

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de estudios 2018

Programa del curso

Introducción a la Investigación en Didáctica de las Matemáticas



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	11
Estructura del curso	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	13
Sugerencias de evaluación	15
Unidad de aprendizaje I. La didáctica de las matemáticas como ciencia de la educación	17
Unidad de aprendizaje II. Técnicas de investigación	21
Unidad de aprendizaje III. Implicaciones de la Didáctica de las Matemáticas en la práctica docente.	28
Perfil docente sugerido	34
Referencias bibliográficas del programa	35

Trayecto formativo: **Optativos**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Antecedentes

Al hablar de didáctica de las matemáticas es posible pensarla como equivalente de la educación matemática y de la matemática educativa. Conviene aclarar cómo surge esa homologación de expresiones. Godino (2010) menciona que la educación matemática constituye el conjunto de conocimientos, instituciones, planes educativos, finalidades de formación. La didáctica se entendería como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en la educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. Por su parte, La *matemática educativa*, término ampliamente difundidos en México y Latinoamérica, es la traducción de la expresión anglosajona “Mathematics Education”, que a su vez hace referencia a lo que en Europa se denomina didáctica de las matemáticas.

La didáctica de las matemáticas entonces, es una disciplina que permite la comprensión de los problemas que atañen al aprendizaje y a la enseñanza, lo cual implica la identificación y explicación de los fenómenos educativos involucrados. Se fundamenta en teorías y métodos propios e interacciona entre múltiples disciplinas, como la psicología, la antropología, la sociología, las ciencias políticas, que permiten avanzar en el conocimiento de los problemas planteados. Saber qué es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica de las matemáticas por lo tanto sus áreas de estudio son cada vez más diversas, por ejemplo: las concepciones matemáticas erróneas de estudiantes y profesores, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, la formación y profesionalización de profesores de matemáticas, el uso de las matemáticas en culturas y grupos no privilegiados, el talento y la creatividad matemática, la estructura y características de libros de texto de matemáticas, así como, aspectos afectivos del aprendizaje de las matemáticas.

Para Brousseau (Citado en Kieran, 1998, p. 596), la didáctica es la ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento, debido a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje. Schoenfeld (1987) postula una hipótesis básica consistente en que, a pesar de la complejidad, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar. Para Steiner (1985) la complejidad de los problemas planteados en la didáctica de las matemáticas produce dos reacciones extremas, los que afirman que la didáctica de la matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica, es decir, que la enseñanza de la matemática es esencialmente un arte y los que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia. Ambas posturas reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma.

Asimismo, es necesario enfatizar la trascendencia que ha tenido el trabajo de investigación llevado a cabo en México por varios autores, cuya importancia radica en el redireccionamiento y adaptación de metodologías y corrientes de la enseñanza de la educación matemática de otros países, hacia una realidad focalizada en los jóvenes de

México. Uno de estos autores es Ricardo Cantoral, que a través del tiempo fue modificando el conocimiento adquirido hasta culminar en la construcción de una teoría socioepistemológica en matemática educativa (Cantoral, 2013).

Por otro lado, en la construcción de la didáctica de las matemáticas participan elementos sociales, institucionales, psicológicos, cuya incidencia en los procesos educativos la coloca en relación estrecha con múltiples dimensiones de la sociedad; en algunos casos, como factor relevante activo en los sistemas educativos y científicos de la sociedad. Con la didáctica nació una posible solución de un problema importante que consiste en cerrar la distancia entre la práctica matemática de los investigadores profesionales universitarios y las prácticas de las matemáticas escolares en la educación básica, con recursos tomados de las nuevas matemáticas para integrar a ambas en una sola disciplina: dar paso de las matemáticas a la matemática.

El reconocimiento de esa distancia, de la especificidad de las prácticas matemáticas escolares, y del impacto de los diferentes elementos del sistema educativo en el estudio de las matemáticas, son aspectos que pueden ser del interés de muchos estudiantes que tienen como proyecto de vida profesional continuar con estudios de posgrado. La solidez del campo de la Didáctica de las Matemáticas en México ha llevado a diversas Instituciones de Educación Superior a ofrecer posgrados, especialidades, maestrías y doctorados, en prácticamente todos los estados del país. Los estudios de egresados de las Escuelas Normales que participaron en la elaboración de este programa señalan que del 10 al 20% del estudiantado de matemáticas que concluye la licenciatura, realiza estudios de posgrado, lo que requiere licenciados con habilidades investigativas, el desarrollo de competencias para el desarrollo de proyectos y la innovación, aunados a las competencias profesionales.

Ante los retos que plantea este milenio, es necesario que las nuevas generaciones de estudiantes tengan como expectativa generar conocimiento que impacte de manera favorable en la calidad de los servicios educativos.

Propósitos

Se espera que el estudiante normalista:

- Reconozca las implicaciones epistemológicas, cognitivas, sociales y pedagógicas de la Didáctica de las Matemáticas para la mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de la práctica educativa en general a través del desarrollo de argumentos teórico- metodológicos propios de la investigación educativa.
- Utilice de manera estratégica la Didáctica de las Matemáticas en el planteamiento de alternativas y toma de decisiones que le permitan desenvolverse con solvencia en su actividad docente en torno a temáticas propias de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas al resolver problemas relacionados con los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas.
- Sistematice la información recopilada para la elaboración de un anteproyecto de investigación, a través de la reflexión y autocrítica de su propia actividad docente y de los procesos de estudio de las matemáticas en su entorno.

Características generales del curso

El curso *Introducción a la Investigación en Didáctica de las Matemáticas* forma parte del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, para la formación de docentes de Matemáticas. Pertenece al Trayecto formativo de OPTATIVOS: **Investigación en didáctica de las matemáticas**, cuyo objetivo está orientado a desarrollar y consolidar la competencia investigativa. Este trayecto comprende cinco cursos, los cuales están articulados en torno al desarrollo de un proyecto de investigación, por lo que se sugiere a los estudiantes que, al elegir este trayecto, se curse en el orden en que se presentan los espacios curriculares.

El primer curso, llamado *Introducción a la investigación en didáctica de las matemáticas*, le brinda al estudiante un panorama general sobre la investigación, inicia con técnicas de investigación como una herramienta que podrá usar en los otros cursos del campo formativo, así como elementos de la didáctica de las matemáticas que le permitan impactar en la investigación educativa y su práctica docente, logrando como producto el anteproyecto de investigación.

El curso *El campo de la didáctica de las matemáticas*, el estudio de dicha materia permitirá al estudiante conocer los paradigmas de investigación, así como realizar la búsqueda y clasificación de problemáticas que atañen a la didáctica de las matemáticas. Por lo que se deberá hacer una amplia revisión de literatura, conociendo la importancia de los recursos y materiales como medios para la enseñanza, logrando como producto la conformación del estado del arte. Para este curso se proponen tres cuestiones básicas que constituyen un paradigma: una perspectiva ontológica, otra epistemológica y otra metodológica (Lincoln y Guba, 1985).

El curso *Metodología de la investigación educativa*, favorecerá en el estudiante conocimientos sobre los paradigmas metodológicos, el método, las técnicas de recolección de datos, así como algunas formas para analizar la información recabada de los procesos de enseñanza y aprendizaje, logrando como producto plantear la metodología de la investigación. Para este curso se reconocen dos tipos de investigación: la cuantitativa y la cualitativa. De acuerdo con Schoenfeld (2007, 2008), toda investigación debe tener validez en el medio y para lograrlo deben tomarse en cuenta las siguientes dimensiones: fiabilidad o credibilidad de lo que se afirme y la generalidad (alcance) o contexto en el cual la investigación es válida con los siguientes requisitos: poder descriptivo, poder explicativo, predicción, especificidad y triangulación.

Técnicas de análisis e interpretación de datos. Álvarez (2003) argumenta que el uso de diversos métodos en la recopilación de datos permite darle rigor, amplitud y profundidad a la investigación. De acuerdo con Schoenfeld (2007, 2008), el criterio de la triangulación trata sobre el uso de múltiples métodos para capturar el fenómeno que interesa; es decir, las fuentes de recopilación de los datos deben ser diferentes entre ellas (e.g., observación directa, entrevistas y cuestionarios). Este curso brindará al estudiante las herramientas necesarias para realizar el análisis de los datos en una investigación, que lo encaminará hacia una docencia reflexiva, logrando como producto el análisis e interpretación de los datos.

La escritura de textos académicos es la última materia del trayecto formativo Optativo. La escritura de textos académicos resulta componente transversal a todas las prácticas de la cultura académica y científica: los informes, las ponencias, los coloquios, las respuestas a exámenes, los ensayos y artículos científicos. Se trata de acciones o prácticas concretas, que ocurren en contextos de aprendizaje y con fines específicos, desde hacer una exposición en clase hasta publicar los resultados de una investigación. En este curso el estudiantado logrará la escritura de textos científicos que otorgan la posibilidad de ser presentados a manera de síntesis, como reportes de investigación en espacios de difusión académica. Los productos obtenidos del curso tendrán características innovadoras que impactarán en las problemáticas sociales, específicamente en las que conciernen a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Cuando los estudiantes normalistas inicien el primer curso *Introducción a la investigación en didáctica de las matemáticas*, habrán tenido sus primeras experiencias en el ámbito de la investigación educativa, al trabajar algunas técnicas y procedimientos abordados en los cursos del Trayecto formativo: *Práctica profesional*, particularmente el curso *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad*. También habrán leído en los cursos de matemáticas algunos trabajos derivados de la investigación en Didáctica de las matemáticas, y con ese sustento, habrán elaborado sus primeras reflexiones en sus portafolios sobre los procesos de enseñanza de su formador y de los procesos de aprendizaje de sus compañeros y los propios.

Por tal motivo, se espera que este curso capitalice esos conocimientos y los haga avanzar en el marco de la investigación en Didáctica de las matemáticas, y contribuya a la elaboración de un anteproyecto de investigación.

Cursos del Plan de Estudios con los que se relaciona.

Álgebra y funciones

El curso *Introducción a la investigación en Didáctica de las Matemáticas* recuperará la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra, desde las investigaciones desarrolladas al respecto, por ejemplo, la de Ursini (2008).

Tratamiento de la información

El curso *Introducción a la investigación en Didáctica de las Matemáticas* recuperará la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del tratamiento de la información, desde las investigaciones de Batanero (2002).

Inglés. Desarrollo de las conversaciones elementales

El curso *Inglés. Desarrollo de las conversaciones elementales* aportará los elementos lingüísticos para que los estudiantes normalistas accedan a material en inglés sobre Didáctica de las Matemáticas.

Teorías y modelos de aprendizaje

El curso *Teorías y modelos de aprendizaje* aportará algunos elementos que servirán en la discusión sobre los posibles objetos de estudio de la Didáctica de las matemáticas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.

Didáctica de las matemáticas en la educación básica

El curso *Introducción a la investigación en Didáctica de las Matemáticas* aportará, y a la vez recuperará elementos conceptuales, del curso *Didáctica de las matemáticas en la educación básica*.

Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria

El curso *Introducción a la investigación en Didáctica de las Matemáticas* aportará, y a la vez recuperará elementos conceptuales, del curso *Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria*.

Innovación en la enseñanza de las matemáticas

El curso *Introducción a la investigación en Didáctica de las Matemáticas* aportará elementos conceptuales y de saberes docentes.

Historia y filosofía de las matemáticas

El curso *Historia y filosofía de las matemáticas* permitirá entender desde una perspectiva filogenética, los procesos de construcción del conocimiento matemático.

Trayecto formativo: Práctica profesional

Los cursos *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad*, y *Observación y análisis de la cultura escolar*, brindan elementos de investigación educativa que es posible capitalizar en el curso *Introducción a la Investigación en Didáctica de las Matemáticas*. Los estudiantes tienen opción de tomar este curso en cualquier semestre, a partir del segundo, por lo que es posible capitalizar los conocimientos adquiridos en los cursos del Trayecto formativo: *Práctica profesional*.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Este curso no es un listado de lecturas que los estudiantes deban realizar. Los formadores procurarán las oportunidades para que la incursión en la Didáctica de las matemáticas permita a los estudiantes plantear alternativas, tomar decisiones al resolver problemas que se presenten en el aula de la escuela de práctica durante sus estancias y, sobre todo, maravillarse y elaborar preguntas sobre dicha realidad.

Se sugiere vincular a los estudiantes con la actividad investigativa de un cuerpo académico o grupo de investigación de la Escuela Normal. Esto permitirá la incorporación del estudiante a una cultura de la indagación, donde pueda aprender en el núcleo de las discusiones e intercambio de ideas, en el análisis de las realidades educativas, y en las formas de socialización del conocimiento generado.

Se recomienda que para el desarrollo de este programa los docentes se reúnan al inicio, mitad y final del semestre para planear las vinculaciones entre los cursos del semestre, establecer las necesidades comunes y particulares, etc.

Se sugiere de manera general que consideren que el estudiantado pueda optar por la titulación con la modalidad de tesis, que será el reporte de la investigación que logren desarrollar durante los cinco cursos de las optativas. Sin embargo, también podrán optar por titularse a través del portafolio de evidencias, por lo que es recomendable que el docente formador esté atento a las evidencias que se van requiriendo en cada una de las unidades de este curso y en los subsecuentes para que cada estudiante elabore su portafolio de manera adecuada, y lo resguarden de forma virtual.

En el rediseño de este programa de estudio participaron docentes: Carlos Bosch Giral, del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias; Alejandra Avalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Mario Alberto Quiñonez Ayala, de la Escuela Normal Superior de Hermosillo; Roberto Cardozo Peraza, de la Escuela Normal Superior de Yucatán, "Profesor Antonio Betancourt Pérez"; Marleny Hernández Escobar, de la Escuela Normal Superior de México; Saúl Elizarrarás Baena, de la Escuela Normal Superior de México; Carolina Rubí Real Ortega, de la Escuela Normal Superior de México; Maricela Bonilla González, de la Escuela Normal Superior de México; María del Carmen Fajardo Araujo, de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro; Alberto Salazar Barrios, de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro; Ma. del Carmen Barrios Cuevas, de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, y especialistas técnico-curriculares: Refugio Armando Salgado Morales y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos, los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las matemáticas y los enfoques vigentes.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Competencias disciplinares

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis e información cuantitativa y cualitativa.

Estructura del curso



Para dar cuenta de la formación integral del estudiante, el curso está organizado en tres unidades de aprendizaje:

- La didáctica de las matemáticas como ciencia de la educación.
El Estatuto epistemológico de las Ciencias de la Educación.
Característica de la Didáctica de las Matemáticas: fundamentos teóricos.
Las matemáticas modernas y el origen de la didáctica de las matemáticas.
La Didáctica de las matemáticas como epistemología: el triángulo didáctico.
- Técnicas de investigación.
Formatos APA para citas y referencias, incluyendo el uso de programas para la gestión de referencias bibliográficas.
Fuentes documentales y elaboración de fichas.
- Implicaciones de la Didáctica de las Matemáticas en la práctica docente.
Problematización, reflexión y análisis de la actividad docente en didáctica de las matemáticas.
Análisis de diferentes metodologías de enseñanza y su incidencia en los aprendizajes de los alumnos.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugieren al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencia de aprendizaje comunes.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Ahora bien, con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Se espera que el personal docente de este curso optativo esté vinculado a los cuerpos académicos y los grupos de investigación de la Escuela Normal que ofrezca esta línea y que, de preferencia, el profesorado que conduzca estos espacios curriculares sea miembros de dichos colectivos. Es importante que el estudiantado participe en las actividades investigativas, en aspectos para la iniciación científica. Algunas estrategias para incorporarlo a la cultura investigativa es asistir a algunas sesiones de los seminarios donde se desarrolle discusión académica, ayudar a aplicar algunos instrumentos, participar en la búsqueda de bibliografía, entre otros. Los académicos deberán ayudarle a despertar su curiosidad sobre los fenómenos educativos relativos al estudio de las matemáticas, a formularse preguntas y supuestos de investigación.

Una actividad interesante en relación al último aspecto es que dichas preguntas surjan del análisis de los portafolios de los compañeros o bien del análisis realizado en las fuentes documentales. Esto llevará a la discusión sobre la confidencialidad de datos y la ética en la investigación.

La actividad integradora que se sugiere desarrollar en este curso es la elaboración de un anteproyecto de investigación, con los siguientes componentes:

- Delimitación de un objeto de estudio
- Revisión de la literatura sobre estudios similares y previos en torno al tema
- Justificación del objeto de estudio
- Planteamiento del problema y su delimitación
- Planteamiento de preguntas y objetivos de investigación
- Enfoque metodológico para la investigación
- Citas, referencias, tablas y figuras conforme al formato APA

- Elementos de cierre: a modo de conclusiones, alcances y limitaciones, referencias, apéndices y anexos

La elaboración de un anteproyecto de investigación se enriquecerá en el siguiente curso del trayecto formativo: *El campo de la didáctica de las matemáticas*. A lo largo del estudio de las unidades, se construirán elementos como el estado del arte, el planteamiento del problema y la metodología, para que al finalizar el curso conformen el anteproyecto. Se espera que el estudiantado construya una mirada amplia sobre el proceso investigativo. El énfasis en este curso se encuentra en el tema de estudio que posibilita el planteamiento de un problema de investigación, se recupera la reflexión sobre las metodologías y técnicas innovadoras de investigación educativa de los espacios curriculares *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad*, y *Observación y análisis de la cultura escolar* del Trayecto formativo Práctica profesional. Para realizar búsquedas, el manejo de bases de datos y de bibliografía, se sugiere la utilización de las tecnologías de la información.

Conforme avancen los cursos, el estudiante encontrará el sentido de las actividades asociadas a la actividad investigativa, procurando recuperar los conocimientos de frontera en la didáctica de las matemáticas.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del Plan de Estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar de manera gradual la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje

Las sugerencias de evaluación, como se propone en el Plan de Estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

A continuación, se sugiere una estrategia didáctica para el desarrollo del curso, así como para el proceso de evaluación del mismo.

Modalidad de evaluación: heteroevaluación

En esta modalidad, el personal docente reconoce el logro de los aprendizajes a partir de las construcciones cognitivas del documento escrito, de los conceptos y habilidades desarrollados a través del planteamiento de un problema de investigación.

Evidencia	Naturaleza y componente de la evidencia	Criterios de evaluación
Anteproyecto de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ● Establece el tema de estudio. ● Revisión de la literatura sobre estudios similares y previos en torno al tema. ● Plantea un posible problema de investigación y los objetivos de la misma. ● Justificación del objeto de estudio. ● Enfoque metodológico para la investigación. ● Citas, referencias, tablas y figuras conforme al formato APA. 	<p>Manejo de un lenguaje académico relacionado con la didáctica de las matemáticas.</p> <p>Delimita un tema de estudio basándose en una revisión amplia de literatura de los trabajos más importantes y actualizados.</p> <p>Propone un estado del arte con base en la literatura revisada sobre el tema seleccionado.</p> <p>Describe de manera general la ruta metodológica que seguirá su investigación, establece calendarización de eventos.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de cierre: a modo de conclusiones, alcances y limitaciones, referencias, apéndices y anexos. 	Manejo adecuado de los gestores bibliográficos y de las bases de datos para la selección de información confiable. Citación y bibliografía conforme a las normas APA.
--	--	--

Modalidad de evaluación: coevaluación y autoevaluación

En esta modalidad el estudiantado evalúa, a través de la retroalimentación colectiva, el avance personal y de sus colegas en el logro de competencias comunicativas y de habilidades investigativas, tal y como sucede en las prácticas de las comunidades epistémicas y colectivos de investigación educativa.

Coloquio de presentación de productos	Presentación y exposición del anteproyecto a la comunidad del plantel.	Presentación visual sistematizada y coherente. Manejo adecuado de conceptos y lenguaje de la didáctica de las matemáticas. Expresa comentarios y sugerencias para la mejora del trabajo de sus compañeros.
---------------------------------------	--	--

Unidad de aprendizaje I. La didáctica de las matemáticas como ciencia de la educación

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos, los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Competencias disciplinares

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis e información cuantitativa y cualitativa.

Propósitos de la unidad de aprendizaje

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Didáctica de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para identificar problemas de enseñanza y de

aprendizaje de las matemáticas escolares, mediante un acercamiento sistemático a las producciones del campo.

- Utiliza de manera estratégica la Didáctica de las Matemáticas en el planteamiento de preguntas y alternativas que le permitan desenvolverse con solvencia en su actividad docente a través de la vinculación de su práctica con los argumentos teórico- metodológicos de la investigación educativa.

Contenidos

El Estatuto epistemológico de las Ciencias de la Educación.

Característica de la Didáctica de las Matemáticas: fundamentos teóricos.

Las matemáticas modernas y el origen de la didáctica de las matemáticas.

La Didáctica de las matemáticas como epistemología: el triángulo didáctico.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran listas de sitios web de información confiable, con la orientación del personal docente.
- El profesorado organiza junto con estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El personal docente plantea preguntas generadoras como estrategia para que el estudiantado observe aspectos específicos en el contexto de su práctica.

Específicas

- El estudiantado elabora organizadores gráficos, derivados de las lecturas sobre Didáctica de las matemáticas, señalados por el docente.
- El alumnado, reflexiona sobre la metodología de investigación utilizada para la recopilación y análisis de información: observación etnográfica y teoría fundamentada, en los cursos del trayecto formativo: práctica profesional. De preferencia se sugiere lleven un diario de observación. Elabora un esquema o mapa conceptual, en donde evidencie las temáticas principales que abordó y aborda la didáctica de las matemáticas.
- En grupos pequeños recuperan y analizan los portafolios de su grupo, elaborados el semestre anterior en los cursos del trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje, para elaborar preguntas en torno a las problemáticas de enseñanza y aprendizaje.

- Los estudiantes recuperan sus diarios de observación etnográfica para identificar las problemáticas de enseñanza y/o aprendizaje, que podrían dar origen a problemas de investigación.
- Elaboración de un texto académico que evidencie la temática para la conformación del anteproyecto que le interesa al alumno normalista. Este documento muestra la inquietud del estudiante para plantear preguntas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Es importante recordar que una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que en este curso se propone elaborar un portafolio que integre las evidencias parciales y finales de cada unidad. En caso de que el estudiante opte por la modalidad de tesis, el portafolio obtenido será insumo para la elaboración del anteproyecto de investigación.

Evidencias

Criterios de evaluación

<ol style="list-style-type: none"> 1. Esquema o mapa conceptual. 2. Documento académico. 3. Análisis de Portafolios 	<p>Conocimientos</p> <p>Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de las competencias. Posteriormente se enlistan los indicadores de los aspectos que la conforman.</p> <p>-Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>-Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.</p> <p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conocimientos teóricos, epistemológicos y metodológicos que sustentan la didáctica de las matemáticas. • Analiza las temáticas principales que ocupan a la didáctica de las matemáticas. <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa las problemáticas que hay en educación matemática, lo que posibilita generar soluciones. • Utiliza las herramientas tecnológicas para la búsqueda y organización de información confiable. • Reconoce las complementariedades entre el marco teórico y el metodológico de una investigación en didáctica de las matemáticas. <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra autonomía en su proceso de
--	--

aprendizaje.

- Muestra perseverancia para la realización de actividades académicas.
- Escucha atentamente las opiniones de sus compañeros y profesor.
- Muestra sentido crítico en sus actividades y en las de sus compañeros.

Valores

- Participa activamente en la toma de decisiones.
- Respeta el orden de intervención, así como las opiniones de compañeros y profesor.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de otros autores

Ponderación sugerida

30% Esquema o mapa conceptual sobre tema que interesan a la didáctica de las matemáticas. (coevaluación)

20% Análisis del portafolio

50% documento escrito. (heteroevaluación)

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Artigue, M. (1995). *El lugar de didáctica en la formación de profesores. En Ingeniería didáctica en educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 7 – 23.

Artigue, M. (2000). *Didáctica de las matemáticas y formación de profesores. Conferencia dictada en el Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González*, Buenos aires, Argentina, mayo de 2000.

Avalos Rogel, A. (2016). El estatuto epistemológico de la didáctica de las matemáticas. En Ducoing, P. (Coord.) (2016). *La investigación en México: epistemología se metodologías*. México: IISUE - UNAM

- Block, D., Waldegg, G. (1995). Matemáticas. En *Procesos de enseñanza y aprendizaje II, Volumen 2*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C. pp. 23 – 72.
- Cantoral, R. (2006). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte iberoamericano*. México: Díaz de santos-Clame.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. México: Gedisa.
- Fischbein, E. (1999). Psychology and mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*. En *International Journal*, 1 (1).
- Hitt, F. (1998) Matemática Educativa: Investigación y desarrollo 1975 – 1997. En: *Investigaciones en Matemática Educativa II*. México: Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 41 – 65.
- Moreno, L. (1995). *La educación Matemática en México. En Ingeniería didáctica en educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 23 – 31.
- Radford, L. (2014). Phenomenology, Praxis and the Question of Mathematical Objects. *Educación matemática. 25 años*. México: Sociedad mexicana de investigación y divulgación de la Educación Matemática A.C.
- Sierpinska, A. y Kilpatrick, J. (1998). *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. Netherlands: Springer.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective*. USA: Springer.

Bibliografía complementaria

- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en *Didáctica de la Matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, No. 1*, pp. 39-63
- Niss, M. (1999). Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics (1999) 40*, pp.1-24
- Schoenfeld, A. H. (2000). Purposes and Methods of Research in Mathematics Education. *Notices Of The Ams. 641*. June-July 2000. Disponible en <https://www.ams.org/notices/200006/fea-schoenfeld.pdf>

Recursos de apoyo

- Software de manejo de bases de datos, como Access, o Excel
- Motores de búsqueda especializados como Google académico
- Acceso a Repositorios institucionales, nacionales e internacionales

Unidad de aprendizaje II. Técnicas de investigación

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.

Competencias disciplinares

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis e información cuantitativa y cualitativa.

Propósito de la unidad de aprendizaje

- Sistematiza la información recopilada sobre un tema de estudio para la elaboración de un estado de conocimiento de dicho tema, a través del uso de las tecnologías de la comunicación, de motores de búsqueda y repositorios nacionales e internacionales.
- Presenta información sistematizada a través de formatos convencionales reconocidos por las comunidades de investigadores educativos, para expresar argumentos teórico-metodológicos de la investigación en Didáctica de las matemáticas.

Contenidos

Formatos APA para citas y referencias, incluyendo el uso de programas para la gestión de referencias bibliográficas.

Fuentes documentales y elaboración de fichas.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.

Específicas

- Los estudiantes elaboran listas de sitios web de información confiable, con la orientación del personal docente, y estructuran bases de datos.
- El profesorado, en colaboración con estudiantes, organizan la información de las fuentes necesarias de los estudios sobre el aprendizaje de conceptos y procedimientos, así como sobre los procesos de enseñanza, para facilitar su consulta. Con la información, enlistan las investigaciones seleccionadas para incluirlas en el estado del arte. El organizador debe englobar elementos como: autor, año, lugar y una clave rápida de identificación de sus contribuciones más importantes.
- Los estudiantes hacen búsquedas en función de un tema de su interés o de los temas que abordan los cuerpos académicos o grupos de investigación donde esté integrado.
- El personal docente plantea preguntas generadoras como estrategia para que el estudiantado identifique aspectos específicos en los textos consultados, relativos a los objetos de estudio, la pertinencia de la investigación, los fundamentos conceptuales, la metodología, las categorías de análisis, entre otros.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos derivados de las lecturas sobre Didáctica de las matemáticas, señalados por el docente.
- Organiza la información en función de los problemas de la enseñanza o del aprendizaje que abordan. Otros criterios de organización pueden ser los referentes conceptuales, o la metodología utilizada.
- Elaboración de un texto académico que sistematice las investigaciones actuales o los avances que hay sobre el tema que le interesa plantear al estudiante para el anteproyecto.
- Sistematizar la reflexión de la búsqueda realizada, para presentar el estado del arte del tema elegido, el problema de estudio y su justificación en el marco de la producción del campo de conocimientos. con hilo argumentativo, de mínimo cuatro cuartillas para insumo de un anteproyecto con los siguientes elementos:
 - a) El investigador o investigadores que desarrollaron el estudio.

- b) El lugar, la temporalidad y los sujetos de estudio donde se realizó la investigación.
- c) Los principales resultados del estudio con los siguientes elementos:
 - d) Revisión de la literatura sobre estudios similares y previos en torno al tema.
 - e) Justificación del objeto de estudio.

Evidencias

1. Tabla, esquema o mapa conceptual.
2. Un documento escrito.

Criterios de evaluación

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de las competencias. Posteriormente se enlistan los indicadores que de los aspectos que la conforman.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.

Conocimientos

- Identifica los formatos y normas de citación y referencia de aparatos críticos.

Habilidades

- Emplea adecuadamente en la citación y bibliografía de los trabajos académicos seleccionados para el estado del arte.
- Identifica fuentes confiables de información para la conformación del estado del arte.
- Maneja fuentes documentales, investigaciones científicas y trabajos actualizados relacionados con el tema de estudio.
- Elabora organizadores gráficos para sistematizar la información.
- Utiliza herramientas tecnológicas como opción para búsqueda y citación de trabajos académicos.
- Selecciona información de las diversas fuentes de obtención, libros, web, videos, etc.
- Sistematiza la información obtenida para conformar el estado del arte.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Muestra perseverancia para la realización de actividades académicas.
- Escucha atentamente las opiniones de sus compañeros y profesor.
- Muestra sentido crítico en sus actividades y en las de sus compañeros.

Valores

- Participa activamente en la toma de decisiones.
- Respeta el orden de intervención, así como las opiniones de compañeros y profesor.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de otros autores.

Ponderaciones sugeridas:

50% Tabla, esquema o mapa sobre investigaciones actuales del tema de interés.

50% Documento académico que muestra el estado del arte.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

American Psychological Association (2018). *Normas APA 2018 – 6ta (sexta) edición*. USA: American Psychological Association.

Artigue, M. (2000). *Didáctica de las matemáticas y formación de profesores. Conferencia dictada en el Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González*, Buenos aires, Argentina, mayo de 2000.

- Block, D., Waldegg, G. (1995). Matemáticas. En *Procesos de enseñanza y aprendizaje II, Volumen 2*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C. pp. 23 – 72.
- Cantoral, R. (2006). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte iberoamericano*. México: Díaz de santos-Clame.
- Fischbein, E. (1999). Psychology and mathematics education. Mathematical Thinking and Learning. En *International Journal*, 1 (1).
- Radford, Luis (2014). Phenomenology, Praxis and the Question of Mathematical Objects. *Educación matemática. 25 años*. México: Sociedad mexicana de investigación y divulgación de la Educación Matemática A.C.
- Sierpinska, A. y Kilpatrick, J. (1998). *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. Netherlands: Springer.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective*. USA: Springer.

Bibliografía complementaria

- Gigerenzer, G. (2005). I Think, Therefore I Err. *Social Research: An International Quarterly*. 72 (1), Spring
- Hitt, F. (1998) Matemática Educativa: Investigación y desarrollo 1975 – 1997. En: *Investigaciones en Matemática Educativa II*. México: Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 41 – 65.
- Moreno, L. (1995) La educación Matemática en México. En *Ingeniería didáctica en educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 23 – 31.
- Ojeda, A. M. (2003). *Azar y grandes números en didáctica de la Probabilidad. Matemática Educativa. Aspectos de la investigación actual*. México: Fondo de Cultura Económica, CINVESTAV. pp. 158-173.

Recursos de apoyo

- Repositorios nacionales e internacionales, como Scopus
- Estados del conocimiento del COMIE
- Revistas científicas de investigación en didáctica de las matemáticas
- Software de bases de datos.
- Videos de las Normas APA para formatos de publicaciones científicas.
- Programas de libre acceso para la gestión de referencias bibliográficas, como Zotero y Mendeley.

Unidad de aprendizaje III. Implicaciones de la Didáctica de las Matemáticas en la práctica docente.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje.

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma, muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*
- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las matemáticas y los enfoques vigentes.
 - Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Competencias disciplinares

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis e información cuantitativa y cualitativa.

Propósito de la unidad de aprendizaje

- Reconoce el impacto de la Didáctica de las Matemáticas para la mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de la práctica educativa en general, a través de la reflexión y autocrítica de su propia actividad docente y de los procesos de estudio de las matemáticas en su entorno.

Contenidos

Problematización, reflexión y análisis de la actividad docente en didáctica de las matemáticas.

Análisis de diferentes metodologías de enseñanza y su incidencia en los aprendizajes de los estudiantes.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Generales

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.

Específicas

- Los estudiantes hacen lecturas de un tema de su interés, de los temas que abordan los cuerpos académicos o grupos de investigación donde esté integrado, y de las innovaciones en el aula derivadas de la Didáctica de las matemáticas.
- El personal docente plantea preguntas generadoras como estrategia para que el estudiantado observe aspectos específicos en sus prácticas docentes, relativos a los problemas de investigación abordados.
- Organiza la información de la observación de su práctica en función de los problemas de la enseñanza o del aprendizaje que abordan. En particular centran la mirada en las situaciones didácticas, en los estilos de aprendizaje y en las metodologías de enseñanza, y diseñan estrategias para el análisis de los datos en cada una de estas dimensiones.
- Elaboran un documento que integre el tema de interés, el estado del arte, la problemática y la posible ruta metodológica que seguirá para recabar información. Incluirá una sección que denote la vinculación con la práctica docente e incorpore elementos de cierre a modo de reflexiones o comentarios que den cuenta de los alcances y limitaciones. Se agregarán referencias, apéndices y anexos. Las citas, referencias, tablas y figuras se presentarán conforme al formato APA.
- Elabora la presentación de su anteproyecto ante la comunidad.

Evidencias

- Anteproyecto de investigación

Criterios de evaluación

Para esta unidad se propone un criterio de evaluación de las competencias.

argumentado.

- Presentación del anteproyecto.

Posteriormente se enlistan los indicadores que de los aspectos que la conforman.

-Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer preguntas que permitan indagar en la propia práctica.

Conocimientos

Identifica la estructura del anteproyecto de investigación y las características de sus componentes.

Habilidades

- Elabora un manuscrito con hilo argumentativo claro y coherente.
- Comunica oral y escrita, la información relacionada con su tema de investigación.
- Organiza de forma coherente y concisa la información visual y verbal.
- Utiliza el lenguaje propio de la didáctica de las matemáticas.
- Utiliza de forma adecuada las normas APA para citas y bibliografía.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda y sistematización de información.
- Presenta información verbal y escrita de forma coherente, clara y concisa.
- Relaciona la información visual con la información escrita en la presentación-exposición del anteproyecto.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Muestra perseverancia para la realización de actividades académicas.

- Escucha atentamente las opiniones de sus compañeros y profesor.
- Muestra sentido crítico en sus actividades y en las de sus compañeros.

Valores

- Participa activamente en la toma de decisiones.
- Respeta el orden de intervención, así como las opiniones de compañeros y profesor.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de otros autores.

Ponderaciones sugeridas:

60% Documento académico del anteproyecto.
40% Presentación del anteproyecto.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

American Psychological Association (2018). *Normas APA 2018 – 6ta (sexta) edición*. USA: American Psychological Association.

Artigue, M. (1995). El lugar de didáctica en la formación de profesores. En *Ingeniería didáctica en educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 7 – 23.

Artigue, M. (2000). *Didáctica de las matemáticas y formación de profesores*. Conferencia dictada en el Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González, Buenos aires, Argentina, mayo de 2000.

Astolfi, J. P. (2004). *El “error”, un medio para enseñar*. México: Díada/SEP.

Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la estadística. Conferencia inaugural*. Buenos Aires. Tomado de www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf

Delgado, J. M. (1998). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid, Síntesis.

- Elizarraras, S. (2016). La investigación educativa en el marco de la formación y desarrollo del profesional docente. *Revista Electrónica Praxis Investigativa ReDIE*. Durango, México: REDIE. 8 (14). Págs. 219-230.
- Gigerenzer, G. (2005). I Think, Therefore I Err. *Social Research: An International Quarterly*. 72 (1), Spring
- Hernández Sampieri, R.; Fernández, C. y Baptista O., M. P. (2015) *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill
- Hogarth, R. M. (2003). Educar la intuición: Un reto para el siglo XXI. *Els Opuscles del CREI*. España: Universidad de Cataluña. 13, págs. 1-19.
- Kieran, C. (1998). Complexity and Insight. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 29, 5, pp 595-601.
- Ojeda, A. M. (2003). *Azar y grandes números en didáctica de la Probabilidad. Matemática Educativa. Aspectos de la investigación actual*. México: Fondo de Cultura Económica, CINVESTAV. pp. 158-173.
- Ojeda, A. M. (2006). Estrategia para un perfil nuevo de docencia: un ensayo en la enseñanza de estocásticos. En: Filloy, E. (Ed.). *Matemática Educativa, treinta años: una mirada fugaz, una mirada externa y comprensiva, una mirada actual*. México: Santillana- CINVESTAV del IPN. pp. 195-214.
- Sainz, I. (1990). *Guía Para la observación de una clase de matemáticas*. Tomado de <http://ensech.edu.mx/documentos/antologias/par/SEMESTRE%20PAR2-12/10semes/MATEMATICAS/SEMINARIO%20DE%20INVESTIGACION%20DE%20LA%20EDUCACION%20ATEMATICA%2015/SEMINARIO%20DE%20INVESTIGACION%20DE%20LA%20EDUCACION%20MATEMATICA%2039.pdf>
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective*. USA: Springer.

Bibliografía complementaria

- Álvarez Gayou, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa*. México: Paidós.
- Niss, M. (1999). Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 40, pp.1-24
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática, No. 1*, pp. 39-63
- Rodríguez Gómez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Aljibe.
- Schoenfeld, A. H. (2000). Purposes and Methods of Research in Mathematics Education. *Notices Of The Ams.* 641. June-July 2000. Disponible en <https://www.ams.org/notices/200006/fea-schoenfeld.pdf>

Recursos de apoyo

- Repositorios nacionales e internacionales

- Estados del conocimiento del COMIE
- Revistas científicas de investigación en didáctica de las matemáticas
- Software de bases de datos
- Videos de la APA para formatos de publicaciones científicas

Perfil docente sugerido

Perfil académico

- Matemáticas
- Educación en la Especialidad en Matemáticas
- Matemática Educativa
- Educación Matemática
- Enseñanza de las Matemáticas
- Otras afines

Nivel Académico

- Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de didáctica de las matemáticas.
- Obligatorio: Experiencia de investigación en el área.
- Preferentemente pertenecer a un Cuerpo Académico o grupo de investigación.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

- Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas del programa

- Álvarez, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la estadística. Conferencia inaugural*. Buenos Aires. Tomado de www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. México: Gedisa.
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Granada: Universidad de Granada – Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Tomado de <http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Kieran, C. (1998). Complexity and Insight. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 29, 5, pp 595-601.
- Lincoln, Y.S., y Guba, E.G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, Ca: Sage.
- Schoenfeld, A. (1987). *Cognitive Science and Mathematics Education*. Lawrence Erlbaum Associated.
- Schoenfeld, A. (2007). Method. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 69-110). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Schoenfeld, A. (2008). Research methods in (mathematics) education. En L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 467-519). New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Steiner, H.G. (1987). Theory of Mathematics Education: an introduction. *For the learning of mathematics*, 5 (2), pp. 11-17.
- Ursini, S. (2008). *Enseñanza del Álgebra elemental. Una propuesta alternativa*. México: Trillas.

Recursos de apoyo

- Software de manejo de bases de datos, como Access, o Excel
- Motores de búsqueda especializados como Google académico
- Acceso a Repositorios institucionales, nacionales e internacionales
- Repositorios nacionales e internacionales
- Revistas científicas de investigación en didáctica de las matemáticas
- Estados del conocimiento del COMIE
- Software de bases de datos
- Videos de las Normas APA para formatos de publicaciones científicas