

LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE LOS DOCENTES DE FRANCIA Y DE MÉXICO

THE MATHEMATIC COMPETENCES OF THE TEACHERS FROM FRANCE AND MEXICO

María del Rocío Juárez Eugenio¹
María Adelina Arredondo López²

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), email: rocil_1978@hotmail.com

²Universidad Autónoma del Estado de Morelos, email: adelinaarredondo@yahoo.com

Autor para correspondencia: rocil_1978@hotmail.com

Resumen

El objetivo del presente artículo es mostrar algunas semejanzas y diferencias encontradas en el nivel de consolidación de las competencias disciplinares y pedagógicas de las matemáticas que poseen los futuros profesores de matemáticas de Francia y de México. Se diseñó un cuestionario el cual fue aplicado a una muestra representativa de estudiantes en ambos países.

Palabras clave: Competencias matemáticas, formación docente, enseñanza de las matemáticas

Abstract

The objective of this article is to show some similarities and differences in the level of consolidation of the disciplinary competences and teaching of mathematics that possess the future teachers of mathematics of France and Mexico. A questionnaire was designed which was applied to a representative sample of students in both countries.

Key words: mathematical skills, teacher training, teaching of mathematics

Recepción: 15 de junio

Aceptación: 25 de junio

Forma de citar: Juárez, M. y María A. Arredondo (2017) “Las competencias matemáticas de los docentes de Francia y de México”. *Voces de la Educación*. 2 (1) pp. 70-79.

LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE LOS DOCENTES DE FRANCIA Y DE MÉXICO”

Introducción

¿Cuáles son las competencias matemáticas que deben adquirir los futuros profesores de esta disciplina en los países que repuntan en las pruebas estandarizadas como PISA 2012?, ¿En el proceso de formación de los futuros profesores de matemáticas en Francia y México, a que le dan más importancia a las competencias pedagógicas para enseñar matemáticas o a las competencias disciplinares de las matemáticas? una manera de responder estas y otras preguntas es a través de los estudios comparados de formación docente de matemáticas, los cuales han desempeñado un papel estratégico al estimular mejoras en la educación y en la formación de docentes (Arredondo y Juárez, 2011).

El objetivo del presente trabajo es mostrar algunos resultados obtenidos a partir del análisis de las semejanzas y diferencias que existen en el nivel de dominio de las competencias matemáticas que han adquirido los futuros profesores de matemáticas franceses y mexicanos durante su formación inicial en las instituciones formadoras de docentes. Para identificar las competencias matemáticas que adquirieron al llegar a la parte final de su formación, se diseñó un cuestionario a partir de un denominador común identificado en los planes de estudio y las pruebas nacionales de oposición (contenidos matemáticos) a las que se deben someter los estudiantes de ambos países al llegar al proceso final de su formación.

Los resultados obtenidos nos permitieron identificar algunas diferencias en las competencias matemáticas que poseen los futuros profesores de secundaria en Francia y México al llegar a la parte final de su formación, y proponer algunas estrategias de mejora para fortalecer las competencias matemáticas que deben poseer los futuros maestros de matemáticas de ambos países y garantizar una mejora en la enseñanza de las matemáticas.

1. ¿Por qué seleccionar Francia y México?

El primer criterio para seleccionar Francia, fue considerar los resultados obtenidos en evaluaciones internacionales estandarizadas por PISA (2012), el informe de éste organismo muestra las calificaciones obtenidas por los alumnos de quince años en el área de matemáticas. Francia se posicionó en el lugar veinticinco y México en el lugar cincuenta y dos; de un total de sesenta y cuatro países. Francia tiene una cultura más cercana a la cultura de México; así como modelos semejantes en la conformación de sus sistemas educativos.

El segundo criterio fue la pertenencia de Francia y México a la OCDE, este fue de suma importancia, pues permitió acudir a la base de datos estadísticos así como indicadores de desarrollo elaborados por este organismo, que fueron importantes para efectuar la comparación. El tercer criterio fue la concepción de la escuela normal superior de México, la cual ha sido encargada de formar a los futuros docentes de educación básica, se gestó, fundó y se desarrolló en muy buena medida como réplica del sistema francés (Ducoing, 2004).

2. La formación específica de los docentes de matemáticas en Francia y México

En Francia, la formación de docentes ha estado sometida a varios procesos de reforma en la formación de su profesorado de secundaria, a principios de la década de los noventa eran los Institutos Universitarios de Formación de Maestros (IUFM). Con la reforma de 2013 se crearon las Escuelas Superiores de Profesores y de la Educación (ESPE), las cuales han organizado la formación de maestría con vocación profesional, el marco de competencias profesionales es la referencia central y común a todos los actores de la formación inicial y continua. Estas maestrías se realizarán en un periodo de dos años después de haber cursado alguna licenciatura en alguna disciplina del conocimiento preferentemente con terminación en la enseñanza, tienen un doble objetivo, primero que los estudiantes adquieran las competencias disciplinares indispensables para enseñar y segundo adquirir una cultura profesional, las maestrías cuentan con cursos centrados en la práctica profesional y una experiencia docente, así en el primer año reciben una formación centrada en la disciplina, realizan un periodo de observación y de práctica acompañada por un periodo de tres a seis semanas según la organización de las ESPE, se preparan en el transcurso del primer año para los concursos (pruebas escritas y orales), los cuales deberán pasar; durante el segundo año, el estudiante podrá continuar con su formación académica y efectuar una estancia de práctica de nueve horas por semana en responsabilidad con la escuela, por la cual recibirá una remuneración de jornada completa aunque sólo laborara media jornada y redactarán una memoria como producto de su reflexión sobre la práctica docente (EDUSCOL, 2013). La formación profesional de los docentes de matemáticas en Francia constituye un elemento fundamental en la construcción de un sistema eficaz de enseñanza matemática (ICMI, 2005).

En México, la formación de docentes de matemáticas de secundaria está a cargo de las escuelas normales superiores, se rige con el plan de estudios 1999, en su oferta educativa se encuentra la licenciatura en educación secundaria con diferentes especialidades entre las cuales se encuentra la especialidad en matemáticas. Este plan de estudios se encuentra en un marco común para la formación de maestros de educación básica, teniendo los siguientes campos de formación: formación general para educación básica, formación común para todas las especialidades de educación secundaria y la formación específica por especialidad, se pretende que los futuros maestros adquieran las competencias y la sensibilidad necesarias para actuar como educadores de adolescentes y que, además sean capaces de trabajar con los contenidos de la asignatura de la especialidad en que se forman (SEP, 1999). 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 matemática y ciencia, 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 México los contenidos de matemáticas que marca el plan de estudios se estudian con menos profundidad con respecto a los planes de estudio de Francia, donde se estudia por ejemplo el cálculo diferencial o estructuras algebraicas abstractas.

3. Las competencias matemáticas que poseen los futuros profesores de matemáticas de Francia y México

La competencia matemática ha sido considerada por la Unión Europea como una de las competencias clave para el desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y la empleabilidad en la sociedad del conocimiento del siglo XXI. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2004) define la competencia matemática como la capacidad de los estudiantes para reconocer, comprender, participar y opinar con fundamento sobre el papel que desempeñan las Matemáticas en la vida diaria. El concepto de competencia matemática va más allá de las habilidades de cálculo básicas, e incluye una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes. Del mismo modo, el concepto irá vinculado a otras destrezas, tales como el razonamiento lógico y espacial, y el uso de modelos, gráficos y tablas para comprender el papel que juegan las matemáticas en la sociedad.

Para que un profesor de matemáticas sea eficaz es necesario que cuente con una sólida formación en la materia y con un buen conocimiento sobre cómo impartirla (EURYDICE, 2011). Así, para que el futuro profesor de matemáticas se considere competente debe poseer una profunda comprensión de los principios esenciales de las matemáticas (dominio disciplinar) y una competencia pedagógica para poder enseñar matemáticas eficientemente, deben ser capaces de realizar un seguimiento del aprendizaje de sus alumnos y de abordar sus dificultades de aprendizaje. La UNESCO (2014), refiere que el conocimiento que el docente tiene de la asignatura de las matemáticas suele reflejarse claramente en la puntuación o el aprovechamiento de los alumnos en pruebas estandarizadas

Metodología

Para identificar el nivel de competencias matemáticas que poseen los futuros profesores de matemáticas se diseñó un cuestionario. Las categorías de análisis que conformaron el cuestionario se fundamentaron a partir de la propuesta de Godino (2009), para evaluar los conocimientos y competencias profesionales que adquirió el futuro profesor de matemáticas en su proceso de formación. Además de que fue validado por expertos en la disciplina de las matemáticas y en la formación de docentes de matemáticas tanto franceses como mexicanos y aplicado a una muestra de estudiantes de matemáticas que se encontraban en la parte final de su formación; en el caso de Francia se consideró a los doce estudiantes de la Universidad Paris Diderot-VII, la cual tiene una tradición ligada a la formación de docentes de matemáticas, en México se consideró a los diecisiete estudiantes de la Escuela Normal Superior del Estado de México, la cual tiene también una fuerte tradición en la formación de docentes de matemáticas; el criterio para seleccionar la muestra fue los resultados más altos obtenidos por los estudiantes de ambos países en las pruebas nacionales de oposición.

Análisis de resultados

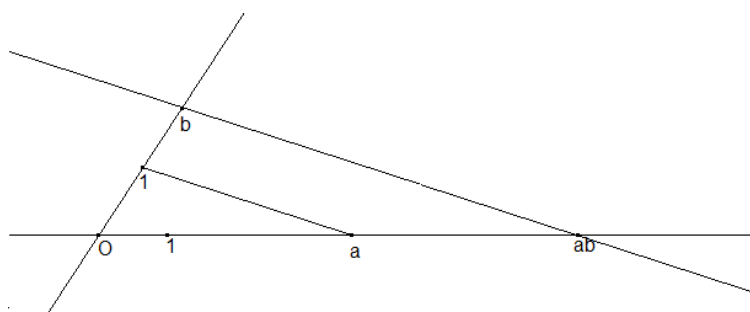
El cuestionario buscó explorar el nivel de competencias que poseen los futuros profesores de matemáticas tanto franceses como mexicanos para lo cual se diseñaron cuatro preguntas que

engloban los contenidos que abordan en los planes de estudio para su formación, así como de las pruebas nacionales de oposición a las que se deben someter los estudiantes al final de su formación.

Las competencias relativas a la disciplina de las matemáticas que poseen los futuros profesores de secundaria de Francia y México presentan diferencias muy notables, por ejemplo, en la pregunta M1 en la que se les pide resolver una ecuación dependiente del parámetro a , $x + \sqrt{x^2 - 4ax} = 3a$ en el campo de los números reales, además de especificar si es que uso alguna herramienta de cómputo y en caso de haberla utilizado precisar la manera en que la utilizó.

De los doce estudiantes franceses, seis lograron resolver completamente todo el ejercicio, cuatro se apoyaron con el uso de la calculadora programable mientras que en México de diecisiete estudiantes, sólo uno resolvió el ejercicio sin el apoyo de la calculadora ni de ninguna herramienta tecnológica, lo cual revela que existe un vacío en la formación disciplinaria en los estudiantes de México en cuanto al estudio y la profundización del álgebra, además en el uso de la tecnología para resolver ecuaciones.

En la pregunta M2, a partir de dos rectas graduadas de mismo origen en el plano, se les pidió a los estudiantes lo siguiente:



- Describir la construcción ilustrada para obtener geoméricamente el producto ab , y comentar la regla de los signos para el producto de números
- Justificar que se obtiene ab con esta construcción
- Ilustrar geoméricamente la distributividad del producto sobre la suma
- Comentar la regla de los signos para el producto de números relativos

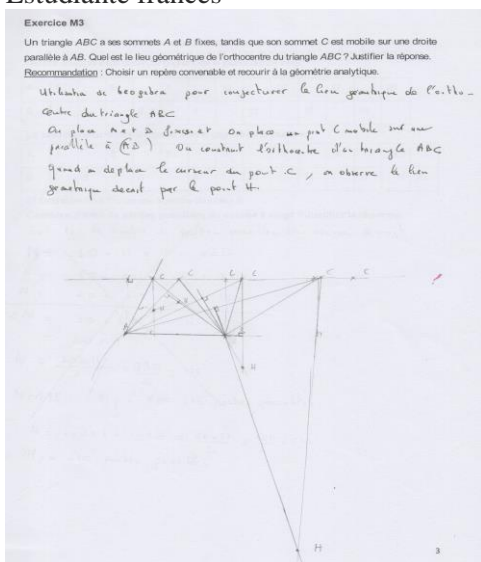
Los doce estudiantes franceses resolvieron correctamente el ejercicio aplicando el teorema de Tales y además lo justificaron, en cambio en México sólo un estudiante de diecisiete logró resolverlo aunque de manera incompleta pues hizo falta ilustrar geoméricamente el producto sobre la suma, lo cual implica que los estudiantes franceses reconocen a la perfección las normas de aplicación del teorema de Tales, en México los futuros profesores de matemáticas no las reconocen.

Con respecto a la pregunta M3, en la que se les pidió a los estudiantes encontrar el lugar geométrico del ortocentro de un triángulo ABC cuyos vértices A y B son fijos, mientras que C se mueve sobre una paralela dada a AB así como justificar su respuesta; se les hizo la

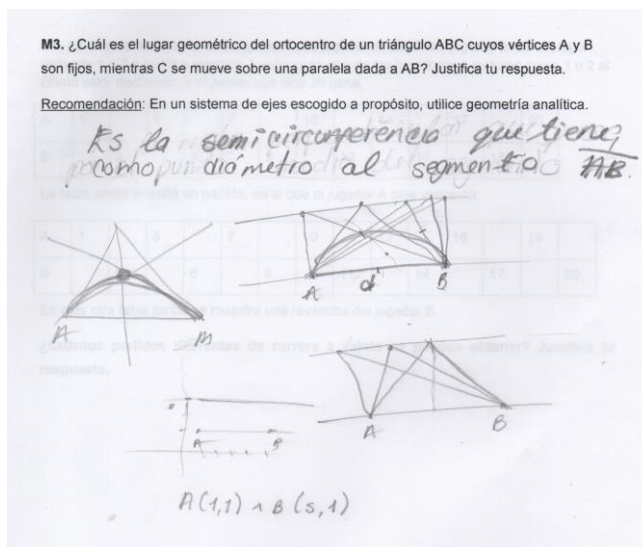
recomendación de utilizar geometría analítica. De los doce estudiantes franceses siete lograron resolver la consigna con el apoyo del software de geogebra, en cambio los estudiantes mexicanos sólo tres lograron contestar de manera correcta la pregunta, dos se apoyaron del software de geogebra y uno más lo resolvió por medio de trazos geométricos. Véase el siguiente esquema.

Esquema 1. Respuestas de los estudiantes a la pregunta M3

Estudiante francés



Estudiante mexicano



En la pregunta M4, en la que se plantea el juego de carrera a veinte, en el que el primer jugador inicia el juego diciendo 1 o 2 a su libre lección. La pregunta planteada fue: ¿Cuántos partidos diferentes se pueden obtener?

En las respuestas de los estudiantes en el caso de México sólo un estudiante encontró la respuesta correcta a través de combinaciones, con respecto a los estudiantes franceses si bien intentaron resolverlo a partir de variables aleatorias, por combinaciones, diagramas de árbol, sólo un estudiante se acercó a la respuesta correcta. En términos generales nueve de los diecisiete estudiantes franceses muestran un dominio más amplio de los conocimientos de las matemáticas, en cambio en México sólo un estudiante.

Se suele reconocer que el conocimiento disciplinar no es suficiente para asegurar la competencia profesional para enseñar (Godino, 2009), son necesarios otros conocimientos pedagógicos por ejemplo; cómo aprenden los estudiantes, conocer los factores que condicionan la enseñanza y el aprendizaje, identificar dificultades y posibles errores en los procedimientos de solución de los alumnos.

Las competencias pedagógicas que poseen los futuros profesores de matemáticas de Francia y México son disimiles entre si, por ejemplo el cuestionamiento D1, en el que se les pide asociar un concepto didáctico a una serie de nombres propuestos, los cuales fueron: Sócrates,

Piaget, Brousseau y Vygotsky; de doce estudiantes franceses dos lograron asociar un concepto a alguno de los nombres, incluso una de las alumnas francesas mencionó que lamentaba profundamente no poder asociar ningún concepto a la serie de nombres propuestos, reconoce que hay una deficiencia de la didáctica en su formación como profesora. Véase el siguiente esquema

Esquema 1. Respuesta de una estudiante francesa a una pregunta de didáctica de las matemáticas.

Exercice D1 : Une question de connaissance de la didactique des mathématiques

Pouvez-vous associer un concept didactique à chacun des personnages qui suivent?

Socrate : _____

Piaget : _____

Vygotsky : _____

Brousseau : _____

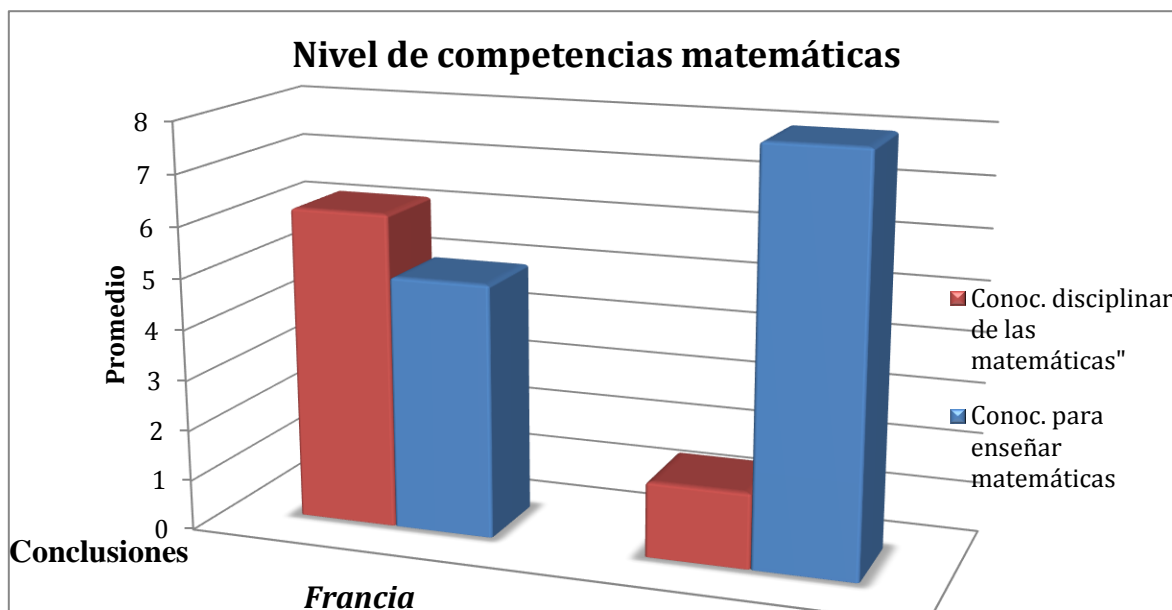
Tous ces noms me disent vaguement quelque chose mais je regrette vivement de ne pouvoir associer à chacun d'eux un concept didactique.

Ce manque de connaissance dans le domaine de la didactique des mathématiques est, je pense, un des manques de notre formation d'enseignant.

En México de diecisiete estudiantes, doce lograron asociar el concepto didáctico a cada uno de los nombres propuestos, esto revela una debilidad en el plan de estudios de la formación de los profesores de matemáticas de Francia, ya que no incluye el estudio de teorías del aprendizaje en general y específicamente de matemáticas, pues Brousseau es un especialista en didáctica de las matemáticas francés, quién desarrolló la teoría de las situaciones didácticas.

En el cuestionamiento D2, en el que se les pide otorgar una calificación a la resolución de un ejercicio matemático por un estudiante de secundaria y además escribirle algún comentario en relación al ejercicio planteado, de los doce estudiantes franceses ocho se dieron cuenta del error que presenta el alumno de secundaria en la resolución del ejercicio, al mismo tiempo sugieren comprobar los resultados con los valores encontrados, en cambio los estudiantes de México, de diecisiete sólo cuatro realizan la misma sugerencia al alumno (Véase la siguiente gráfica).

Gráfica 1. Competencias matemáticas adquiridas por los futuros profesores de Francia y de México.



Conclusiones

El perfil de ingreso para formarse como profesores de matemáticas no es el mismo en ambos países, mientras que en Francia los estudiantes que ingresan a los IUFM- ESPE cuentan con alguna licenciatura en matemáticas, en México los estudiantes que ingresan a las escuelas normales cuentan con estudios de preparatoria o bachillerato, con un conocimiento básico de las matemáticas, el cual lo han adquirido en los niveles educativos precedentes.

En el caso de Francia los estudiantes cuentan con sólidos conocimientos matemáticos con un dominio suficiente del álgebra y del teorema de Tales, en cambio en México en el plan de estudios hace falta implementar cursos especializados del dominio disciplinar de las matemáticas, proponiéndose ejercicios variados, donde se apliquen los conceptos y propiedades básicas de los diferentes teoremas como el teorema de Tales. Es necesario revisar el perfil de ingreso de las escuelas normales.

Los futuros profesores de matemáticas de secundaria de México conocen teorías didácticas pero hay deficiencias en el dominio disciplinar, no podrán exigir al estudiante comprobar si el método aplicado es correcto, que no haya errores en los pasos, de tal forma que la solución satisfaga la ecuación planteada. En el caso de Francia, se podría considerar algunos seminarios en los que se revisen algunas teorías del aprendizaje para complementar su formación inicial, es importante señalar que en los próximos marcos de formación de docentes de matemáticas en la academia de Paris contemplarán unidades de enseñanza mixtas asociando los conocimientos disciplinares y didácticos.

Bibliografía

ARREDONDO, A. y JUÁREZ M. R. (2011). *Los estudios comparados, la formación de docentes en matemáticas, categorías e indicadores*. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Educación y Prácticas Innovadoras de la UNAM. México. Pág. 19. ISBN 978-607-02-2575-8

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. (Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/869/86900604.pdf>). Consultado el 13 de marzo de 2011

EDUSCOL, (2013). *Le site des professionnels de l'éducation*. (<http://eduscol.education.fr/>). Consultado el 23 de agosto de 2013

EURYDICE, (2011). 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. Disponible en: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>

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. En revista de educación iberoamericana de educación matemática. No. 20.

ICMI, 2005. Comisión Internacional de Instrucción Matemática. Quinzième Étude. La formation initiale et continue des professeurs de mathématiques. (Disponible en: <http://www-personal.umich.edu-dball/icmistudy15.html>)

OCDE. (2004). Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas. Madrid: INECSE

OCDE, (2012). Mejorar las escuelas. Estrategias para la acción en México. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/44/49/46216786.pdf>

UNESCO, (2014). Enseñanza y aprendizaje. Lograr la calidad para todos. Informe de Seguimiento de la EPT. Resumen. Informe de Seguimiento de la EPT en el mundo. París, Francia. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002256/225654s.pdf>

SEP, (1999). *Plan de estudios de la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas*. Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales. Subsecretaría de Educación Básica y Normal. pp. 25-28. México. D.F.

Dra. María del Rocio Juárez Eugenio

Doctora en Educación por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Maestría en Educación Superior por la BUAP. Candidata a Investigadora Nacional del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Profesora (hora-clase) del Benemérito Instituto Normal del Estado de Puebla. Estudia la formación de docentes de matemáticas.

Dra. María Adelina Arredondo López

Doctora en Ciencias Sociales por el Colegio de Michoacán, Maestría en Economía por la UNAM. Licenciada en Sociología por la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). nivel II. Perfil PRODEP. Líneas de investigación sobre historia de la educación, políticas educativas, educación y sociedad, formación de formadores y género. Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Miembro del Cuerpo Académico: Redes de aprendizaje e investigación en UAEM./adelinaarredondo@yahoo.com