



Revista EDUCATECONCIENCIA.

Volumen 28, No. 29

E-ISSN: 2683-2836

ISSN: 2007-6347

Periodo: octubre- diciembre 2020

Tepic, Nayarit. México

Pp. 122 - 135

DOI: <https://doi.org/10.58299/edu.v28i29.21>

Recibido: 11 de agosto 2020

Aprobado: 19 de noviembre 2020

Publicado: 20 de diciembre 2020

Análisis de algunos ensayos para el ingreso a un posgrado en educación matemática

Analysis of some trials for entry to a graduate degree in mathematical education

José Trinidad Ulloa Ibarra

Universidad Autónoma de Nayarit, México
jtulloa@uan.edu.mx

Elsa García de Dios

Universidad Autónoma de Nayarit, México
elsa.garcia@uan.edu.mx

María Inés Ortega Arcega

Universidad Autónoma de Nayarit, México
majua9@hotmail.com

David Zamora Caloca

Universidad Autónoma de Nayarit, México
david.zamora@uan.edu.mx

Análisis de algunos ensayos para el ingreso a un posgrado en educación matemática

Analysis of some trials for entry to a graduate degree in mathematical education

José Trinidad Ulloa Ibarra

Universidad Autónoma de Nayarit, México
jtulloa@uan.edu.mx

Elsa García de Dios

Universidad Autónoma de Nayarit, México
elsa.garcia@uan.edu.mx

María Inés Ortega Arcega

Universidad Autónoma de Nayarit, México
maijua9@hotmail.com

David Zamora Caloca

Universidad Autónoma de Nayarit, México
david.zamora@uan.edu.mx

Resumen

Se muestran evidencias del uso de indicadores operativos de los ensayos que presentaron para el ingreso a una maestría en educación matemática un grupo conformado en su mayoría por egresados de la licenciatura en matemáticas, para lo que se utilizó un enfoque cualitativo y cuyo objetivo fue clasificar esos trabajos con respecto a su orientación, marco teórico, así como su visión sobre educación matemática. Se trata de dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es la orientación, el marco teórico y los instrumentos metodológicos que se proponen? Como parte del enfoque del trabajo se utilizó un diseño descriptivo de este primer acercamiento de los estudiantes a la investigación, llegando a concluir que al igual que la mayoría de los egresados de licenciatura tienen grandes carencias con respecto a la difusión de sus propuestas.

Palabras clave: educación matemática, ensayos, maestría

Abstract

Evidence is shown of the use of operational indicators from the trials that presented for admission to a master's degree in mathematics education a group made up mostly of graduates of the degree in mathematics, for which a qualitative approach was used and whose objective was to classify those works regarding its orientation, theoretical framework, as well as its vision on mathematics education. The aim is to answer the question: What is the orientation, the theoretical framework and the methodological instruments that are proposed? As part of the focus of the work, a descriptive design of this first approach of the students to the investigation was used, reaching the conclusion that,

like the majority of undergraduate graduates, they have great shortcomings regarding the dissemination of their proposals.

Keywords: Essays, master's degree, math education.

Introducción

La enseñanza de la matemática en el mundo es un tema que ha acaparado la atención de los profesionales dedicados a ese proceso y México no es la excepción, lo que se ha reflejado en diferentes iniciativas que se formalizaron de manera institucional con la creación del Departamento de Matemática Educativa en 1975 como parte del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Esta y otras iniciativas de conformación de instituciones han contribuido de manera especial a reconocer la necesidad de implementar modificaciones educativas en la matemática con base en diseños mejor adaptados a las prácticas escolares y con el propósito de dar solución a la problemática que surge en el aula (Cantoral y Farfán, 2003).

Autores como (Waldegg, 1998) consideran que la Educación Matemática, en principio pretende construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en general que, al mismo tiempo, ayuden a resolver situaciones problemáticas particulares, para lo cual se deben adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que se pretende modelar.

Por su parte Vassiliou (2012) establece que la formación de docentes de matemáticas es un aspecto clave para la mejora en la enseñanza de las matemáticas, 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.

Con la finalidad de incidir en esto último se requiere de profesionales de la matemática con la preparación adecuada para que desarrollen propuestas que den solución a las problemáticas del aula en los diferentes niveles educativos. En México la formación de profesores de matemáticas para los niveles básico y medio básico está generalmente a cargo de las escuelas normales, mientras que para los niveles medio superior y superior han surgido múltiples programas entre los que destacan el Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas que es de los primeros en el país y que surgió como parte del Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav, IPN en la década de los 80's del siglo anterior, y que a partir de esta década dio origen en muchas universidades públicas a la creación de especialidades, maestrías y doctorados en Matemática Educativa o en Educación Matemática.

Por otra parte, en la mayoría de los programas de posgrado uno de los requisitos de ingreso es el protocolo de investigación que en el transcurso de los semestres se convertirá en la tesis de grado. En este sentido hablar de investigación en general no tiene sentido y para que lo tenga se requiere plantear problemas reales y pertinentes que expongan con claridad los resultados que se esperan lograr. Usualmente no se proporciona al estudiante que desea ingresar un formato único y se espera que las propuestas estén claras, coherentes y bien estructuradas que dejen en claro el qué, para qué y cómo se realizará la investigación.

Es en este contexto surge este trabajo que busca responder a las siguientes preguntas en los protocolos de investigación de grupo de estudiantes de la maestría en educación matemática: ¿Qué marcos teóricos y metodológicos predominan en los protocolos de investigación? ¿cuál es la orientación con la que se plantearon los protocolos: estudio empírico o propuesta teórica? ¿cuáles fueron las categorías más frecuentes en el marco teórico?

Revisión bibliográfica (marco teórico)

En México respecto al término educación matemática, concebido a partir de dos vertientes: a) como las acciones educativas que se realizan para atender la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es decir, la educación matemática como práctica docente en todos los niveles educativos; b) la educación matemática como un área de conocimiento conformada por las investigaciones que se realizan en esta temática, tanto para el bachillerato como para el nivel universitario.

Con la finalidad de establecer un marco para el trabajo, se considera que tanto los posgrados como los cursos de actualización o formación docente realizan actividades específicas y sistematizadas en las cuales los docentes tienen la oportunidad de reflexionar, explicar, discutir y actuar sobre el proceso de aprendizaje de sus estudiantes y sobre el proceso de enseñanza que ellos realizan. En este proceso los docentes pueden construir sus razonamientos educativos con conocimientos teóricos de distintas fuentes, Schwan (2001) plantea que los docentes de matemática tienen la oportunidad de desarrollar conocimientos centrales de la enseñanza involucrándose en actividades que están en el corazón del trabajo diario de un docente, desarrollando así conocimientos a través del análisis de situaciones reales.

Por su parte Montiel (2016), establece que los resultados de investigación en matemática educativa ya sean teóricos o prácticos, no son inmediatamente transferibles al aula, es decir, no son recursos que el profesor implementa como estrategias de enseñanza; pero sí constituyen conocimiento profesional relativo a los fenómenos didácticos que experimenta en su entorno profesional. Sin embargo, la apropiación de este conocimiento debe descansar en procesos de formación especializada, situados en un contexto académico de interacción entre la investigación y la práctica.

Acentuar la relación entre la investigación y la práctica desde la interacción entre ellas, supone la articulación de conocimientos que se dan en ambas. Es decir, se asume que el docente tiene un amplio conocimiento de lo que acontece en el aula, sin el cual no es posible lograr una educación de calidad, mucho menos la innovación educativa. En ese sentido, no se proponen espacios formativos para el docente, sino con el docente; pues no

se dota de conocimientos al profesor para que resuelva las problemáticas de su aula, sino que se estudian con él desde los marcos que ofrece la disciplina (Montiel, 2016).

Malfroy (2004), realizó una conceptualización de la relación “disciplina científica-práctica profesional” del posgrado con orientación profesional desde la vinculación universidad-práctica profesional-cambio, como una propuesta que atiende más a las necesidades profesionales de quien elige estudiar un posgrado con esta orientación. Se presenta la adaptación (Fig. 1) realizada por Montiel (2016) que contextualiza la problemática de desarrollo profesional docente del profesor en servicio.

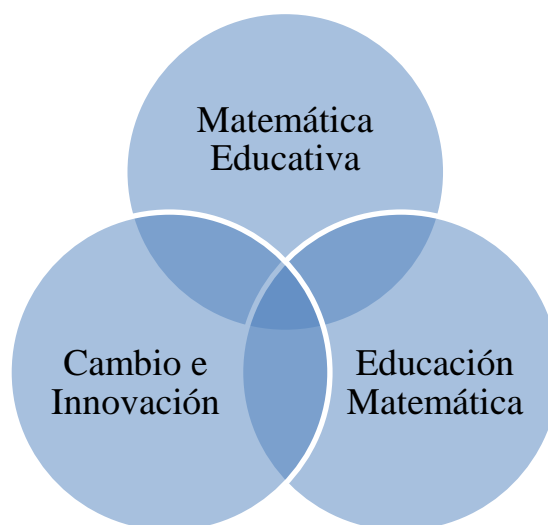


Figura. 1. Adaptación del Modelo de Malfroy (2004) propuesto por Montiel (2016)

Lo anterior implica que los programas de posgrado en educación matemática deben estar orientados en las tres esferas que se observan en la figura 1, es decir deben comprender componentes que aglutinan las tres, como es el caso del uso de tecnología para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas lo cual se encuentra en la mayoría de los programas, con distinto énfasis como se aprecia en el párrafo siguiente.

En la innovación referida al uso de la tecnología en el aula López (2019) considera que la accesibilidad de los recursos es un problema que los docentes en formación reconocen y que no depende de ellos el solventar tal situación. Por otra parte, Fino (2018) considera que La tecnología en la enseñanza de las matemáticas ha influenciado de manera

muy rápida, ya que hoy en día hay muchos programas que ahorran el trabajo que nos dejan en la escuela. Finalmente, la incorporación de asignaturas en la que se desarrollen competencias sobre el uso de la tecnología es necesaria en la formación y desarrollo profesional de los profesores para que reconozcan acciones o prácticas que les impiden un mejor desempeño (Hernández *et al.* 2020).

Metodología

La investigación realizada es de corte cualitativo, ya que se analizan los ensayos (protocolos) que presentados por los estudiantes de primer semestre de la maestría en educación matemática, identificando el enfoque de la investigación, marco teórico, metodología y bibliografía propuesta, lo que es un objeto de estudio en que permanecen estables ciertas condiciones (Muñoz *et al.*, 2001): el docente - investigador permanece en el terreno, hace observación a sus estudiantes, elabora diarios de campo y registros de sus observaciones, interactúa con las personas y actúa en un contexto natural; en la construcción del objeto de estudio, el investigador categoriza la información y da sentido a los lugares, los momentos y las acciones en el proceso mismo de la investigación. Incluye además, componentes de la investigación - acción de (Elliot, 2000) para el estudio de los protocolos.

Participantes. Se analizaron los trabajos correspondientes a 18 profesores de matemáticas provenientes de tres niveles educativos: media básica, media superior y superior, siendo del nivel medio superior la mayoría. En su labor docente atienden temas de álgebra, trigonometría, geometría euclidiana, geometría analítica, cálculo diferencial, cálculo integral, estadística y probabilidad, etc. Algunos utilizan las TICs y software como apoyo, de tal forma que se puede afirmar que son educadores de la matemática con interés en sistematizar y compartir sus buenas prácticas pedagógicas en el área.

Se hizo análisis de contenido de los 18 protocolos elaborados por una cantidad igual de estudiantes que ingresaron al programa. El procedimiento utilizado fue definir, en primer lugar, las categorías que facilitarían el análisis de contenido de los trabajos. Una vez identificadas se procedió a hacer una lectura cuidadosa de cada uno para ubicar

sus contenidos, según categorías definidas en los términos siguientes: orientación de las propuestas; marco teórico; instrumentos propuestos para el desarrollo de los trabajos de tesis (entrevista, observación, cuestionario, problemas, ejercicios, combinación de más de un instrumento de los anteriores, etc.); autores y citas más frecuentes en el marco teórico, en el análisis de resultados y las conclusiones. En la tabla 1 se presenta un resumen de las categorías orientación, marco teórico e instrumentos.

Tabla 1.

Resumen de las Categorías descritas por los estudiantes

| Orientación | | Marco Teórico | Instrumentos |
|-------------|----------|--------------------|---|
| Teórica | Práctica | | |
| | X | Constructivismo | Pre test y Post test |
| | X | Socioepistemología | Experimentación |
| | X | Constructivismo | Experimentación |
| | X | Constructivismo | Experimentación |
| | X | Socioepistemología | Encuestas y Cuestionarios. Entrevista |
| | X | Vigotsky | Rúbricas |
| | X | Constructivismo | Rúbricas |
| | X | Constructivismo | Encuestas y Cuestionarios |
| | X | Socioepistemología | Encuestas y Cuestionarios. Pretest y Post test |
| | X | Socioepistemología | Encuestas y Cuestionarios. Experimentos |
| | X | Socioepistemología | Encuestas y Cuestionarios |
| | X | Socioepistemología | Experimentación |
| | X | Constructivismo | Rúbricas |
| | X | Socioepistemología | Pre test y post test |
| | X | Constructivismo | Experimentación |
| | X | Didáctica de la M | Ing. Didáctica |
| | X | Constructivismo | Ing. Didáctica |
| X | | Etnomatemática | Entrevista |

Resultados y Discusión

Orientación de los protocolos. Para empezar con el análisis de contenido se procedió a responder a la pregunta: ¿Cuál es la orientación predominante en las tesis? ¿Es una propuesta teórica o una propuesta de la práctica profesional? Los resultados de la revisión muestran que 17 de los 18 ensayos es decir un 94.4 % están orientados a realizar una propuesta de la práctica profesional.

Marco teórico. Las teorías, en cualquier ámbito del conocimiento humano, juegan un papel preponderante en el intento por comprender al mundo en que vivimos y por entendernos plenamente en él. Toda teoría tiene un alcance, una temporalidad y una localidad, descifrarlos, para reconocer y ampliar, es labor del científico. Las teorías son simple y llanamente modelos para el entendimiento, por tanto, su extensión acrítica e irreflexiva de un tema a otro, de un área del conocimiento a otra, de una población a otra, puede conducir a errores irremediables, como “el pretender curar una hepatitis con gotas de limón” (Cantoral *et al.* 2014). Toda extensión teórica, para ser válida, precisa de la prueba de la evidencia empírica.

Diversas teorías usadas en educación matemática abordan los problemas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva socio - cultural, entre otras, la Etnomatemática, Teoría Antropológica y la Socioepistemología

Con relación a este rubro se encontró un predominio de la Socioepistemología en la organización e interpretación de los ensayos con los resultados esperados y, la distancia es enorme con respecto a las otras teorías. El peso atribuido a la teoría Socioepistemológica fue asimétrico con respecto al tratamiento del problema desde otras dimensiones como la Etnomatemática: Esto es sin duda atribuible a la formación de los docentes que ya han interactuado con los docentes – alumnos de este estudio.

Instrumentos propuestos. Es conveniente establecer que, para el análisis de los trabajos, se consideró la metodología de la Investigación-Acción de Elliot (2000) y la Reflexión-Acción de Shön (1987). Se describen los principales instrumentos empleados en

el acopio de la información para la toma de decisiones: Entrevistas 1/18 es decir 5.5 de los ensayos analizados, Encuestas y Cuestionario 27.7%, Rúbricas 22.2% y Experimentos con pre test y post test 44.4%. Cabe señalar que al igual que el marco teórico se presume que la importancia que se da por la mayoría de los estudiantes – docentes (8/18) se debe a la influencia de los instructores quienes desde el curso propedéutico resaltaron a la Ingeniería Didáctica como una metodología adecuada para experimento en los que no se tiene grupo testigo.

La ingeniería didáctica surgió en la didáctica de las matemáticas francesa, a principios de los años ochenta, como una metodología para las realizaciones tecnológicas de los hallazgos de la teoría de Situaciones Didácticas y de la Transposición Didáctica. El nombre surgió de la analogía con la actividad de un ingeniero quien, según Artigue (1998):

Para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico. Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los depurados por la ciencia y, por lo tanto, tiene que abordar prácticamente, con todos los medios disponibles, problemas de los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo. (p. 33)

En realidad, el término ingeniería didáctica se utiliza en didáctica de las matemáticas con una doble función: como metodología de investigación y como producciones de situaciones de enseñanza y aprendizaje, conforme mencionó Douady (1996). Como instrumento o metodología de investigación la ingeniería didáctica se caracteriza: 1. Por un esquema experimental basado en las “realizaciones didácticas” en el aula, es decir, sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza. 2. Por el registro de los estudios de caso y por la validación que es esencialmente interna, basada en la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori (De Faria, 2006).

El proceso experimental de la ingeniería didáctica consta de cuatro fases: 1. Primera fase: Análisis preliminares. 2. Segunda fase: Concepción y análisis a priori de las

situaciones didácticas. 3.Tercera fase: Experimentación. 4.Cuarta fase: Análisis a posteriori y evaluación

Por su parte la entrevista se aplicó en solo uno de los trabajos, lo que representó 5.55%; y asumió dos modalidades: abierta y semi -estructurada. El interés estuvo centrado en el conocimiento de los principios matemáticos utilizados para la elaboración de artesanías con base en la chaquira y se trató de indagar principalmente en conceptos geométricos y de proporcionalidad que se presumen se encuentran implícitos en ese tipo de trabajos. Algo más que debe destacarse es que ninguna de las propuestas requiere la utilización de la observación como instrumento base, no obstante, en varios se establece la necesidad de ella como apoyo al instrumento base.

Autores y citas. Es frecuente encontrarse trabajos de investigación, ensayos, tareas de clase etc., sin ninguna cita o referencia bibliográfica que indique de dónde se ha extraído la información. Muchas personas consideran que el citar autores demostraría que su texto no es totalmente original, restando, (según su punto de vista), mérito a su trabajo. No obstante, se tiene establecido que un buen trabajo científico es aquel que se encuentra bien documentado. Un correcto uso de las citas, y la inclusión de las referencias bibliográficas, (más conocidas como bibliografía al final del trabajo), demuestran no sólo la honradez de la persona en reconocer que el trabajo no ha salido de su mente, si no también que esa persona se ha documentado, ha leído las principales aportaciones anteriores de personas mejores conocedores del tema, y que por tanto el documento ha sido sometido a un cuidado estudio (Fernández, 2015). Además, hay otros motivos que hacen de la referencia bibliográfica un elemento imprescindible son:

- Dar a conocer trabajos previamente publicados que sirven de apoyatura a las informaciones, tesis, teorías etc. que mantenemos.
- Dar fiabilidad a nuestro trabajo documentado el origen de las afirmaciones y contenidos y permitiendo su verificación
- Reconocer los méritos ajenos impidiendo el plagio
- Permitir al lector ampliar determinados apartados del trabajo

Las Citas de autores transversales como categoría de análisis hace referencia a los conceptos de autores que se mencionan a lo largo del cuerpo de los ensayos, tales citas son libres de un dominio matemático específico (geometría, funciones, fracciones, etc.). El autor más citado en los trabajos es Ricardo Cantoral Uriza autor de la Teoría Socioepistemológica, lo cual coincide con el resultado en el rubro del marco teórico que utilizarán.

A continuación, se presentan algunos fragmentos que son representativos de las diferentes propuestas realizadas por los estudiantes (Ensayo del Profesor- Estudiantes No, 4):

“Con base en importancia de los contenidos escolares para la vida de cada uno los alumnos de Telesecundaria y la necesidad de crear situaciones innovadoras de aprendizaje en las que la experiencia y el conocimiento de los estudiantes son relevantes y útiles para participar y desarrollarse en la clase, conforman desde luego el principal punto de partida para renovar las clases y hacer uso de programas como GeoGebra o Tracker, apoyándose también de la modelación de fenómenos.

Una pregunta de investigación sería ¿Qué herramientas matemáticas construye y cómo argumenta el estudiante de Telesecundaria, la modelación de fenómenos, al utilizar diseños de aprendizaje? Abordando el análisis de las concepciones que tienen los estudiantes sobre fenómenos y las aportaciones de la modelación a su posible evolución conceptual.

El objetivo está centrado no únicamente en que el alumno aprenda, sino observar cómo hace para aprender, las prácticas utilizadas que lo llevaron a la construcción de los modelos numérico, gráfico y algebraico con el fenómeno a estudiar.

Ya que la modelación tiene como sustento teórico a la Socioepistemología., en este sentido, el marco teórico en el cual se enmarcaría el trabajo es el originalmente denominado didáctica en escenarios socioculturales (Cantoral y Farfán, 2003), y conocido actualmente como Socioepistemología, que considera a los sistemas sociales como sistemas complejos donde los humanos aprenden al ejercer prácticas. En el sistema escolar, que es el lugar que se atiende, confluyen dimensiones que sistémicamente relacionadas conforman un todo”.

La metodología para utilizar, de la cual se puede abundar en detalle en Farfán (1997) será la Ingeniería Didáctica, aplicada en todo el proceso de investigación. Las adecuaciones de esta metodología a la perspectiva, incluye las adecuaciones producto de que no se toma a elementos de la obra matemática como base de los diseños sino a las prácticas sociales. De la misma manera el análisis a posteriori y las conclusiones se determinan adecuándose a las características de la investigación. El diseño de aprendizaje puede llevarse a cabo mediante software libres, y de herramientas con las que se cuenta, una actividad tan “sencilla” como grabar el movimiento de un balón, por ejemplo, permite generar un aprendizaje y sin necesidad de invertir económicamente en materiales para que el alumno lleve a cabo las actividades

Conclusiones

La revisión de los protocolos evidencia que los estudiantes de primer ingreso a la Maestría en Educación Matemática, al igual que la mayoría de egresados de licenciatura tienen grandes dificultades para identificar ideas fundamentales y manifestarlas adecuadamente, relacionar la información ya conocida con la que aporta el material de alguna lectura, ejemplificar los conceptos sobre la base de la realidad, los cuales son algunos de los signos más evidentes de las problemáticas que atraviesa actualmente el proceso de escritura. Esto lleva a que debe elaborarse y ponerse en acción una propuesta para que durante el transcurso de la maestría se lleve un seguimiento de los avances de lo que en un inicio es el protocolo, pero que al final será su trabajo de tesis.

Con relación a los perfiles de los estudiantes que ingresaron a la maestría en Educación Matemática es: Licenciado en Educación Matemática tres; Licenciado en Matemáticas doce; Ingeniero Químico Industrial dos; Ingeniero Eléctrico uno.

Referencias

- Artigue, M. (1998). Ingeniería didáctica. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (Eds.). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Colombia: Una empresa docente.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). "Matemática educativa: una visión de su evolución". En: *Revista Educación y Pedagogía*.15(35).

- Cantoral, R., Reyes, D. y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 7(3), 91-116
- De Faria, E. (2008). Ingeniería didáctica. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. 1(2) p.1-9
- Douady, R. (1996). Ingeniería didáctica y evolución de la relación con el saber en las matemáticas de collège-seconde. En Barbin, E., Douady, R. (Eds.). *Enseñanza de las matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas*. Francia: Topiques éditions.
- Elliot, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, España: Morata.
- Farfán, R. (1997). *Ingeniería didáctica. Un estudio de la variación y el cambio*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Fernández, M. (2015). La importancia de las referencias bibliográficas y las citas en la elaboración de documentos y trabajos científicos y/o académicos. Recuperado de: <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2015/06/Mercedes-Fernandez-Menendez.pdf>
- Fino, G. (2018). La tecnología en matemática educativa. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/322448043_LA_TECNOLOGIA_EN_MATEMATICA_EDUCATIVA
- Hernández, J., Dueñas, A.; Báez, M. y Moreno, N. (2020). La formación reflexiva del profesor como marco teórico en matemática educativa. *IIME*. 5(1), p. 1-21
- López, R. (2019). La próxima fase de la tecnología en educación matemática. Recuperado de: <https://www.addlink.es/noticias/maple/2866-la-proxima-fase-de-la-tecnologia-en-la-educacion-matematica>
- Malfroy, J. (2004), “Conceptualisation of a Professional Doctorate Program: Focusing on practice and change”, *The Australian Researcher*,31(2), p63-79.
- Montiel, G. (2016). Condiciones para la innovación educativa en el posgrado El caso de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria en Oaxaca. *Perfiles Educativos*, (38) N. especial p. 101 - 115
- Muñoz, J. F., Quintero, J., y Munévar, R. A. (2001). *Cómo desarrollar competencias investigativas en educación*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Schön, D.A. (1987). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós
- Schwan, M. (2001). *Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- 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 el 12 de febrero de 2020 de: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>
- Waldegg, G. (1988). La Educación matemática ¿una disciplina científica? Colección Pedagógica Universitaria. Recuperado de <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/5804>

