

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA

CAMPO DOCENCIA

PRESENTACIÓN DE LA OPCIÓN

EDUCACIÓN MATEMÁTICA
2019-2020

RESPONSABLE DE LA OPCIÓN
ENRIQUE VEGA RAMÍREZ

Ciudad de México, marzo de 2019

Equipo docente:

BAZÁN ZURITA ARTURO
CAMBRAY NUÑEZ RODRIGO
CARRIÓN VELÁZQUEZ VICENTE
FLORES LARA PATRICIA
HERNÁNDEZ GARZA JUAN DE DIOS
ROCHA ROMERO GILDA
VEGA RAMÍREZ ENRIQUE

PRESENTACIÓN DE LA OPCIÓN
“EDUCACIÓN MATEMÁTICA”
DEL CAMPO DE DOCENCIA DE LA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA
2019-2020

II. INTRODUCCIÓN

La opción “Educación Matemática” contribuye en la formación de profesionales de la educación en el Campo de Docencia. Se trata de una propuesta curricular pertinente e innovadora, con sustento teórico, y que responde a los problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los distintos niveles educativos.

Los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), interesados en esta opción de campo, se forman en la investigación propia del ámbito de la educación matemática, desarrolla habilidades y adquiere conocimientos matemáticos para desempeñarse como profesionales en matemáticas escolares de la educación básica, compuesta por los niveles preescolar, primaria y secundaria, del Sistema Educativo Nacional de México.

Es necesario subrayar que la participación en esta opción exige una preparación en educación matemática, ya que esta disciplina tiene sus propias formas de plantear los problemas, sus propios métodos de investigación, así como enfoques metodológicos específicos. Se considera que los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía de la UPN pueden formarse en esta opción del Campo de Docencia para apoyar a los alumnos y docentes mediante el diseño de propuestas didácticas y de trabajos de investigación.

A continuación se presenta la propuesta de acuerdo con los *Criterios para la elaboración de opciones de campo en la tercera fase del plan de estudios 1990 de la Licenciatura en Pedagogía*.

III. JUSTIFICACIÓN

Es conocido que el desempeño de los estudiantes en tareas que demandan los saberes matemáticos es insatisfactorio, lo cual se manifiesta, en parte, en los resultados deficientes de diversas evaluaciones nacionales e internacionales que se han aplicado (PLANEA, ENLACE, PISA, etc.), sobre cuál es la formación de los alumnos en la asignatura.

La opción pretende dar respuesta a las siguientes interrogantes, entre otras:

- ¿Cuáles son las causas del bajo aprovechamiento en matemáticas de los alumnos?
- ¿Cuáles son las razones del alto índice de reprobación?
- ¿Se debe sólo a problemas de enseñanza o de aprendizaje el que los estudiantes no desarrollen el gusto por las matemáticas?
- ¿Qué pueden aportar los pedagogos para dar respuesta a estas exigencias educativas?

Las tareas para dar respuesta a dichas cuestiones demandan la participación de diferentes especialistas en el campo educativo, en particular la de los pedagogos que, sin duda, pueden contribuir con propuestas que mejoren la formación de los estudiantes y de los profesores, así como el diseño curricular y los materiales didácticos, con el fin de que tenga impacto en la educación matemática, especialmente la del nivel básico.

La postura pedagógica que se desarrolla en la opción, se basa en los siguientes principios, entre otros:

- Concebir la matemática como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder
- Hacer matemáticas, matematizar, es más importante que aprender matemáticas como productos terminados
- En el desarrollo de la comprensión matemática poseen un papel relevante los contextos y los modelos, tal desarrollo se lleva a cabo mediante un proceso de reinención guiada en un ambiente de heterogeneidad cognitiva.
- La búsqueda de contextos y situaciones que generen la necesidad de ser organizados matemáticamente, las principales fuentes para ello es la historia de las matemática y la producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes.
- La metematización debe ser progresiva.
- Se propone mostrar que la matemática tiene un valor educativo ya que permite comprender y participar de los modos en que esta disciplina organiza distintas esferas del entorno social y natural.
- Hacer posible que los alumnos accedan al conocimiento, al desarrollo de destrezas y habilidades mediante situaciones problemáticas que generen en los estudiantes la necesidad de utilizar las herramientas matemáticas para su solución.

Cabe mencionar que algunos de estos principios están presentes en la propuesta del modelo pedagógico de la SEP para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Básica.

IV. PROPÓSITOS

Se pretende ofrecer a los estudiantes una formación en educación matemática que se vincule con el trabajo académico desempeñado durante los seis semestres anteriores, es decir, se busca profundizar en los contenidos estudiados anteriormente y orientarlos hacia el ámbito de la educación matemática.

Entre los propósitos que se pretenden alcanzar, se encuentran los siguientes, que los alumnos:

- Estudien los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Educación Matemática.
- Analicen planes y programas de estudio y el paquete curricular, especialmente de la educación básica.
- Diseñen y elaboren propuestas de investigación e intervención.
- Elaboren material didáctico.
- Diseñen estrategias de formación y actualización de maestros.
- Diseñen y elaboren propuestas didácticas; con la posibilidad de incluir el uso de la tecnología educativa.
- Analicen las dificultades que enfrentan los maestros para la enseñanza de contenidos matemáticos.
- Analicen los problemas para el aprendizaje de diferentes temas matemáticos.
- Conozcan las diferentes corrientes de la disciplina de Educación Matemática.
- Identifiquen problemas sobre el aprendizaje de las matemáticas que les permita detectar posibles temas para el trabajo recepcional.
- Realicen prácticas en el ámbito de la docencia e investigación.

Como parte de las prácticas de los estudiantes de esta opción, se diseñan actividades para llevar a cabo estudios piloto con alumnos de los niveles de la educación básica. Este diseño parte del análisis de la estructura de contenidos y enfoques de los planes y programas de estudio de matemáticas, de libros de texto y otros materiales educativos. Mediante dicho análisis se logra además la identificación de explicaciones sobre la naturaleza de las matemáticas, como producto y como proceso.

V. PERFIL PROFESIONAL

Al concluir los cursos y seminarios de la línea, los egresados:

- Tendrán conocimientos teóricos y metodológicos de la educación matemática, así como de las diferentes corrientes en esta disciplina.

- Contarán con las herramientas para participar en la investigación de problemas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en la educación básica.
- Podrán desarrollar propuestas didácticas para el tratamiento de temas de matemáticas, así como construir y emplear materiales.
- Tendrán los conocimientos para diseñar y elaborar propuestas didácticas usando los recursos tecnológicos.
- Tendrán la formación para asesorar y orientar a los maestros en un mejor uso e interpretación de planes y programas de estudio.

Por lo anterior, los egresados podrán dedicarse a las labores de docencia en el nivel básico, preescolar, primario y secundario. De igual manera, podrán realizar actividades vinculadas con la evaluación educativa, diseñar, elaborar y evaluar programas curriculares, colaborar en trabajos de investigación en educación, elaboración de libros de texto, brindar asesoría a profesores en la asignatura, servir de intermediarios entre maestros e investigadores, continuar con estudios de posgrado.

VI. ARTICULACIÓN CON LA SEGUNDA FASE EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Los cursos, seminarios y talleres que conforman la opción Educación Matemática están vinculados con todas las materias de la Fase I del Plan de estudios de la Licenciatura. Los cursos “Institucionalización Desarrollo económico y Educación (1920-1968)”, “Crisis y Educación en el México Actual (1968-1990)”, “Ciencia y Sociedad” e “Historia de la Educación en México” permiten ubicar las diferentes propuestas curriculares, en particular las de matemáticas, de acuerdo con las necesidades sociales, políticas, económicas y educativas del país y relacionarlas con propuestas elaboradas en otros países.

El conocimiento de las corrientes sobre las teorías de la enseñanza y aprendizaje en general y las propuestas instruccionales dominantes en diferentes momentos, promueven la reflexión y sirven de marco para el estudio de las teorías didácticas específicas de la matemática. Los cursos: “Desarrollo Aprendizaje y Educación”, “Teoría Pedagógica: Génesis y Desarrollo”, “Psicología Social: Grupos y aprendizaje” y “Teoría Pedagógica Contemporánea”, son los que se vinculan más estrechamente con la educación matemática.

La mayoría de las materias de la Fase II, constituyen un antecedente de los cursos y seminarios de la opción, sobre todo aquellas que estudian aspectos curriculares, epistemológicos, didácticos y los relacionados con la investigación educativa,

necesario para el desarrollo de la opción. En particular, las materias de la opción recuperan los contenidos y las habilidades desarrolladas en: “Teoría Curricular”, “Desarrollo y Evaluación Curricular”, “Epistemología y Pedagogía”, “Didáctica General”, “Programación y Evaluación Didácticas”, así como los cursos de “Investigación Educativa I y II” y “Seminario de Técnicas y Estadísticas Aplicadas a la Investigación Educativa”.

VII. MAPA CURRICULAR

A continuación se presenta el mapa curricular de la opción Educación Matemática de los semestres séptimo y octavo, 2019-2020, correspondiente a la Fase III; el mapa está conformado por cuatro seminarios obligatorios y seis cursos optativos:

Semestre			OPTATIVAS		
			A	B	C
7°	Seminario de tesis I (1531)	Seminario Taller de Concentración: Educación matemática I (1532)	Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas (Una aproximación con medios virtuales) (1533)	Didáctica de las matemáticas (1534)	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México I (1597)
8°	Seminario de tesis II (1536)	Seminario Taller de Concentración: Educación matemática II (1537)	Enseñanza de las matemáticas vía resolución de problemas e incorporación de la tecnología en educación (1538)	Las matemáticas en el <i>currículo</i> de la educación básica (1539)	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México II (1540)

Los cursos y seminarios del mapa curricular tienen como finalidad proporcionar una formación tanto teórica como práctica que permita a los alumnos incidir o participar en programas orientados a la solución de problemas reales de la educación matemática en México. Se pretende que ellos desarrollen el interés por su formación permanente.

Para atender lo correspondiente a lo teórico, se estudian enfoques y teorías de la educación matemática en diversos temas; se revisan temas de matemáticas y estadística en educación básica; se analizan trabajos de investigación sobre temas de la educación matemática para promover la participación de los estudiantes en la tarea investigativa; se realiza un análisis minucioso de planes y programas y paquete curricular de matemáticas en la educación básica.

En cuanto al aspecto práctico se llevarán a cabo réplicas de estudios, se elaborarán y aplicarán diversos instrumentos: diagnóstico, conocimiento de dominio de un tema, evaluación, etc., dirigidos a alumnos y profesores de educación básica, se diseñarán materiales didácticos y propuestas de intervención, también se realizarán observaciones de clases en diferentes niveles educativos.

Las estrategias de trabajo en cursos y seminarios se basan primordialmente en abordar problemas a partir de los cuales se elige el tipo de investigación o tareas que se van a realizar, se determinan las herramientas metodológicas para resolverlos; se discuten los procedimientos empleadas por los estudiantes.

Se retoma lo estudiado en los cursos de los seis primeros semestres para que propongan sus propias estrategias de solución y planteen nuevos problemas.

Se organizan mesas de discusión en torno a textos especializados así como de aquellos elaborados por los propios estudiantes.

Los estudiantes abordan problemas nacionales de la educación mediante réplicas de investigación, trabajo directo con profesores en servicio, alumnos de educación básica, etc.

Uso de fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas actualizadas.

En los cursos y seminarios se emplea la tecnología, internet, software educativo, videos, material didáctico, pizarrón electrónico, etc.

Se promueve el trabajo individual, en equipo y grupal. El enfoque es fundamentalmente dinámico, se busca que los alumnos participen de manera constante en el desarrollo y tratamiento de los temas.

VIII. PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

A continuación se presentan los programas de las asignaturas por semestre. Se describen primero los seminarios y, posteriormente, los cursos optativos

SEMINARIO DE TESIS 1

Presentación

El seminario de tesis 1 corresponde al 7mo. Semestre, es de carácter obligatorio y se imparte 6 horas a la semana. El propósito es iniciar a los estudiantes en la elaboración de su proyecto de trabajo recepcional.

La naturaleza teórico-práctica responde a la necesidad de que los estudiantes identifiquen todo un ámbito de problemas en la esfera de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para, posteriormente, elegir un tema específico y relevante para el desarrollo de su investigación. La elección del tema es determinada por la revisión de la literatura o por las observaciones en el aula.

Objetivos

Los objetivos que se pretende es que los alumnos:

- Delimiten y formulen problemas de investigación en educación matemática.
- Elaboren un anteproyecto.

Contenidos

Los contenidos que se abordan en este espacio curricular son: las diferentes modalidades del trabajo recepcional y sus características así como los aspectos que se deben considerar para elaborar un proyecto; planteamiento de un problema de educación matemática y su justificación basado en la revisión de la literatura y del trabajos de campo; revisión de métodos y técnicas para abordar un problema de manera adecuada; práctica de la comprensión lectora y de la escritura de textos académicos y empleo de las normas de presentación.

Estrategias didácticas

Con el fin de que los estudiantes conozcan los diferentes problemas nacionales en el ámbito de la educación matemática, se revisan los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales sobre el desempeño de los estudiantes en matemáticas y se determina cuáles son los contenidos que presentan mayor dificultad y las habilidades insuficientemente desarrolladas.

Mediante observaciones en el salón de clases los estudiantes analizarán dificultades que enfrentan los maestros para la enseñanza de contenidos matemáticos.

A partir de la revisión de las diversas fuentes y de los resultados de las distintas evaluaciones, así como de las prácticas de campo, los estudiantes analizarán los problemas para el aprendizaje de diferentes temas matemáticos, susceptibles de ser temas para el trabajo recepcional.

Se promueven el trabajo colaborativo y la consulta de fuentes especializadas y actualizadas que incluyen el análisis de contenidos matemáticos, propuestas didácticas, artículos e investigación en Educación Matemática.

Otra característica de las formas de trabajo es el desarrollo de actividades teóricas y prácticas cuya finalidad es preparar a los estudiantes para enfrentar situaciones reales, en el medio escolar, como observación de clases, aplicación de instrumentos, la puesta en práctica de propuestas didácticas planes de clases, de material didáctica, etc.

Los alumnos llevan a cabo prácticas de comprensión lectora y de elaboración de textos académicos con el fin de apoyarlos en la construcción del trabajo recepcional.

Formas de evaluación

La evaluación es continua, considera el desempeño de los alumnos mediante exposición de temas, participación en el seminario, discusiones en equipo y grupales, trabajos individuales y en equipo como avances de investigación, elaboración de ensayos, comentarios, reseñas y, sobre todo, el anteproyecto del trabajo recepcional.

Fuentes

Bazán Zurita, Arturo y Eduardo Mancera, comps. *Antología Seminario de Educación Matemática*. Vol. IV. México: UPN, 1986.

CASSANY, Daniel. *Describir el escribir*. Barcelona: Paidós, 2005.

_____. *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona, Anagrama, 2006.

Castelló, Monserrat (coord.) *Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos*. Pról. De Anna Camps. Barcelona, Graó, 2007.

Cremer, Phyllis y Mary R. Lea. *Escribir en la universidad*. Barcelona: Gedisa, 2000.

Belmonte Nieto, Manuel. *Enseñar a investigar. Orientaciones prácticas*. Bilbao: Ediciones mensajero, 2002.

Gómez Palacio, Margarita, et al. *La lectura en la escuela*. México: SEP, p. 31.

Jorba Jaume, Isabel Gómez y Àngels Prat. *Hablar y escribir para aprender*. Barcelona, Síntesis, 2000.

Hernández Sampieri, Roberto, *et al.* *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 1998.

Munguía Zatarain, Irma. *Líneas y perfiles de la investigación y la escritura*. México: UAM-I, 2009.

Renkema, Jan. *Introducción a los estudios sobre el discurso*. México, Gedisa, 2004.

Ricoeur, Paul. "Qué es un texto". *Del texto a la acción. Ensayos de Hermenéutica II*. México: FCE, 2002.

Sáez A. Hugo Enrique. *Cómo investigar y escribir en Ciencias Sociales*. México, UAM-X, 2008.

Sánchez Gómez, Elia. "Comprensión Lectora", González Robles, Rosa Obdulia (coord.) *Habilidades lingüísticas de los estudiantes de primer ingreso a las Instituciones de Educación Superior*, ANUIES, México.

Serafini, María Teresa. *Cómo redactar un tema. Didáctica de la escritura*. México, Paidós, 2004.

SEMINARIO DE TESIS II

Presentación

Este seminario de tesis II está seriado con el que se imparte en semestre anterior. Se imparte en el 8vo. semestre, es de carácter obligatorio, con 3 sesiones de dos horas a la semana.

Este seminario pretende que los alumnos elaboren su proyecto de trabajo recepcional lo cual implica determinar la modalidad (tesis, tesina, propuesta didáctica, etc.) y de acuerdo a esta seguir los aspectos que deben cubrirse según los Lineamientos de titulación de la Licenciatura en Pedagogía.

Se continuará con la práctica de la lectura, escritura e investigación documental. Asimismo, se hará énfasis en los aspectos metodológicos propios de cada tipo de investigación que demanda el proyecto del trabajo recepcional de cada estudiante.

Objetivos

Que el estudiante:

- Conozca los diferentes tipos de trabajo recepcional y los requerimientos que deben satisfacer.
- Reconozca la importancia de la revisión de la literatura, de los marcos teórico y referencial, y de la metodología para el desarrollo de un trabajo de investigación en educación matemática.
- Elabore la versión final del proyecto de trabajo recepcional y, de ser posible, realice avances de dicho trabajo.

Contenidos

Los contenidos del programa son los siguientes: Lectura y análisis de trabajos recepcionales de las diferentes modalidades (tesis, tesina, propuesta didáctica, propuesta de intervención, etc., de la Licenciatura en Pedagogía y en especial de la opción “Educación matemática”; Características de los marcos referencial y teórico, Metodologías para abordar temas diferentes (Método clínico, Survey, diseño experimental, análisis documental, estudios exploratorios, etc.), Elaboración de Esquema de trabajo.

Otro tema gira en torno de la elaboración de fichas de trabajo (resumen, sinopsis, comentario, textual, etc.), fichas de distintas fuentes de consulta, normas de presentación de trabajos.

Estrategias didácticas

En equipo, los estudiantes elegirán y expondrán trabajos recepcionales de alguna modalidad para conocer y distinguir las características, analizar el procesamiento de la información, determinar la validez y confiabilidad de las investigaciones. Discusiones en grupo de los esquemas de trabajo elaborados por algunos de los alumnos, así como de la función que cumplen los marcos teórico y referencial.

En reuniones de grupo, los estudiantes presentarán los avances del proyecto de trabajo recepcional y comentarán los logros y las limitaciones.

Se proporcionará asesoría individual para la revisión del borrador y versión final del proyecto del trabajo recepcional.

Evaluación

La evaluación se hará de manera permanente de acuerdo con la asistencia, participación y presentación de trabajos de los alumnos.

Se tomará en cuenta los avances y la versión final del proyecto del trabajo recepcional.

Fuentes

Bazán Zurita, Arturo y Eduardo Mancera, comps. *Antología Seminario de Educación Matemática*. Vol. IV. México: UPN, 1986.

_____. *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona, Anagrama, 2006.

Castelló, Monserrat (coord.) *Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos*. Pról. De Anna Camps. Barcelona, Graó, 2007.

Cremer, Phyllis y Mary R. Lea. *Escribir en la universidad*. Barcelona: Gedisa, 2000

Hernández Sampieri, Roberto, et al. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 1998.

Méndez, I., et al. *El protocolo de la investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. México: IMAS-UNAM, 1982

Munguía Zatarain, Irma. *Líneas y perfiles de la investigación y la escritura*. México: UAM-I, 2009.

Padua, J., et al. *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México: siglo XXI, 1987.

Sáez A. Hugo Enrique. *Cómo investigar y escribir en Ciencias Sociales*. México, UAM-X, 2008.

Scribano, A. *El proceso de investigación social cualitativo*. Buenos Aires: Prometeo, 2008.

Steiner, K. *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Morata, 2011.

Vallejos, I. et al. *Métodos y técnicas de investigación social*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, 2007.

SEMINARIO TALLER DE CONCENTRACIÓN: EDUCACIÓN MATEMÁTICA I

Presentación

Este seminario correspondiente al séptimo semestre, es de carácter obligatorio y se imparte en 4 horas semanales.

El seminario pretende recuperar elementos teórico - metodológicos, estudiados en los semestres anteriores y analizar las especificidades que demanda el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se estudiarán diversas perspectivas del fracaso escolar en matemáticas y se proporcionarán elementos que permitan a los alumnos conocer y analizar algunas dificultades que se presentan en el aprendizaje de algoritmos, en los problemas que existen en la

formación de conceptos matemáticos y en el desarrollo de la habilidad matemáticas.

Para una mayor y mejor comprensión de los materiales que se abordarán en este seminario y para contribuir en la formación matemática de los estudiantes del campo, se revisarán los contenidos matemáticos que se requieran.

Objetivos

- Conocer y analizar diferentes enfoques del fracaso escolar en matemáticas.
- Analizar los diferentes tipos de aprendizaje que demanda la matemática escolar
- Conocer dificultades de aprendizaje de algunos temas de matemáticas de la educación básica.
- Revisar algunos temas de matemáticas y precisar algunos conceptos.

Contenidos

UNIDAD I El fracaso escolar en matemáticas.

Tema 1 Perspectiva neurológica

Tema 2 Perspectiva del desarrollo

Tema 3 Perspectiva del procesamiento de la información.

Tema 4 Perspectiva educativa.

UNIDAD.II Algunos tipos de aprendizaje que demanda la matemática escolar y propuestas de enseñanza

Tema 1 Algoritmos.

Tema 2 Formación de conceptos

Tema 3 Resolución de problemas

UNIDAD III. Dificultades de aprendizaje en matemáticas del. Nivel. Básico.

Tema 1 Sistema de numeración.

Tema 2 Números racionales.

Tema 3 Áreas y volúmenes.

Tema 4 Resolución de problemas aritméticos.

Estrategias didácticas

En este seminario se pretende caracterizar el campo de la educación matemática en sus particularidades específicas. Para ello se analizan reportes de investigación, tesis y estudios en educación matemática que permitan a los estudiantes reconocer las formas en las que se realiza la investigación en esta disciplina y las formas de reportar sus hallazgos.

Se hará, mediante la consulta de diversas fuentes, un análisis del tipo de problemas y de las diferentes perspectivas para abordarlos. El propósito es que los estudiantes obtengan un panorama amplio de los resultados relevantes en este ámbito.

La estrategia básica para el desarrollo del trabajo en el curso consiste en la discusión grupal de artículos y reportes de investigación, así como la réplica parcial de algunos de los trabajos analizados.

La función del conductor del curso consistirá en promover permanentemente la reflexión individual y grupal, proporcionar información y profundizar en los contenidos.

Los alumnos deberán leer y discutir los materiales de estudio, incorporar textos complementarios a la bibliografía básica y exponer los resultados de sus trabajos.

A lo largo del curso, se revisaran los contenidos matemáticos que son tratados en las lecturas, así como aquellos que permitan enriquecer la formación matemática de los estudiantes.

Evaluación

- Asistencia
- Reportes de lectura
- Exposiciones
- Participación en las discusiones grupales
- Elaboración de ensayos y trabajos

Fuentes

Bazán Z. A, Mancera M. E., (1985) *Antología de Educación Matemática (comps.)* Vol. I, II, III Y IV UPN.

Gálvez G. (1982) *Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas.* Mecnograma. México. DIE-CINVESTAV-IPN.

Kilpatrick J., Gómez P. y Rico L. (Editores) (1995) *Educación Matemática.* México. Grupo Editorial Iberoamérica.

Mialaret G. (1984) *Las Matemáticas: Como se aprenden, cómo se enseñan.* Madrid. Visor.

Miranda A. Fortes C. y Gil M. D. (1998) *Dificultades del Aprendizaje de las Matemáticas.* España. Aljibe.

Núñez T., Bryant P. (1997) *Las Matemáticas y su Aplicación: La Perspectiva del Niño.* México Siglo XXI.

Yáñez A (1988) *Problemas de la Enseñanza de las Matemáticas.* Antología para la actualización de los profesores de matemáticas. UNAM.

SEMINARIO TALLER DE CONCENTRACIÓN: EDUCACIÓN MATEMÁTICA II

Presentación

El curso de carácter obligatorio se imparte en el octavo semestre de la Licenciatura, 4 horas semanales, esta seriado con el curso de Educación Matemática I y tiene entre sus finalidades el integrar los contenidos estudiados en el Seminario de Tesis I y el Seminario de concentración I, así como recuperar los aprendizajes sobre investigación educativa. Además, pretende que el alumno profundice en el conocimiento de los problemas objeto de estudio de la educación matemática, en las diversas concepciones de esta disciplina y sobre todo en los métodos y técnicas de investigación en este campo.

Para una mayor y mejor comprensión de los materiales que se abordarán en el curso y para contribuir en la formación matemática de los estudiantes del campo, se revisaran los contenidos matemáticos que se requieran.

El alumno, por lo tanto, revisará fuentes bibliográficas, estrategias de investigación, paradigmas epistemológicos y metodológicos lo cual le permitirá contribuir al desarrollo de su trabajo recepcional.

Objetivos

- Conocer los tipos de investigación que se realizan en el campo de la educación matemática.
- Ampliar el conocimiento de métodos y técnicas de investigación educativa, así como iniciarse en su aplicación en el campo de la educación matemática.
- Hacer del alumno un usuario crítico de los resultados de investigación en dicho ámbito.
- Analizar reportes de investigación y estudios sobre problemas de enseñanza - aprendizaje de temas de aritmética, álgebra y geometría.

Contenidos

El programa del seminario está conformado por tres unidades, en las dos primeras se abordarán temas relativos a métodos y técnicas utilizados en la investigación educativa en general y en la tercera unidad se analizarán estudios y reportes de investigación de educación matemática, sobre todo problemas de enseñanza y aprendizaje de temas matemáticos presentes en los programas de educación básica.

UNIDAD I Métodos en investigación educativa.

Tema 1 Survey

Tema 2 Estudios clínicos

Tema 3 Investigación acción

Tema 4 Análisis documental (curricular, histórico, etc.)

UNIDAD II algunas técnicas utilizadas en investigación educativa.

Tema 1 Observación

Tema 2 Entrevistas

Tema 3 análisis de textos

UNIDAD III análisis de estudio y reporte de investigación en educación matemática

Tema 1 observaciones en la clase de matemática

Tema 2 Método clínico para detectar problemas de aprendizaje

Tema 3 Investigación experimental. Diferentes tratamientos didácticos de un tema de matemáticas

Tema 4 Análisis de textos de matemáticas

Estrategias didácticas

El desarrollo del seminario se centrará en la lectura, exposición y discusión grupal de artículos, estudios y reportes de investigación, así como en la réplica parcial de algunos trabajos revisados principalmente los que corresponden a la tercera unidad.

Los alumnos tendrán el compromiso de exponer y discutir los materiales--indicados-en-la bibliografía, realizar la búsqueda-y acopio de materiales complementarios, entregar un ensayo por cada una de las unidades del programa y además deberán elaborar un reporte sobre la réplica parcial de una investigación y exponer sus resultados ante el grupo.

El profesor conductor deberá de promover la reflexión individual y grupal y además de revisar cuando sea necesario, los contenidos matemáticos presentes en los trabajos que se realizaran en el curso.

Evaluación

Para la evaluación y acreditación del curso se consideran los siguientes aspectos:

- Asistencia

- Reportes de lectura
- Participación en la discusión grupal
- Exposición de temas
- Ensayos
- Reportes de trabajo de campo

Fuentes

BAZÁN, A., MANCERA, E., (1985) *Antología de Educación Matemática (comps.)* Vol. I, II, III y IV UPN.

BEST, J. *Cómo Investigar en Educación*, Madrid, Ediciones Morata, 1974.

KILPATRICK, J., GOMEZ, P. Y RICO, L. (Editores) (1995) *Educación Matemática*. México. Grupo Editorial Iberoamérica.

MENDEZ, I., et al. *El Protocolo de la Investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. México 1982. LMAS-UNAM.

NUNEZ, T., BRYANT, P. (1997) *Las Matemáticas y su Aplicación: La Perspectiva del Niño*. México Siglo XXI.

ROJANO, T. *De la Aritmética al Álgebra (un estudio clínico con niños de 12 a 13 años de edad)*. Tesis de Doctorado. Sección Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN, 1985.

SANTOS, M. SANCHEZ, E. (1996) *Perspectivas en Educación Matemática*. México. Grupo Editorial Iberoamérica.

YÁÑEZ, A. (1988) *Problemas de la Enseñanza de las Matemáticas*. Antología para la actualización de los profesores.

OPTATIVA "A" (7mo. Semestre) JUEGOS Y PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Presentación

Este curso de carácter optativo es parte del programa curricular del Campo de Docencia, Opción Educación Matemática, de la Licenciatura en Pedagogía, se imparte en el séptimo semestre, con 4 horas a la semana.

El curso se desarrolla con base en: juegos, planteamiento y resolución de problemas matemáticos, con el uso de las TIC como herramientas didácticas. La enseñanza por medio de juegos permite arribar a los contenidos matemáticos y su comprensión de una forma factible para los alumnos. En el desarrollo de las

actividades, el profesor puede detectar los conocimientos con los que cuenta el alumno y los conocimientos básicos que debe reforzar para cubrir los objetivos del programa.

En la materia está considerada una selección de problemas que abordan los objetivos del curso, estos ayudan a que los alumnos se incorporen al proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Durante todo el curso se plantean a los alumnos los juegos y los problemas matemáticos, se revisan y discuten continuamente las distintas estrategias que los estudiantes utilizan para encontrar la solución a los problemas. El uso de las TIC permite a los alumnos desarrollar estrategias de resolución de problemas, así como abordar de manera diferente los contenidos matemáticos.

Una característica de la enseñanza por medio de los juegos y los problemas, es que permite a todos los alumnos proponer soluciones, desde aquellas que requieren procesos de pensamiento elemental, hasta aquellas que ponen en juego razonamientos más elaborados, en todos los casos se logra arribar a los contenidos matemáticos que se pretenden abordar, además de analizar las dificultades para su enseñanza y aprendizaje. Por el tipo de trabajo que se desarrolla en el salón de clases, los contenidos están relacionados principalmente con los de educación básica, sin embargo se propicia un conocimiento más profundo de dichos contenidos, con la intención de que se articulen los temas de matemáticas en los distintos niveles educativos.

Objetivos

Que los alumnos:

- se involucren en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- desarrollen razonamientos lógicos para resolver los problemas matemáticos.
- aprendan a diseñar estrategias para abordar los juegos, así como las habilidades para resolver los problemas.
- reflexionen sobre la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos que se abordan.
- aprendan a identificar el conocimiento pedagógico del contenido que se aborda.
- desarrollen una visión general del quehacer matemático con base en los juegos y la resolución de problemas.
- integren las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Contenidos

El curso está estructurado con juegos y problemas que se alternan dependiendo de su relación con los contenidos matemáticos, dichos contenidos se enuncian a continuación:

I. Los contenidos temáticos en los juegos.

1. Torres de Hanoi

- Estrategias para jugar
- Regularidades
- Método inductivo
- Progresiones aritméticas y geométricas
- Equivalencia de expresiones aritméticas y algebraicas.
- Proceso de abstracción.
- Generalización

2. "Los palitos"

- Estrategias para jugarlo
- Regularidades
- Método inductivo
- Progresiones geométricas
- Equivalencia de expresiones algebraicas
- Validación gráfica de la solución
- Proceso de abstracción
- Generalización

3. Nim.

- Estrategias para ganar
- Regularidades
- Múltiplos
- Congruencias
- Generalizar y abstraer

II. Los contenidos temáticos en los problemas

1. Problema del caballo.

- Lógica elemental
- Modelo para representar la solución
- Abstracción.

2. La botella, las gallinas

- Lógica elemental

- Operaciones aritméticas
- Ecuaciones de primer grado
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Plano cartesiano
- Gráfica de ecuaciones de líneas rectas

3. Reloj

- Proporciones
- Números racionales
- Relación con las paradojas de Zenón
- Ecuaciones de primer grado
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Plano cartesiano
- Gráfica de ecuaciones de líneas rectas
- Progresiones Geométricas
- Concepto de límite

4. Jarras

- Mínimo común múltiplo
- Máximo común divisor
- Divisibilidad
- Primos números primos y compuestos
- Ecuaciones con soluciones enteras
- Plano cartesiano
- Validación grafica de la solución
- Generalización

5. Engranajes.

- Mínimo común múltiplo.
- Máximo común divisor.
- Divisibilidad.
- Números Primos y compuestos
- Ecuaciones diofantinas

Estrategias didácticas

Para el caso de los juegos, el maestro deberá plantear a los alumnos, las reglas con las que se han de jugar.

En primer lugar se plantean los juegos que se deberán trabajar en clase ya sea de manera individual o colectiva, en segundo lugar, se deja que los alumnos trabajen durante un cierto tiempo, dependiendo de lo extenso del juego.

En tercer lugar, cuando los alumnos ya tienen su solución, estas se discuten en clase con todos los alumnos y el profesor, así como las diferentes estrategias que se utilizaron. Con la aportación de la resolución de los juegos y con las preguntas que ellos se hicieron para resolverlos y las del maestro, se formalizan los resultados matemáticos a los que se ha arribado. En este último proceso, en muchas ocasiones se ordenan los problemas que han salido del juego y que requieren de una solución más elaborada o que trascienden a los conocimientos que en el momento puede desarrollar el grupo.

De manera similar son abordados los problemas. Los juegos y problemas podrán ser abordados y resueltos con la ayuda de las TIC como herramientas.

Los alumnos harán una exposición del tema que se les asigne, para ello tendrán que leer los materiales correspondientes y ante el grupo realizar dicha exposición.

Propuesta didáctica: Al final del curso, los alumnos deberán aplicar, en un grupo de niños, salón o escuela de educación básica, o de manera individual, una serie de problemas o juegos de acuerdo a la población escogida; en donde observarán y describirán la forma en que los alumnos fueron resolviendo los juegos y problemas. En este trabajo los alumnos aplicarán algunos de los contenidos básicos del curso, y deberán de llevar a cabo una investigación con bibliografía específica.

Evaluación

- Participación en el salón de clase.
- Reporte de cada uno de los juegos y problemas abordados en el salón de clases.
- Exposición y reporte del tema que se les asigne.
- Trabajo final.

Fuentes

Aleksandrov, A. D. et al. (1980) *La matemática: su Contenido, Métodos y Significado*. Torno I, 4ta ed. Ed. Alianza Universidad.

Aleksandrov, A. D. *Visión General de La Matemática. Ciencias por una educación popular comité de lucha CEU-Ciencias*. mimeo.

- Cedillo A, Cruz V, Vega E, Cambray R,(2006). Proyecto: Tecnología y educación a distancia en América Latina y el Caribe. *Programa Interamericano de Capacitación de Maestros*. México: UPN, ILCE y BID
- Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V. y Vega, E. (2012) *Matemáticas para la Educación Normal. Guía para el aprendizaje y enseñanza de la geometría y la medición*. México: SEP, Pearson.
- Corbalán, F. (-) *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. España: Síntesis.
- Díaz-Barriga Arceo, Eugenio (2006) *Geometría dinámica con Cabri-Geometre*. México: Kali.
- Fuenlabrada, Irma (compiladora) (2008) *Homenaje a una trayectoria: Guillermina Waldegg*. México: Cinvestav, Comie, UPN.
- Gardner, M. (1988) *Juegos Matemáticos*. Selector Actualidad Editorial.
- Hosomizu, Yasuhiro, et.al. (2006) *Entrenando el pensamiento matemático*. Versión negra. Tsukuba Incubation Lab.
- Ignatiev, E.I. (1986) *En el reino del Ingenio*. Ed. Mir. Moscu.
- Isoda, M. y Olfos, R. (2009). *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clase*. Chile: Ediciones universitarias de Valparaíso.
- Kline, M. (1992) *Matemáticas para los Estudiantes de Humanidades*. México: CNCyT - FCE.
- Mataix, M. (1986) *Historias de matemáticos y algunos problemas*. Marcombo Boixareu Editores.
- Perelman, Va. I. (1975) *Problemas y experimentos recreativos*. Ed. Mir Moscu.
- Piaget, J. (1976) *La toma de conciencia*. Madrid: Morata.
- Recaman, B. (2000) *A jugar con números*. México: Selector actualidad editorial.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación*, Número extraordinario. España: Universidad de Granada.

Sánchez, J. A. (1948) *Divertimientos Matemáticos*. Madrid: SAET A.

Solow, Daniel (2011). *Introducción al razonamiento matemático*. Limusa, México.

Stewart, Ian (2006) *Cómo cortar un pastel y otros rompecabezas matemáticos*. España: Crítica.

Verdugo, J. (1988) Aspectos de Algebra Superior I, a Través de Problemas. *Revista del Seminario de Enseñanza y Titulación* Números especiales 25 y 26, México: Fac. de Ciencias-UNAM

Vilienkin, N. Ya (1992) Narraciones sobre conjuntos. *Revista del seminario de enseñanza y titulación*. 8 (68)

OPTATIVA "B" (7mo. Semestre) DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Presentación

Esta materia del séptimo semestre es optativa, se imparte 4 horas a la semana, recupera lo estudiado en los 6 semestres anteriores de la licenciatura, relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas, y destaca lo que es aplicable a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a la vez se estudian las especificidades que exige la didáctica de las matemáticas y se revisan acercamientos propios.

Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar es que los alumnos:

- Se apropien de elementos teóricos para el análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Conozcan las principales corrientes actuales de la didáctica de las matemáticas
- Analicen propuestas didácticas de temas específicos de matemáticas de la educación matemática

Contenidos

Los contenidos están estructurados en tres unidades. En la primera, se estudiarán las principales teorías del aprendizaje que han tenido mayor influencia en la enseñanza de las matemáticas; en la segunda, se examinarán las corrientes de la didáctica de las matemáticas en las últimas décadas; en la

tercera, se abordarán y analizarán propuestas didácticas de temas presentes en los programas de estudio de la educación básica.

Unidad 1. El aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva conductista y desde el enfoque cognoscitivo.

Unidad 2. La enseñanza problémica y el desarrollo de habilidades matemáticas.

Unidad 3. Propuesta de enseñanza de temas aritméticos, algebraicas, geométricos y estadístico en educación básica, basados en las corrientes citadas en la unidad 2.

Estrategias didácticas

Se tiene un interés muy especial en establecer las vinculaciones entre la teoría y la práctica, así como el análisis de propuestas de temas específicos y de planes de clase para ser puestos en acción en el aula.

La estrategia básica se centrará en la lectura, exposición y discusión grupal de artículos, estudios y reportes de investigación. En las discusiones se enfatizarán los siguientes aspectos: las implicaciones que tienen los resultados de los trabajos en la enseñanza de las matemáticas.

Contrastación de propuestas didácticas analizadas en el curso con las planteadas en el paquete curricular de la propuesta oficial de educación básica.

Evaluación

La evaluación será una tarea permanente. Se considerarán la participación de los estudiantes en las diversas discusiones, las exposiciones de tema.

Se aplicarán exámenes de las dos primeras unidades.

La propuesta de enseñanza de un tema matemático de educación básica que incluya objetivos, prerrequisitos, propuesta de problemas que permita el desarrollo de habilidades matemáticas y formas de evaluación.

Fuentes

ORTON, A. (1990). Didáctica de la Matemática. Madrid. Morata.

PIMM, D. (1990). El lenguaje Matemático en el Aula. Madrid. Morata.

RESNICK, L. (1991). La enseñanza de las Matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Madrid. Paidós.

SKEMP, R. (1993). La Psicología del aprendizaje de las Matemáticas. Madrid. Morata.

BROUSSEAU, G. (2000). Educación y Didáctica de las Matemáticas. Revista Educación Matemática, Vol. 12, No. 1. Abril. pp. 5-38. Grupo Editorial Iberoamérica (GEI).

D' AMORE, B. (2000). La Didáctica de la Matemática a la vuelta del milenio: raíces, vínculos e intereses. Educación Matemática. Vol. 12, No. 1. Abril. GEI.

COLL, C. y Otros. (2002). El Constructivismo en el Aula. Barcelona, Grao.

HERNANDEZ, J. D. (2003). Propuesta para desarrollar habilidades matemáticas. Revista Entre Maestros. Vol. 2. No.7. Edición Especial. pp. 50-56. Universidad Pedagógica Nacional.

HERNANDEZ, J. D. (2006). Habilidades matemáticas en la comprensión de la Estadística y de la Probabilidad en alumnos del CCH, Plantel Sur. Tesina de Especialización en Estadística Aplicada. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS). UNAM.

BELLOME, G. y Otros. (2006). Múltiples estrategias para la resolución de problemas. Revista Novedades Educativas. No. 182. Febrero. pp. 48-51.

SALOMONE, O. y ANCHORENA, S. (2006). Los procedimientos heurísticos en la Educación Matemática. Revista Novedades Educativas. No. 190. pp. 71-76.

OPTATIVA "C" (7mo. Semestre) LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEL NIVEL BÁSICO EN MÉXICO I

Presentación

Este curso optativo, se imparte 4 horas a la semana en el séptimo semestre ; pretende estudiar el surgimiento del campo de la educación matemática en México con el fin de que los alumnos desarrollen una concepción de las principales teorías sobre el aprendizaje de las matemáticas y consecuentemente de los enfoques de enseñanza que han tenido influencia en la preparación de documentos oficiales sobre las matemáticas escolares en México.

Los temas que se trabajarán se relacionan con los contenidos y enfoques de los planes y programas de matemáticas de la educación básica en México, a partir de 1970.

Objetivos

- Introducir a los estudiantes al campo de la educación matemática identificando distintas problemáticas que en éste se abordan, y desde qué perspectivas, a nivel internacional y particularmente en México.

- Examinar el surgimiento y el desarrollo de la profesionalización de la investigación en educación matemática en México.
- Identificar las principales líneas de investigación en educación matemática en México y su interrelación en el ámbito internacional.

Contenidos

Unidad 1. ¿Qué son «las matemáticas» y qué son «las matemáticas escolares»?

- Explicaciones y descripciones de «qué son las matemáticas» y de «qué son las matemáticas escolares» de acuerdo con documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública de México.
- Explicaciones y descripciones de «qué son las matemáticas» y de «qué son las matemáticas escolares» por parte de matemáticos, historiadores, filósofos y profesionales de la educación matemática (entre otros).
- Las matemáticas como saber científico vs las matemáticas escolares.

Unidad 2. ¿Qué es «la educación matemática»?

- Breve introducción histórica sobre la educación matemática en el ámbito internacional y en México.
- Discusión sobre el significado de los conceptos «educación matemática», «matemática educativa», «didáctica de las matemáticas», y «enseñanza y aprendizaje de las matemáticas».

Unidad 3. La profesionalización de la educación matemática en México y algunas perspectivas en la educación matemática

- Clasificación de trabajos publicados de investigación en educación matemática referidos al nivel básico en México de 1992 a 2000.
- La resolución y el planteamiento de problemas en la educación matemática
- Historiopedagogía de las matemáticas
- Etnomatemática
- La psicología de la educación matemática
- Enculturación matemática

Estrategias didácticas

El desarrollo del curso se centrará en la lectura, exposición y discusión grupal de artículos, estudios y reportes de investigación, así como en la

réplica parcial de algunos trabajos revisados principalmente los que corresponden a la tercera unidad.

Los alumnos tendrán el compromiso de exponer y discutir los materiales bibliografía, realizar la búsqueda y acopio de materiales complementarios, entregar un ensayo por cada una de las unidades del programa y además deberán elaborar un reporte sobre la réplica parcial de una investigación y exponer sus resultados ante el grupo.

El profesor conductor deberá de promover la reflexión individual y grupal y además de revisar cuando sea necesario, los contenidos matemáticos presentes en los trabajos que se realizaran en el curso.

Evaluación

Para la evaluación y acreditación del curso se consideran los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Reportes de lectura
- Participación en la discusión grupal
- Exposición de temas
- Ensayos
- Reportes de trabajo de campo

Fuentes

Alarcón B., J., E. Bonilla R., R. Nava Á., T. Rojano C. y R. Quintero Z., 2001, *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria* (2.^a ed.), SEP, México.

Ávila, A. (coord.), 2013, La investigación en educación matemática en México. 2002-2011, Parte I, pp. 27-150, de: A. Ávila, A. Carrasco, A. A. Gómez, M. T. Guerra, G. López y J. L. Ramírez (coords.), 2013, *Una investigación educativa en conocimientos disciplinares en México, 2002-2011: Matemáticas, Ciencias Naturales, Lenguaje y Lenguas Extranjeras*, ANUIES / Comie, México.

Ávila, A., D. Block y A. Carvajal, 2013, Investigaciones sobre educación preescolar y primaria, en: Ávila 2013, Capítulo 1, pp. 35-56.

Bengoechea O., N. de y F. J. Moreno T. (Coords.). 2007. *Mi ayudante. Auxiliar didáctico de matemáticas para el maestro de primaria*. México: UPN / SMM. (Consultado en la Internet el 25 de agosto de 2009: <<<http://miayudante.upn.mx/>>>)

- Bishop, A. J., 1999, *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Paidós, Barcelona.
- Cambrey Núñez, R., 2009, Una investigación en la educación mediante la metodología histórica, en: J. M. Delgado R. y L. E. Primero R. (comps.), *La práctica de la investigación educativa. La construcción del objeto de estudio*, Capítulo 19, Universidad Pedagógica Nacional / Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México, México.
- Cedillo Á., T. E., V. Cruz O., E. Vega R. y R. Cambrey N., 2006a, *Enseñanza de las Matemáticas, Geometría: Medición y semejanza de triángulos*, SEP/UPN/ILCE/BID, México.
- Cedillo Á., T. E., V. Cruz O., E. Vega R. y R. Cambrey N., 2006b, *Enseñanza de las Matemáticas, Geometría: Áreas y Teorema de Pitágoras*, SEP/UPN/ILCE/BID, México.
- Comie (Consejo Mexicano de la Investigación Educativa), 2003, *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: Procesos de enseñanza y aprendizaje*, t. I: El campo de la educación matemática, 1993-2001; Educación en Ciencias Naturales, Ideograma, México.
- Courant, R. y H. Robbins, 2002, *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales*, FCE, México. (Prefacio y Avances recientes: Ian Stewart)
- Fernández B., J. A., 2007, La enseñanza de la multiplicación aritmética: Una barrera epistemológica, *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 43, pp. 119-130.
- Filloy, E. (coord.), 2003, *Matemática Educativa. Aspectos de la investigación actual*, Cinvestav / FCE, México.
- Hitt, F., 1998, Matemática educativa: Investigación y desarrollo 1975-1997, en: F. Hitt (ed.), *Investigaciones en matemática educativa, II*, pp. 41-65, Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Ímaz J., C., 1992, ¿Qué es la matemática educativa?, en: R. Cambrey, E. A. Sánchez y G. Zubieta (comps.), *Antología en educación matemática*, pp. 1-5, Sección de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, México.
- Jones, C. V., 2000, A chapter in the early history of the new math movement (Mecanografiado; 6 p).
- Odifreddi, P., 2006, *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*, Katz, Buenos Aires. (Prólogo de Gian Carlo Rota; trad. del italiano: Cecilia Idiarte.)
- Santos T., L. M., 2016, La resolución de problemas matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, año 11, núm. 15, pp. 333-346.
- Terigi, F. y Susana Wolman, 2007, Sistema de numeración: Consideraciones acerca de su enseñanza, *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, núm. 43, pp. 59-83.
- Walmsley, A. L. E., 2007, *A history of mathematics education during the twentieth century*, University Press of America, Lanham, Maryland.

OPTATIVA "D" (8vo. Semestre)
ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS VÍA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
E INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

Presentación

Este curso es parte del programa curricular del Campo de Docencia, Opción Educación Matemática de la Licenciatura en Pedagogía, que se imparte en el octavo semestre, con 4 horas a la semana.

El curso se desarrolla con base en el planteamiento y el análisis de problemas matemáticos. En este se estudiarán los fundamentos teóricos de la propuesta de Enseñanza de las Matemáticas Vía Problemas.

Se revisarán los aportes de Polya, Schoenfeld, Isoda y Cedillo, las bases psicopedagógicas, y de manera general la metodología del conocimiento científico, así como el aprovechamiento de las TIC como herramienta para el proceso enseñanza-aprendizaje. Cabe señalar que esta materia está relacionada con el curso: "Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas" que se imparte en séptimo semestre, de la misma opción.

OBJETIVOS

Que los alumnos:

- conozcan los fundamentos teórico-metodológicos de la propuesta de la Enseñanza de la Matemática vía problemas.
- identifiquen los elementos teóricos de la propuesta en la solución a los problemas.
- identifiquen el tratamiento didáctico de los contenidos matemáticos mediante la resolución de problemas
- integren las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Contenidos

Unidad 1

1.1. ¿Qué es un problema?

- 1.2. Componentes principales de un problema matemático
- 1.3. Problemas de tipo inductivo
- 1.4. Problemas de tipo deductivo
- 1.5. Problemas y la generalización, especialización y analogía
- 1.6. Descubrimiento y quehacer matemático

Unidad 2

- 2.1. Problemas matemáticos de educación básica
- 2.2. ¿Cuándo se tiene un problema matemático?
- 2.3. Actividad cognitiva
- 2.4. La solución de problemas (elementos psicopedagógicos)
- 2.5. Análisis de las dificultades de los alumnos en la solución de problemas matemáticos
- 2.6. Análisis de la enseñanza-aprendizaje en educación básica vía la solución de problemas
- 2.7. El efecto educativo de la enseñanza usando la solución de problemas matemáticos
- 2.8. Tratamiento didáctico de los contenidos matemáticos mediante la resolución de problemas, en la educación básica

Unidad 3

- 3.1 La formación de las ideas fundamentales de la metodología del conocimiento científico.
- 3.2 Los procesos empírico-espontáneo y científico del conocimiento
- 3.3 La investigación empírica y sus métodos
- 3.4 El análisis lógico metodológico de la estructura del conocimiento científico

Estrategias didácticas

La propuesta de la enseñanza de las matemáticas vía problemas, con la ayuda de TIC, requiere de la discusión de los alumnos de los problemas planteados, no solo en cuanto a las estrategias planteadas para la solución de estos, sino de señalar y discutir en cada uno de los problemas los componentes teóricos y metodológicos de la propuesta, tales como el método inductivo, deductivo, etc.

Exposición en clase por equipo de acuerdo a una selección de problemas, en donde los alumnos definirán la construcción de las posibles soluciones al problema y los métodos teóricos utilizados en ellos.

Finalmente los alumnos tendrán que construir una propuesta de

problemas y aplicarla en un grupo de alumnos. En este trabajo deberán explicar y describir el proceso teórico-metodológico que llevaron a cabo para construir la propuesta y los resultados que obtuvieron al aplicarla.

Evaluación

- Participación en el salón de clase.
- Reporte de cada uno de los problemas abordados en el salón de clases.
- Exposición y reporte de los problemas y tema que se les asigne.
- Trabajo final.

Fuentes

Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V. y Vega, E. (2012). *Matemáticas para la Educación Normal. Guía para el aprendizaje y enseñanza de la geometría y la medición*. México: SEP, Pearson.

Fréchet, Maurice. (1988). *Las matemáticas y lo concreto*. México: Ed. PyV-UNAM, 2da.ed.

Isoda, M. y Cedillo, T. (Ed.s). (2012). *Matemáticas para la Educación Normal*. Tomo II, Vol.1 y 2 México: Pearson, SEP.

Isoda, M. y Cedillo, T. (Eds.). (2012). *Matemáticas para la Educación Normal*. Tomo III, IV V y VI Vol. 1 y 2. México: Pearson, SEP.

Isoda, M. y Cedillo, T. (Eds.). (2012). *Matemáticas para la Educación Normal*. Tomo VI, Vol. 1 y 2. México: Pearson, SEP.

Isoda, M. y Olfos, R. (2009). *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clase*. Chile: Ediciones universitarias de Valparaíso.

Labarrere, Alberto F. (1990). *Bases psicopedagógicas de la Enseñanza de la solución de Problemas Matemáticos en la Escuela Primaria*. Cuba: Pueblo y Educación.

Polya, G. (1966). *Matemáticas y Razonamiento Plausible*. España: Tecnos.

Polya, G. (1984). *Como Plantear y Resolver Problemas*. México: Trillas.

Schoenfeld, Alan. (1985). *"Ideas y tendencias en la resolución de problemas en La enseñanza de la matemática a debate"*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencias.

Torres Fernández, Paul. (1999). *Métodos problémicos en la enseñanza de la matemática*. Cuba: Academia.

Verdugo, Julieta (1988). Aspectos de Álgebra Superior I, a Través de Problemas. *Revista del Seminario de Enseñanza y Titulación*, Números especiales 25 y 26, Fac. de Ciencias-UNAM.

OPTATIVA "E" (8vo. Semestre) MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Presentación

La asignatura se ubica en el octavo semestre de la Opción "Educación Matemática" de la Licenciatura en Pedagogía, es de carácter optativo y se imparte 4 horas a la semana.

Tiene como propósito principal es que el alumno obtenga un acercamiento a los diferentes métodos y técnicas que se utilizan en la investigación educativa. En particular, se abordarán los métodos cuantitativos y algunas técnicas no paramétricas. Este curso guarda una relación estrecha con los seminarios de tesis I y II

Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr son, que los alumnos:

- Conozcan métodos que les permitan construir, aplicar y validar cuestionarios.
- Conozcan y empleen algunas técnicas no paramétricas que se utilizan en el ámbito pedagógico.
- Analicen reportes de investigación en donde se usan éstos métodos y técnicas.

Contenidos

Los contenidos temáticos se organizan en tres unidades, en la primera se estudian los conceptos de población, muestra, escalas y medición de la confiabilidad en

cuestionarios, en la segunda unidad se estudian algunas técnicas no paramétricas que se utilizan en la investigación educativa. En la tercera unidad se analizan algunos reportes de investigación.

Primera Unidad: Muestreo, escalas y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Segunda Unidad: Contraste de hipótesis usando técnicas no paramétricas.

Tercera Unidad: Propuestas de construcción y aplicación de cuestionarios; Análisis de reportes de investigación.

Estrategias didácticas

La metodología consiste en las actividades que los alumnos desarrollen. Tendrán el compromiso de profundizar sobre los conceptos desarrollados en clase, hacer acopio de materiales complementarios, construir propuestas de cuestionarios y recabar reportes de investigación.

Evaluación

Los elementos que se considerarán para evaluar y acreditar el curso son:

- Aprobar los exámenes correspondientes a la primera y segunda unidades.
- Construcción y aplicación de un cuestionario utilizando las herramientas de investigación desarrolladas en el curso.
- Exposición y crítica de un reporte de investigación.

Fuentes

CORRAL, Y. (2009). *Validez y confiabilidad de los cuestionarios de investigación para la recolección de datos*. Revista Ciencias de la Educación. Vol. 19, No. 33. Valencia.

DIAZ, C. et al. (s.f.) *Fiabilidad y generalizabilidad*. Aplicaciones en evaluación educativa. Revista Números. No. 54

MENDEZ, I. et al (2013). *Los conceptos de Población y su relación con Objetividad y Probabilidad*. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS). UNAM.

SIEGEL, S. (2007). *Estadística no paramétrica*. 4ª edición, Trillas, México.

OPTATIVA “F” (8vo. Semestre)
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEL
NIVEL BÁSICO EN MÉXICO II

Presentación

La asignatura se ubica en el octavo semestre, es de carácter optativo y se imparte 4 horas a la semana.

El curso pretende que los alumnos identifiquen y describan los enfoques empleados por los investigadores en la disciplina para dar respuesta a los problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en México.

Los alumnos analizarán los principales problemas curriculares y de contenidos que han sido objeto de estudio por la comunidad de especialistas así como las tendencias, metodologías, alcances de los trabajos, las evaluaciones sobre el desempeño de alumnos y de profesores de la Educación Básica, en el país.

Objetivos

- Analizar la estructura de los contenidos y enfoques de los planes y programas de estudio de matemáticas de la educación preescolar, primaria y secundaria en México desde los 1970.
- Identificar y analizar las explicaciones sobre la naturaleza de las matemáticas, como producto y como proceso, contenidas en documentos oficiales sobre las matemáticas escolares en México.
- Reflexionar sobre los procesos de reforma de las matemáticas escolares de la educación básica que han ocurrido en México desde los 1970.
- Fortalecer las habilidades y conocimientos matemáticos para desempeñarse como profesional en la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) en México.

Contenidos

Unidad 1. La profesionalización de la educación matemática en México y su inmersión en el ámbito internacional

- Clasificación de trabajos publicados de investigación en educación matemática referidos al nivel básico en México a partir del 2000.
- Principales asociaciones en México que abordan la educación matemática y principales asociaciones internacionales en las que participan profesionales de México de la educación matemática

- Identificación de reuniones nacionales e internacionales llevadas a cabo a partir de 2015 sobre educación matemática, de publicaciones de esas reuniones (memorias), y de principales reuniones que se celebrarán próximamente (septiembre de 2019 a diciembre de 2021).

Unidad 2. Análisis de las matemáticas escolares de la educación básica en México

- El Sistema Nacional de Educación de México.
- Planes y programas de estudio de matemáticas de la educación básica en el Sistema Nacional de Educación en México.
- Procesos de reforma de las matemáticas escolares de la educación básica en México desde la década de 1970.
- Análisis de las concepciones de aprendizaje implicadas en los procesos de reforma de las matemáticas escolares y en los planes y programas de estudio de matemáticas de la educación básica en México.

Unidad 3. Matemáticas escolares e investigación en educación matemática

- Influencia de los procesos de reforma de planes y programas de estudio de matemáticas para la educación básica de la década de 1970 en la profesionalización de la investigación en educación matemática en México.
- Participación de la comunidad de investigadores en educación matemática de México en los procesos de reforma de planes y programas de estudio de matemáticas para la educación básica a partir de la década de 1990.

Estrategias didácticas

El desarrollo del seminario se centrará en la lectura, exposición y discusión grupal de artículos, estudios y reportes de investigación, así como en la réplica parcial de algunos trabajos revisados principalmente los que corresponden a la tercera unidad.

Los alumnos tendrán el compromiso de exponer y discutir los materiales asignados- entregar un ensayo por cada una de las unidades del programa.

El profesor conductor promoverá la reflexión individual y grupal y de revisar cuando sea necesario, los contenidos matemáticos presentes en los trabajos que se tratan en el curso.

Evaluación

Para la evaluación y acreditación del curso se consideran los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Reportes de lectura
- Participación en la discusión grupal
- Exposición de temas
- Ensayos
- Reportes de trabajo de campo

Fuentes

Abrantes, P., C. Barba, I. Batlle, *et al.* 2002. *La resolución de problemas en matemáticas: Teoría y experiencias*. Barcelona: Graó. (Colección “Claves para la innovación educativa”, no. 12.)

Alarcón B., J., E. Bonilla R., R. Nava Á., T. Rojano C. y R. Quintero Z., 2001, *Libro para el*
Ávila, A. (coord.), 2013, *La investigación en educación matemática en México. 2002-2011*, Parte I, pp. 27-150, de: A. Ávila, A. Carrasco, A. A. Gómez, M. T. Guerra, G. López y J. L. Ramírez (coords.), 2013, *Una investigación educativa en conocimientos disciplinares en México, 2002-2011: Matemáticas, Ciencias Naturales, Lenguaje y Lenguas Extranjeras*, ANUIES / Comie, México.

Ávila, A., D. Block y A. Carvajal, 2003, *Investigaciones sobre educación preescolar y primaria*, en: Comie, 2003, pp. 49-169.

Ávila, A., D. Block y A. Carvajal, 2013, *Investigaciones sobre educación preescolar y primaria*, en: Ávila 2013, Capítulo 1, pp. 35-56.

Bishop, A. J., 1999, *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Paidós, Barcelona.

Calderón, D. I. (comp.), 2012, *Perspectivas en la didáctica de las matemáticas*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Cambray Núñez, R., 2009, *Una investigación en la educación mediante la metodología histórica*, en: J. M. Delgado R. y L. E. Primero R. (comps.), *La práctica de la investigación educativa. La construcción del objeto de estudio*, Capítulo 19, Universidad Pedagógica Nacional / Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México, México.

Cedillo Á., T. E., V. Cruz O., E. Vega R. y R. Cambray N., 2006a, *Enseñanza de las Matemáticas, Geometría: Medición y semejanza de triángulos*, SEP/UPN/ILCE/BID, México.

Cedillo Á., T. E., V. Cruz O., E. Vega R. y R. Cambray N., 2006b, *Enseñanza de las Matemáticas, Geometría: Áreas y Teorema de Pitágoras*, SEP/UPN/ILCE/BID, México.

- Comie (Consejo Mexicano de la Investigación Educativa), 2003, *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: Procesos de enseñanza y aprendizaje*, t. I: El campo de la educación matemática, 1993-2001; Educación en Ciencias Naturales, Ideograma, México.
- Courant, R. y H. Robbins, 2002, *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales*, FCE, México. (Prefacio y Avances recientes: Ian Stewart)
- D'Ambrosio, U., 1996, Ethnomathematics: An explanation, en: R. Calinger (ed.), 1996, *Vita mathematica. Historical research and integration with teaching*, MAA, Washington, DC, pp. 245-250.
- Diario Oficial de la Federación*, 2011, LISTA de libros de texto autorizados por la Secretaría de Educación Pública para su uso en las escuelas secundarias del Sistema Educativo Nacional ciclo escolar 2011-2012. (Consultado en la Internet el 15 de febrero de 2013: <<<http://basica.sep.gob.mx/dgme/pdf/normas/listaOficialLibrosSec11-12.pdf>>>)
- Fillooy, E. (coord.), 2003, *Matemática Educativa. Aspectos de la investigación actual*, Cinvestav / FCE, México.
- Gutiérrez, Á. y P. Boero (eds.), 2006, *Handbook of research on the psychology of mathematics education. Past, Present and Future*, Sense Publisheres, Rotterdam.
- Hitt, F., 1988, *Sección de Matemática Educativa, 1975-1986* (reporte interno), Sección de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, México.
- Ímaz J., C., 1992, ¿Qué es la matemática educativa?, en: R. Cambray, E. A. Sánchez y G. Zubieta (comps.), *Antología en educación matemática*, pp. 1-5, Sección de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, México.
- Jones, C. V., 1994, Finding order in history learning: Defining the history and pedagogy of mathematics, *Anais da Reunião do Grupo Internacional de Estudos sobre Relações entre história e pedagogia da matemática*, HPM, Blumenau, Brasil, pp. 35-45.
- Malaspina J., U., 2016, Creación de problemas: Sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, año 11, núm. 15, pp. 321-331.
- Odifreddi, P., 2006, *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*, Katz, Buenos Aires. (Prólogo de Gian Carlo Rota; trad. del italiano: Cecilia Idiarte.)
- Santos T., L. M., 2016, La resolución de problemas matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, año 11, núm. 15, pp. 333-346.
- Scott, P. (coord.), 2016, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, año 11, no. 15*, Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas, Universidad de Costa Rica, San José, C. R.

<http://www.centroedumatematica.com/Cuadernos/CuadernosCompletos/Cuaderno15.pdf>

Las formas de trabajo que se establecen en los cursos y seminarios que conforman la currícula de esta opción, promueven el trabajo colaborativo y la consulta de fuentes especializadas y actualizadas que incluyen el análisis de contenidos matemáticos, propuestas didácticas, artículos e investigación en Educación Matemática, informes sobre experiencias de profesores relacionadas, principalmente, con los Planes y Programas de Estudio de la Educación Básica. También se revisan materiales cinematográficos, literarios, software educativo. Los temas revisados se exponen y se discuten grupalmente.

Otra característica de las formas de trabajo es el desarrollo de actividades teóricas y prácticas cuya finalidad es preparar a los estudiantes para enfrentar situaciones reales, en el medio escolar, como observación de clases, aplicación de instrumentos, la puesta en práctica de propuestas didácticas planes de clases, de material didáctica, etc.

Los alumnos llevan a cabo prácticas de comprensión lectora y de elaboración de textos académicos con el fin de apoyarlos en la construcción del trabajo recepcional.

La evaluación de cursos, seminarios y talleres, atiende lo siguiente: Es continua, considera el desempeño de los alumnos, la pertinencia de los materiales, la amplitud y profundidad de los temas y en general el proceso de enseñanza y aprendizaje.

IX. SERVICIO SOCIAL

Se ofrece a los estudiantes de la Opción el Programa de Servicio Social “Educación matemática” –debidamente aprobado por el CAE- propio del cuerpo académico, con el fin de que cubran su servicio social realizando actividades que se llevan a cabo en este equipo de trabajo como, por ejemplo, diseño curricular, quehacer docente, elaboración de material didáctico, investigación, difusión, etc.

La formación que adquieren los prestadores de servicio inscritos en este Programa, les permite realizar actividades vinculadas estrechamente con el campo de la educación matemática.

Entre las actividades que desarrollan los prestadores de servicio social se encuentran:

- Búsqueda y organización de materiales bibliográficos para apoyo de los cursos y talleres tanto del campo de Educación Matemática, como de las investigaciones que el equipo tiene en proceso.
- Diseño y elaboración de materiales didácticos para apoyar las actividades del proyecto.
- Observación y análisis de las clases de matemáticas para analizar y sistematizar la práctica docente.
- Apoyo en la realización de trabajos de investigación. Trabajo de campo, aportes teóricos, aplicación de exámenes, entrevistas y cuestionarios. Procesamiento de datos.
- Apoyo al quehacer docente: impartición de clases en el campo, aplicación de exámenes y elaboración de materiales de apoyo a los cursos de matemáticas y de estadística que se imparten en las licenciaturas.

Servicio social en ámbitos externos al cuerpo académico, en cualquier institución educativa para realizar actividades de apoyo a docentes e investigadores, por ejemplo: INEA, CONAFE, UNAM, UAM, UPN, IPN, SEP, etc.

X. PRÁCTICAS PROFESIONALES

En este momento, la opción no cuenta con un programa establecido formalmente de prácticas profesionales. Como ya se mencionó, para la realización de las prácticas se diseñan actividades para llevar a cabo estudios piloto con alumnos de los niveles de la educación básica.

XI. TITULACIÓN

Es frecuente que los estudiantes que se inscriben en esta Opción requieren mayor tiempo para la elaboración de su trabajo recepcional, debido a las deficiencias de su formación en aspectos pedagógicos, de investigación, comprensión lectora y elaboración de textos académicos; sobre todo porque inician su formación en educación matemática prácticamente en séptimo semestre.

Con el fin de promover la titulación se generarán acciones como las siguientes:

1. Conformar una Comisión cuyas funciones sean:

- Elaborar un diagnóstico sobre las causas del bajo índice de titulación.
 - Organizar un Seminario de titulación para egresados del campo que no han iniciado su trabajo recepcional o lo han suspendido.
 - Diseñar un programa de seguimiento de egresados.
 - Promover y valorar los proyectos de titulación.
 - Promover la conclusión de las tesis en proceso de estudiantes de generaciones anteriores. Se contactarán para ofrecerles cursos breves en coordinación con el CAE, asesoría grupal, los contenidos, en ambas actividades, serán sobre temáticas no cubiertas en los cursos curriculares.
2. Asignar a cada estudiante de 8º semestre un asesor –no necesariamente será el director de tesis- que lo apoye en la elaboración de su proyecto de trabajo recepcional.
 3. Proponer temas específicos de investigación, susceptibles de ser trabajados por los estudiantes de la opción, desde el 7º semestre. La finalidad es reducir el espectro de temas y el tiempo que requiere la formulación del problema.
 4. Explorar y explotar las modalidades de los trabajos recepcionales, por ejemplo, promover la tesina entres 2 o 3 estudiantes.

XII. HORARIOS DE CLASE

Opción: Educación Matemática
Horario 2019-2

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00-10:00	Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero		Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero		Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero
10:00-12:00	Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas y una aproximación con medios virtuales (1533) Enrique Vega Ramirez	Seminario Taller de Concentración: Educación Matemática I (1532) Arturo Bazán Zurita	Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas y una aproximación con medios virtuales. (1533) Enrique Vega Ramirez		Seminario Taller de Concentración: Educación Matemática I (1532) Arturo Bazán Zurita
12:00-14:00	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México I (1597) Rodrigo Cambray Núñez	Didáctica de las Matemáticas (1534) Juan de Dios Hernández Garza	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México I (1597) Rodrigo Cambray Núñez		Didáctica de las Matemáticas (1534) Juan de Dios Hernández Garza

La opción también se propone para el turno vespertino, con el siguiente horario:

Turno Vespertino.
 Línea: Educación Matemática
 Horario 2019-2

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
16:00-18:00	Seminario Taller de Concentración: Educación Matemática I (1532) Arturo Bazán Zurita	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México I (1597) Rodrigo Cambay Núñez	Seminario Taller de Concentración: Educación Matemática I (1532) Arturo Bazán Zurita	Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas y una aproximación con medios virtuales (1533) Enrique Vega Ramírez	Líneas de investigación sobre la educación matemática del nivel básico en México I (1597) Rodrigo Cambay Núñez
18:00-20:00	Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero	Didáctica de las Matemáticas (1534) Juan de Dios Hernández Garza	Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero	Juegos y problemas para la enseñanza de las matemáticas y una aproximación con medios virtuales (1533) Enrique Vega Ramírez	Didáctica de las Matemáticas (1534) Juan de Dios Hernández Garza
20:00-21:00	Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero		Seminario de Tesis I (1531) Gilda Rocha Romero		

