanza de las matemáticas



Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas emitidas de los estudiantes franceses y mexicanos a las interrogantes de la entrevista

En Francia y en México, hay dos causas comunes que desde la perspectiva de los futuros docentes de matemáticas originan problemas en la enseñanza de esta disciplina, las cuales son: la falta de interés hacia la materia por parte de los alumnos de secundaria y la actitud hostil de los mismos. Según González, (2005) en México los factores que en mayor medida explican el desinterés por las matemáticas son, en orden de importancia: la dificultad para entenderlas por parte de los alumnos de secundaria, actuación del profesorado, valor y estereotipos de género de las matemáticas. En el caso de las alumnas, en especial la actuación del profesorado y los estereotipos de las matemáticas influyen en mayor medida en su desinterés, en comparación con los alumnos.

Conclusiones

El periodo de formación inicial para los futuros profesores de matemáticas, tanto de Francia como de México es de diecinueve años, antes de que se presenten a las pruebas nacionales de oposición, si bien es el mismo periodo de formación, los futuros profesores de matemáticas franceses llevan un avance significativo en comparación con los futuros profesores de matemáticas mexicanos, pues un requisito para que los estudiantes franceses presenten las pruebas nacionales de oposición es que hayan obtenido un grado de maestría en matemáticas con especialización en la enseñanza.

Las escuelas normales en México no han reformado su plan de estudios con el que se forman los futuros profesores de matemáticas, ya que desde 1999 se conserva el mismo, en cambio en Francia, la formación de docentes de matemáticas se ha sometido a diversos procesos de reforma con la finalidad de mejorar la formación de docentes y por ende optimizar la preparación académica en matemáticas de los estudiantes de secundaria y bachillerato.

El enfoque cualitativo en la investigación realizada nos permitió conocer las concepciones que tienen los estudiantes franceses y mexicanos respecto a la formación que reciben en las instituciones formadoras de docentes, así como de los problemas a los que se enfrentan al enseñar matemáticas a los alumnos de secundaria en ambos países.

Los estudiantes franceses y mexicanos coincidieron en que un aspecto que influyó en su decisión para formarse como profesores de matemáticas fue su gusto por formar a jóvenes y por resolver problemas matemáticos, la mitad de los estudiantes franceses mencionaron haber recibido la influencia de un profesor, en cambio casi dos terceras partes de los estudiantes mexicanos aludieron haber recibido la influencia de un profesor; en ambos tipos de estudiantes la familia influyó poco en su decisión.

Las concepciones de los estudiantes franceses y mexicanos coinciden en que el conocimiento adquirido del contenido matemático para enseñar matemáticas a jóvenes de secundaria ha sido suficiente, sin embargo sólo tres de doce estudiantes franceses consideran que los conocimientos pedagógicos para enseñar matemáticas son suficientes, esto indica que desde la percepción de los futuros docentes franceses haría falta fortalecer la formación pedagógica.

La mayoría de los estudiantes mexicanos han participado en la enseñanza de las matemáticas pues han impartido clases particulares, además de que en el plan de estudios de las escuelas normales se considera que desde el inicio de su formación los estudiantes se introduzcan de manera gradual en el proceso de conocer a los jóvenes a los que les van a dar clases y en la medida que van avanzando realicen prácticas docentes con algún contenido del programa de estudios de secundaria bajo la supervisión de un docente titular de la asignatura de matemáticas. En cambio los estudiantes franceses al final de su formación realizan “*stages*” períodos cortos de clases a jóvenes de secundaria,

En cuanto a las problemáticas que existen para la enseñanza de las matemáticas, los estudiantes de ambos países coinciden en que existe una falta de interés por parte de los alumnos de secundaria hacia las matemáticas y existe además una actitud hostil, lo que propicia que sea difícil el proceso de enseñanza de las matemáticas; en el caso de los estudiantes franceses mencionaron que existe una gran diversidad cultural de los alumnos, mientras que en el caso de México los estudiantes mencionaron que existen condiciones poco favorables para el aprendizaje, ya que los alumnos de secundaria en su mayoría presentan problemas de falta de atención de sus padres o de su familia en general.

Otro aspecto en común es la falta de concentración que presentan los alumnos de secundaria en la clase de matemáticas, en lo que los futuros docentes de ambos países coincidieron respecto a que hace falta que en las instituciones formadoras de docentes se oferten cursos complementarios para impartir las clases de matemáticas de manera innovadora que permita atraer la atención de los alumnos de secundaria.

Referencias

- Chaves, E. (2016). "Percepción de los docentes de primaria en ejercicio, acerca de las matemáticas y su enseñanza en relación con los programas oficiales del MEP". En Revista UNICIENCIA. Vol. 30. No.1 ISSN electrónico 2215-3470. Universidad de Costa Rica.
- Dorier, J. L. (2007). Panorama de las matemáticas en la educación francesa desde el parvulario hasta la universidad. Publicado por el Institut de Recherche sur l'enseignement des mathématiques de Paris 7. Recuperado de: <http://www.cfem.asso.fr/sysedufresp.pdf>
- Ducoing, P. (2004). Origen de la escuela normal superior de México. En revista Historia de la educación latinoamericana. Vol. 6. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Colombia. Consultada en octubre, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/869/86900604.pdf>
- EDUSCOL, (2015). Portail national des professionnels de l'éducation. Écoles supérieures du professorat et de l'éducation. Ouverture des ESPE à la rentrée 2013. Recuperado de: <http://eduscol.education.fr/cid66830/espe.html>
- Godino J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada. España. En Revista de Educación Iberoamericana de Educación Matemática. No. 20.
- González, R. M. (2005). Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. En Revista de Educación matemática. Vol. 17, núm. 1. Grupo Santillana México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40517105.pdf>
- Hincapié, C. P. (2011). Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota. Trabajo final como requisito parcial para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Murillo J. y Román M. (2008). Resultados de aprendizaje en América Latina a partir de las evaluaciones nacionales. En Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa. Evaluación, Investigación e innovación. Vol. 1, Número 1. Recuperado de: http://www.rinace.net/riee/numeros/vol1-num1/art1_hm.html
- Otero, M. R y et al. (2001). El conocimiento matemático de los estudiantes que ingresan a la universidad. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol. 4. Núm., 3. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. México, D. F.
- PISA (2015) Resultados clave. OCDE Mejores políticas para una vida mejor. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- PLANEA, 2016. Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes. Planea en educación básica. Recuperado de: <http://planea.sep.gob.mx/ba/>

- Rojas, F. y Deulofeu J. (2015). El formador de profesores de matemática: un análisis de las percepciones de sus prácticas instruccionales desde la tensión estudiante-formador. En Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 33, tomo 1. Investigaciones didácticas. ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- SEP, (1999). Plan de estudios. Licenciatura en educación secundaria. Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales PTFAEN. México.
- Sotomayor, C. y et. al. (2013). Percepción de los estudiantes de pedagogía sobre su formación inicial. En Revista Internacional de Investigación en Educación. Vol. 5. Número 11. ISSN 2027-1174. Bogotá, Colombia.
- TERCE, (2015). Tercer Estudio Regional y Comparativo. Logros de aprendizaje. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación. OREALC-UNESCO. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>
- Vassiliou, A. (2012). La enseñanza de las matemáticas en Europa. Retos comunes y políticas nacionales. Red española de información sobre educación. Gobierno de España. Ministerio de Educación, cultura y deporte. EURYDICE Comisión Europea. Recuperado de: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>
- UNESCO, 2014. Enseñanza y aprendizaje. Lograr la calidad para todos. Informe de Seguimiento de la Educación Para Todos (EPT). Resumen. Informe de Seguimiento de la EPT en el mundo. París, Francia. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002256/225654s.pdf>