Anexo 1 - Programas de Asignatura

Epistemología del Conocimiento Matemático	1
Modelos Teóricos en Matemática Educativa	6
Metodologías y Diseños de Intervención en Educación Matemática	9
Análisis del Currículo Matemático.....	12
Análisis de Proyectos de Diseño Curricular en Matemática Educativa	15
Evaluación de Propuestas Curriculares en Matemáticas	18
Diagnóstico Institucional del Desarrollo Profesional Docente	21
Análisis de Proyectos de Desarrollo Profesional Docente.....	24
Diagnóstico de Necesidades de Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas	28
El Papel de los Problemas en el Aprendizaje Matemático.....	31
Enfoques Teóricos sobre la Resolución de Problemas en el Aprendizaje Matemático	35
Resolución de Problemas en Ambientes Tecnológicos.....	39
Introducción a las Tecnologías Digitales en Matemática Educativa.....	43
Introducción a la Experimentación de Propuestas de Enseñanza con Tecnología	46
Fundamentos del Proyecto de Intervención en Geometría.....	49
Fundamentos del Proyecto de Intervención en Cálculo	51
Fundamentos del Proyecto de Intervención en Álgebra	53
Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Geometría.....	55
Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Cálculo	57
Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Álgebra	59
Tesis I en Álgebra.....	61
Tesis I en Cálculo.....	64
Tesis I en Geometría	67
Tesis II en Álgebra	70
Tesis II en Cálculo	72
Tesis II en Geometría	75
Tesis III en Álgebra	77
Tesis III en Cálculo	80
Tesis III en Geometría.....	82
Tesis IV en Álgebra.....	84
Tesis IV en Cálculo.....	86

Tesis IV en Geometría..... 88

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Epistemología del Conocimiento Matemático
Clave	B1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Obligatorio
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Consolidar y profundizar el conocimiento matemático del estudiante, directamente relacionado con su proyecto de intervención.
2. Analizar el desarrollo histórico-epistemológico de los conceptos y técnicas matemáticas directamente relacionados con el proyecto de intervención didáctica del estudiante, con el fin de proporcionarle herramientas para comprender las condiciones histórico-sociales del surgimiento y evolución del conocimiento matemático.
3. Analizar el potencial de la génesis y evolución histórica de dichos conceptos para proyectar intervenciones didácticas, sugerir acciones pertinentes para la capacitación de los profesores, generar materiales para el aula y estudiar la incorporación de las tecnologías digitales como herramientas para propiciar la construcción de los significados pretendidos de los conceptos e ideas matemáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Promover en el estudiante la construcción de una visión amplia y profunda del conocimiento matemático directamente relacionado con su proyecto de intervención.
2. Emplear elementos epistemológicos para interpretar algunos fenómenos didácticos en torno a la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento matemático pretendido.
3. Incorporar en los proyectos de intervención aspectos metodológicos que tengan en cuenta la necesaria evolución del significado de las ideas matemáticas que se pretende enseñar y que incluyan la componente epistemológica.
4. Analizar el papel de los conocimientos epistemológicos en la formación docente y en el aula.

CONTENIDO SINTÉTICO

Ante la complejidad de establecer de manera general un contenido temático para el curso, a manera de sugerencia se indican algunas de las ideas matemáticas que pueden ser el centro del análisis epistemológico y del estudio a profundidad desde un punto de vista más amplio, en dependencia de cada proyecto de intervención que en particular el estudiante decida desarrollar. En general, se estudiará qué tipo de problemas (teóricos o prácticos) dieron origen a los diversos conceptos, cómo fue que éstos surgieron y fueron evolucionando hasta su estado actual, y por

ende permite comprender la necesaria abstracción de dichos conceptos. En términos específicos, según el área matemática, los contenidos podrían ser los siguientes:

Aritmética: los números naturales, las fracciones, el cero, los números negativos, los números irracionales, el signo de igualdad, el concepto de promedio, la proporcionalidad, los exponentes, la raíz cuadrada.

Geometría: el teorema de Pitágoras, el postulado de las paralelas, las razones trigonométricas, el concepto de ángulo y su medición, geometría euclidiana y geometrías no euclidianas.

Álgebra elemental: el concepto de variable en álgebra, el problema de la generalización, el concepto de ecuación, el signo de igualdad en álgebra, ecuaciones e inecuaciones, el concepto de recta numérica, la función lineal, la función cuadrática.

Geometría Analítica: geometría sintética y geometría analítica, el concepto de recta numérica, el plano cartesiano, la noción de vector, geometría analítica vs. geometría lineal o vectorial, las curvas cónicas.

Cálculo: la distinción Cálculo-Análisis, el análisis clásico y el análisis no estándar, epistemología de la derivada, epistemología de la integral, el concepto de infinitesimal, el concepto de diferencial, el concepto de infinito y los procesos infinitos, el concepto de límite, el concepto de función.

Probabilidad y Estadística: la variable en álgebra y la variable aleatoria, los conceptos de media, mediana y moda, la ley de los grandes números, epistemología del test de hipótesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable de conducir este curso deberá determinar, tomando en consideración los proyectos específicos de intervención didáctica que desarrollarán los estudiantes, el contenido temático concreto que se abordará en el curso, y que en general consistirá en los conceptos y técnicas matemáticas fundamentales que se relacionan de manera directa con los proyectos de intervención. A partir de dicho contenido temático concreto, el responsable de conducir el curso también determinará el soporte bibliográfico pertinente, que permita al estudiante iniciar el análisis epistemológico de dicho conocimiento matemático y complementarlo de manera individual mediante búsquedas de información adecuada. En este sentido, la bibliografía que se enlista en el respectivo apartado es meramente ilustrativa y constituye tan solo una sugerencia.

Por otro lado, los estudiantes deberán aportar bibliografía específica para su discusión en clase. Cada estudiante aportará al menos un par de materiales de apoyo, de los cuáles será responsable de dirigir su discusión; pudiendo ser estos parte de las referencias de su anteproyecto.

Las principales actividades que se desarrollarán en el curso consistirán en la lectura, análisis y discusión, y sistematización de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo. Se espera que los participantes incorporen a sus proyectos de intervención algunos elementos tomados de dichas lecturas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, así como la evidencia de complementar sus proyectos de intervención con algunas de las ideas analizadas en el curso. El responsable del curso podrá adicionalmente asignar un examen sobre los contenidos matemáticos relacionados con el proyecto de intervención de cada estudiante.

Aspecto	Ponderación
Asistencia al curso y participación en las discusiones	25%
Exposiciones frente al grupo	25%
Calidad de la monografía elaborada	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Aleksándrov P. S., Kolmogórov A. N., Lavréntiev, et al. (1974) La matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza Editorial. España.
- Bachelard, G. (2000) La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. 23ª. Edición. México: Siglo Veintiuno editores. Se recomienda en particular el análisis a fondo del Capítulo I: La noción de obstáculo epistemológico.
- Boyer, C. B. (1986) Historia de la matemática. Ed. Alianza Universidad Textos. Madrid.
- Courant R., Robbins H. (2002) ¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales. Prefacio y Avances recientes por Ian Stewart. Fondo de Cultura Económica. México.
- Chevallard, Yves.; Bosch, M.; Gascón, J. (1997): Estudiar matemáticas, El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje, ICE-Horsori, Universitat de Barcelona, Barcelona. España.
- D'Amore B. (2007). El papel de la Epistemología en la formación de profesores de Matemática de la escuela secundaria. Cuadernos del Seminario en Educación, n. 8. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Eves H. (1997) Foundations and fundamental concepts of mathematics. Dover Publications.
- González Urbaneja P. M. (1991) Historia de la matemática: integración cultural de las matemáticas, génesis de los conceptos y orientación de su enseñanza. Enseñanza de las Ciencias, 9 (3), págs. 281-289.
- Klein, F. (2006) Matemática elemental desde un punto de vista superior. Traducción al español de Jesús Fernández. Nivola, Madrid.
- Kline M. (1985) Matemáticas: la pérdida de la certidumbre. Siglo XXI. Madrid.
- Kline M. (1994). El pensamiento matemático de la antigüedad hasta los tiempos modernos. Alianza Editorial. Madrid.
- Stewart I. (2008) Historia de las matemáticas en los últimos 10 000 años. Ed. Crítica. Colección Drakontos. Barcelona.

Aritmética

- Contreras Oré F. A. (2013) Epistemología del número cero. *Horizonte de la Ciencia* 3 (4), págs. 43-48.
- Flores García R., Martínez Sierra G. (2009) Una construcción del significado de la operatividad de los números fraccionarios. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, págs. 509-516.
- Brousseau, G. (2008). Rationals and decimals as required in the school curriculum. Part 3. Rationals and decimals as linear functions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 27,153-176.

Geometría euclidiana

- Reyes Rodríguez A. V., Rondero C., Acosta J., Campos M., Torres A. (2017) Reduccionismo Didáctico y Creencias de Profesores acerca del Teorema de Pitágoras. *Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 31, n. 59, p. 968-983.
- Londoño Ramos C. A., Prada Márquez B. I. (2011) Lecciones epistemológicas de la historia de la geometría. *Cuestiones de Filosofía* No. 13, págs. 183-211. ISSN 0123-5095 Tunja-Colombia.

Álgebra elemental

- Acosta Hernández J. A., Rondero Guerrero C., Tarasenko A. (2013) Las nociones de linealidad y promediación como elementos articuladores en la didáctica. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, págs. 99-107.
- S. Kanbir et al., (2018) *Using Design Research and History to Tackle a Fundamental Problem with School Algebra*. Springer.

Geometría analítica

- Gascón J. (2002) Geometría sintética en la ESO y analítica en el bachillerato. ¿Dos mundos completamente separados? *SUMA*, Vol. 39, págs. 13-25.
- Graterol Mújica M. A. (2016) Geometría analítica: Una propuesta para acostumbrar al espíritu. René Descartes, Reglas para la dirección del espíritu (1628). *Revista Filosofía* N° 27, págs. 33-47. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela. Enero-diciembre 2016/ ISSN: 1315-3463.
- González, P. (2004). Los orígenes de la geometría analítica. Tenerife: Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia.
- Martínez Sierra G., Benoit Poirier P. F. (2008) Una epistemología histórica del producto vectorial: del cuaternión al análisis vectorial. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 2, No. 2, May 2008. Págs. 201-208.
- Martinez, David (2015). La elipse a través de la historia: concepciones epistemológicas de la elipse en tres momentos históricos diferentes. En Perry, Patricia (Ed.), *Memorias del encuentro de geometría y sus aplicaciones*, 22 (pp. 133-140). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Números complejos

Buhlea C., Gómez B. (2007) La enseñanza y el aprendizaje de los números complejos. Un estudio comparativo España-Rumania. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*. Número Extraordinario 9, págs. 15-22.

Martínez Sierra G., Antonio Antonio R. (2009) Una construcción del significado del número complejo. *REIEC Año 4, No. 1*, págs.

Cálculo diferencial e integral

Alexander A. (2014) *Infinitesimal: How a Dangerous Mathematical Theory Shaped the Modern World*. Scientific American/Farrar, Straus and Giroux.

Crespo Crespo C. (2006) Un paseo por el paraíso de Cantor: problemas y reflexiones acerca del infinito. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* Vol. 19, págs. 28-34.

Ramírez Rincón E. (2009) Historia y Epistemología de la función derivada. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED No. Extraordinario, 2009*. Págs. 157-162.

Costa V. A., Arlego M. (2013) El rol de la historia de las ciencias en la enseñanza del Cálculo Vectorial en carreras de Ingeniería. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Número 36, páginas 21-36.

Probabilidad y estadística

Barragués Fuentes J. I., Guisasola Aranzábal J. (2006) La introducción de los conceptos relativos al azar y la probabilidad en libros de texto universitarios. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 24(2), 241-256.

Díaz-Llanos F. J., Martínez L., Cermeño C., Calleja G. (2008) Epistemología del test de hipótesis. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, Volumen 12, pp. 45-58.

Martínez Negrete M. A. (2000) Probabilidad un enfoque epistemológico. *REVISTA MEXICANA DE FÍSICA* 46 (5) 490—495.

Ruiz Hernández B. R., Albert Huerta J. A. (2013) Un análisis epistemológico de la variable aleatoria. En *CIAEM, CIAEM (Ed.), Memorias XII CIAEM* (pp. 1-8). Querétaro, México: CIAEM.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y familiarizado con el análisis epistemológico del conocimiento matemático en sus diferentes áreas, y con el papel que juegan los obstáculos epistemológicos en la enseñanza y el aprendizaje, así como también en la formación de profesores

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Modelos Teóricos en Matemática Educativa
Clave	B2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Obligatorio
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Homogeneizar el conocimiento de los estudiantes sobre las estructuras conceptuales (modelos teóricos) vigentes en ME, sistematizando la información discutida con el propósito de proporcionar orientación para llevarlas al terreno de la práctica, a los proyectos de intervención profesional en ME.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Distinguir niveles de estructuración de los modelos teóricos y el carácter hipotético-deductivo.
2. Valorar la capacidad interpretativa, de explicación y predictiva de un modelo teórico o estructura conceptual en relación con procesos específicos de aprendizaje matemático.
3. Ubicar los elementos centrales de las estructuras conceptuales y modelos teóricos.
4. Distinguir la capacidad organizativa de un modelo teórico para intervenir en el sistema educativo.

CONTENIDO SINTÉTICO

Este curso obligatorio apunta a desarrollar la capacidad de los estudiantes para discernir el nivel de validez de las teorizaciones y la capacidad de éstas para explicar fenómenos o, el potencial de un constructo teórico para interpretar dificultades, problemas y obstáculos en el aprendizaje de conceptos, temas o procesos matemáticos.

De acuerdo con los elementos teóricos declarados en los anteproyectos de los estudiantes, se estudiarán en el curso casos ejemplares del uso de cada enfoque teórico, quedando a consideración del profesor la inclusión de otros puntos de vista que puedan complementar o mejorar los propuestos por los estudiantes.

Los posibles enfoques teóricos incluyen, sin limitarse a, la siguiente lista:

- Epistemología, cognición y didáctica en ME.
- Signos, símbolos, representaciones y registros semióticos en matemáticas.
- Contexto, sentido y significado de los objetos matemáticos y sus representaciones.
- Enfoques socioculturales y socio-epistemológicos.
- Enfoque onto-semiótico de la cognición en matemáticas.

- APOE, descomposición genética, esquema y mecanismos de construcción del conocimiento.
- Generalización y abstracción.
- Abstracciones: empírica, pseudo-empírica y reflexiva.
- Interiorización versus internalización.
- Mediación y génesis instrumental.
- Transposición digital (computacional)

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable(s) propone temas a analizar y exponer por los estudiantes, seleccionando al menos dos.

Todos los participantes del curso tienen la obligación de leer el material que se expone y participar escuchando, haciendo preguntas y debatiendo la exposición correspondiente a la sesión.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Todas las intervenciones de los participantes como preguntas, comentarios, señalamientos a favor y en contra, serán elementos para tomar en cuenta en la evaluación del estudiante. Además, cada estudiante deberá entregar notas, comentarios y resúmenes mensuales de los temas tratados.

Los estudiantes serán responsables de exponer y dirigir la discusión sobre los elementos teóricos planteados en su anteproyecto y de referencias adicionales que asigne el profesor del curso.

Al concluir el semestre cada estudiante debe entregar un ensayo sobre los elementos teóricos que podría incluir en su proyecto de tesis.

Aspecto	Ponderación
Asistencia al curso y participación en las discusiones	25%
Exposiciones frente al grupo	25%
Calidad de la monografía elaborada	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Artigue, M. (2011). *Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes de la aproximación instrumental*. En: Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 6. Número 2, pp. 13-33.
- Artigue, M. Douady, R., Moreno, L. (1995) y, Pedro Gómez (Ed.): *Ingeniería didáctica en educación matemática*, Grupo Editorial Iberoamérica, Bogotá.
- Dubinsky, E. & Harel, G. (Eds.) (2002). *The Concept of Function (aspects of epistemology and pedagogy)*. (1992), MMA Notes and Reports Series No. 25.

- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano (registros semióticos y aprendizajes intelectuales)*. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía. Traducción de Myriam Vega Restrepo.
- Godino, J.; Batanero, C.; Font, J. (2007). *The ontosemiotic approach to research in mathematics education*. En: ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39 (1-2), 127-135.
- Hitt, F. (1998). *Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y curriculum*, Educación Matemática, Vol. 10, No, 2, págs. 23-45.
- Piaget, J. y García, R. (2004). *Psicogénesis e historia de la ciencia*, Siglo XXI (décima edición).
- Radford, L. (2000). *Signs and meanings in students' emergent thinking: A semiotic analysis*. En: Educational Studies in Mathematics 42(3).
- Radford, L. (2002) *The seen, the spoken and the written: A semiotic approach of the problem of objectification of mathematical knowlwdge*. En: For the learning of mathematics 22(2).
- Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(2), 132-150.
- Sriraman, B & English, L. (Eds.), (2010). *Theories of mathematics education: seeking new frontiers*. (Springer series: Advances in Mathematics Education), NY.
- Tall, D. (Ed.) (2002). *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer academic Publishers.
- Vérillon, P. and Rabardel, P. (1995). *Cognition and artifacts: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity*. En: European Journal of Psychology of Education. Vol. X (1), pp. (77-101)

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y familiarizado con la temática del curso.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

Marco Antonio Santillán Vázquez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Metodologías y Diseños de Intervención en Educación Matemática
Clave	B3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Obligatorio
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Epistemología del Conocimiento Matemático, Modelos Teóricos en Matemática Educativa

OBJETIVO GENERAL

Actualizar los conocimientos y habilidades de los estudiantes sobre la diversidad de enfoques y técnicas para el diseño de intervenciones didácticas, su puesta en escena y valoración de sus efectos, poniendo de relieve la relación que existe entre dichos enfoques metodológicos y los marcos teórico-conceptuales habitualmente empleados en Matemática Educativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar diferentes enfoques metodológicos para el diseño, puesta en escena y valoración de intervenciones didácticas en Matemática Educativa, y discutir su coherencia y pertinencia en relación con el problema concreto que se aborde en el proyecto de intervención.
2. Analizar la consistencia entre la valoración de una intervención didáctica y las bases teóricas sobre la que está construida.
3. Tomar como base alguno de dichos enfoques o desarrollar uno propio como guía para el proceso de diseño, puesta en escena y valoración de la intervención didáctica, justificando debidamente su elección.

CONTENIDO SINTÉTICO

Este curso se centrará en explicitar la conexión que necesariamente debe existir entre el diseño, puesta en escena y valoración de una intervención didáctica, con el modelo teórico-conceptual seleccionado o adaptado para el proyecto de intervención. La complejidad de las interacciones en el aula hace necesario utilizar un método de estudio o una metodología cualitativa para comprenderlas, intervenir en ellas y generar posibilidades reales de simplificar la problemática, lo que obliga a ser objetivos, a entender el nivel, la naturaleza de lo que se estudia.

El profesor encargado del curso elegirá las cuestiones específicas, de acuerdo con los anteproyectos de los estudiantes inscritos. Los temas específicos pueden incluir, sin limitarse, a los siguientes:

- La ingeniería didáctica.
- La teoría de las situaciones didácticas.
- La teoría antropológica de lo didáctico.
- ACODESA.
- El enfoque DBR (Design Based Research).
- El enfoque EBP (enseñanza basada en problemas).
- La Educación Matemática Realista.
- Modelos Teóricos Locales (MTL).
- Entrevistas clínicas y estudios de caso.
- La observación en clase.
- Las herramientas de captura (práctica, examen, grabación de entrevista en video, etc.).
- Experimentos de enseñanza.
- Criterios de Idoneidad Didáctica del EOS.
- Modelo de Van Hiele.
- Matemática Realista

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las principales actividades que se desarrollarán en el curso consistirán en la lectura, análisis-discusión y sistematización de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo. Se espera que los participantes incorporen a sus proyectos de intervención algunos elementos tomados de dichas lecturas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, así como la evidencia de complementar sus proyectos de intervención con algunas de las ideas analizadas en el curso.

Aspecto	Ponderación
Asistencia al curso y participación en las discusiones	25%
Exposiciones frente al grupo	25%
Calidad de la monografía elaborada	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Block, D.; Martínez, P.; Mendoza, T.; Ramírez, M. (2013). *La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria. Reflexiones sobre una experiencia*. En: Educación Matemática. Vol. 25, No. 2.
- Bressan, A.; Zolkower, B. & Gallego, F. (2004). Los principios de la educación matemática realista. En: Reflexiones Teóricas para la Educación Matemática. Compilador: Alagia, H. y otros. Editorial Libros del Zorzal, Buenos Aires, Argentina.
- Brousseau, G. (1986) Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.
- BROUSSEAU, G. (1998): Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques 1970-1990 (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland and V. Warfield, Eds. and Trans.). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer (1997).
- Chevallard, Y. (1991) La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Argentina.

- Fortuny, J.M., & Rodríguez, R. (2012) Aprender a mirar con sentido: facilitar la interpretación de las interacciones en el aula. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 23-37.
- Freudenthal, H. (1983) *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht, Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (1973) *Mathematics as an educational task*. Dordrecht, Reidel Publishing Co.
- Gascón J., Bosch M. (2004) La praxeología local como unidad de análisis de los procesos didácticos. *Boletín del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas*. <http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/welcome.htm>.
- GASCÓN, J. (2010) Del Problem Solving a los Recorridos de Estudio e Investigación. *Crónica del viaje colectivo de una comunidad científica, UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 22, 9-35. (ISSN: 1815-0640).
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/index.htm>
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006) Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, XXVII (2), 221-252.
- Godino, J. D., Rivas, H., Arteaga, P., Lasa, A. y Wilhelmi, M. R. (2014). Ingeniería didáctica basada en el Enfoque Ontológico-Semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34(2-3), 167-200.
- ICMI Study 22. (2013) *Task Design in Mathematics Education*. Claire Margolinas (editor).
- INGENIERÍA DIDÁCTICA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. (1995) Autores: Michèle Artigue, Régine Douady, Luis Moreno. Editor: Pedro Gómez. una empresa docente & Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- Lesh R., Sriraman B. (2005) Mathematics Education as a design science. *ZDM*, 37(6), 490-505.
- Lesh, R. & Kelly, A. E. (Eds.). (2012). *Handbook of design in mathematics and science education*, Routledge.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75-88.
- STEFFE, L. y THOMPSON, P.W. (2000). Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. En A.E. Kelly y R.A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 267-306). Mahwah: NJ: LAE.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y familiarizado con el diseño, puesta en escena y valoración de intervenciones didácticas en educación matemática

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

Marco Antonio Santillán Vázquez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Análisis del Currículo Matemático
Clave	DC1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Analizar los componentes básicos del currículo matemático.
2. Analizar las principales teorías del currículo matemático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Familiarizarse con el currículo matemático del nivel educativo correspondiente a los proyectos de titulación.
2. Identificar las consistencias e inconsistencias curriculares entre los objetivos, métodos de enseñanza y criterios de evaluación de planes y programas de estudio de matemáticas.
3. Proponer acciones o cambios puntuales en el currículo matemático para la mejora del aprendizaje.

CONTENIDO SINTÉTICO

En este curso se estudiará el currículo matemático tanto de manera general, como en por niveles educativos y asignaturas específicas. Enfocándose en el currículo mexicano, se abordarán los siguientes temas:

1. Componentes del currículo matemático
2. El currículo matemático en México
3. El currículo matemático en los distintos niveles educativos (básico, medio y superior)
4. Diagnóstico de problemas y necesidades en el currículo matemático
5. Evaluación del currículo matemático

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor presentará la problemática general del diseño curricular en Matemáticas, facilitando que los estudiantes identifiquen los componentes del currículo que deberán ser atendidos en sus proyectos de titulación.

Tomando la bibliografía básica como referencia, se identificarán y discutirán las componentes del currículum matemático del sistema educativo mexicano, posteriormente, el profesor podrá asignar bibliografía complementaria a cada estudiante, según el proyecto de titulación.

Iniciando con la bibliografía básica y la complementaria sugerida, cada estudiante realizará su propia investigación documental, asistida por el profesor del curso, y presentará una síntesis del estado del arte sobre el currículo en su área de interés.

A partir de lo anterior, cada estudiante presentará un ensayo sobre las necesidades y problemas del currículum matemático asociado a su proyecto de titulación, así como las posibles formas de evaluar y confirmar tales observaciones.

Durante el desarrollo del curso, los estudiantes expondrán frente al grupo los avances parciales de su ensayo.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El curso tomará en cuenta los siguientes aspectos y ponderaciones para su acreditación.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Calidad de las exposiciones	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). *Science for All Americans*. Oxford University Press. Traducido como: *Ciencia: Conocimiento para todos*. Proyecto 2061, Secretaria de Educación Pública (SEP). Oxford University Press.
- Chevallard, Y. (1991). *Transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE grupo editorial, colección: *Psicología cognitiva y educación*, Buenos Aires.
- Cohen, D. K., & Hill, H. (2000). *Instructional policy and classroom performance: The mathematics reform in California*. *Teachers College Record*, 102(2), 294–343.
- Department for Education. England. (2013). *Mathematics programmes of study: key stages 1 and 2*. National curriculum in England. Consultado el 12/12/2018 en <https://assets.publishing.service.gov.uk/>
- Ministry of Education. (2005). *The Ontario Curriculum, Grades 1-8, Mathematics*. Consultado el 22/11/2018 en <http://www.edu.gov.on.ca>. Ontario, Can.
- Ministry of Education. Singapore. (2012). *Mathematics Syllabus. Primary one a five*. Consultado el 22/11/2018 en <https://www.moe.gov.sg/>
- National Council for Curriculum and Assessment. (2012a). *Junior certificate mathematics syllabus foundation, ordinary & higher level*. Dublin: NCCA.
- Plan General de Desarrollo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades 2014 – 2018, sept. 2014, formato digital en el portal del CCH

- Rico, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: Una perspectiva cultural. En Llinares, S. y Sánchez, V. (eds.), Teoría y práctica en Educación Matemática, Sevilla: Afar.
- Rico, L. (Ed.). (1997). Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria. Madrid, Síntesis.
- SEP (2017). Nuevo modelo educativo; Planes y Programas de estudio. Recuperado de <https://www.gob.mx/nuevomodeloeducativo>
- The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va.
- Y.Li & G.Lappan (eds.) (2014). Mathematics Curriculum in School Education, Advances in mathematics Education, Doi: 10.1007/978-94-007-7560-2_1

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y con experiencia en el diseño de proyectos de formación y actualización de profesores

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

Marco Antonio Santillán Vázquez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Análisis de Proyectos de Diseño Curricular en Matemática Educativa
Clave	DC2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIV GENERAL

Analizar propuestas de diseño curricular en matemáticas, su implementación y evaluación en los distintos niveles educativos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Interpretar propuestas de diseño curricular en términos de algún marco teórico o conceptual de matemática educativa
2. Identificar las consistencias e inconsistencias curriculares entre los objetivos, métodos de enseñanza y criterios de evaluación de planes y programas de estudio de matemáticas.
3. Analizar la problemática generada entre currículo matemático y práctica docente

CONTENIDO SINTÉTICO

En este curso se analizarán propuestas curriculares en matemáticas para identificar las relaciones entre sus componentes que permiten u obstaculizan el aprendizaje. Se contemplarán propuestas generales sobre los niveles educativos y planes de estudio, así como propuestas sobre contenidos matemáticos particulares.

1. Tipos de propuestas curriculares: modelos educativos, programas de educación superior, programas de asignatura, etc.
2. El papel de los marcos teóricos o conceptuales sobre el aprendizaje de las matemáticas en el diseño curricular
3. Análisis de reportes de propuestas curriculares
4. Análisis de reportes de experiencias en el aula

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Analizar proyectos de diseño y desarrollo curricular dirigidos a los niveles educativos de interés para los proyectos de titulación, promovidos en México y en otros países, y los marcos teóricos en los que estos proyectos están sustentados.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El curso tomará en cuenta los siguientes aspectos y ponderaciones para su acreditación.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Calidad de las exposiciones	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- DOF. Acuerdo 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación, jueves 30 de abril de 2009.
- DOF. Acuerdo 488 por el que se modifican diversos números 442, 444 y 447... Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación, martes 23 de junio de 2009.
- DOF. Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada. Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación, miércoles 29 de octubre de 2008.
- DOF. Acuerdo 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación, viernes 26 de septiembre de 2008, y modificado el martes 23 de junio de 2009.
- DOF. Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación, martes 21 de octubre de 2008.
- Plan General de Desarrollo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades 2014 – 2018, sept. 2014, formato digital en el portal del CCH
- Rico, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: Una perspectiva cultural. En Llinares, S. y Sánchez, V. (eds.), *Teoría y práctica en Educación Matemática*, Sevilla: Afar.
- Rico, L. (Ed.). (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid, Síntesis.
- SEP (2017). Nuevo modelo educativo; Planes y Programas de estudio. Recuperado de <https://www.gob.mx/nuevomodeloeducativo>
- Takahashi, A. (2014). Supporting the effective implementation of a new mathematics curriculum: A case study of school-based lesson study at a Japanese public elementary school. In Y. Li & G. Lappan (Eds.), *Mathematics curriculum in school education* (pp. 417–441). Dordrecht: Springer.
- The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.
- Y.Li & G. Lappan (eds.) (2014). *Mathematics Curriculum in School Education, Advances in mathematics Education*, Doi: 10.1007/978-94-007-7560-2_1

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y con experiencia en el análisis, la evaluación y el diseño curricular.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

José Luis Díaz Gómez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Evaluación de Propuestas Curriculares en Matemáticas
Clave	DC3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Contrastar los aspectos de interés del currículo matemático formal con los correspondientes en el currículo matemático real de un nivel educativo específico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el cumplimiento de los objetivos del currículo seleccionado.
2. Contrastar el tratamiento real de los contenidos matemáticos con los planteados en el currículo formal.
3. Contrastar los criterios de evaluación del aprendizaje reales con los formales del currículo matemático, tomando en cuenta las técnicas e instrumentos empleados.
4. Contrastar el enfoque formal del currículo con el enfoque manifestado en la práctica docente.

CONTENIDO SINTÉTICO

El curso estará centrado en la observación de las prácticas reales en el nivel educativo del proyecto de intervención de los estudiantes, enfocándose en los siguientes aspectos:

1. Parámetros para evaluar el cumplimiento de los objetivos de un proyecto curricular
2. Criterios para valorar los criterios de evaluación contemplados en el currículo con los criterios aplicados por los profesores
3. Elementos principales del enfoque establecido en el currículo y su traducción a la práctica docente
4. Elaboración de protocolos de observación y de análisis de los materiales y metodologías de enseñanza aplicados por la institución

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

EL curso tendrá una fuerte dosis de trabajo de campo, en donde los estudiantes puedan comparar los aspectos formales contemplados en el currículo seleccionado con la manera como las instituciones traducen estos elementos a la práctica.

Durante el curso, los estudiantes presentarán los avances sobre sus observaciones al respecto de la implementación del currículo seleccionado.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El curso tomará en cuenta los siguientes aspectos y ponderaciones para su acreditación.

Aspecto	Ponderación
Protocolos de observación elaborados	25%
Reportes de avances sobre el trabajo de campo	25%
Análisis del trabajo de campo reportado	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Akker JV (2003) Curriculum perspectives: an introduction. In: Akker JV, Hameyer U, Kuiper W (eds) Curriculum landscapes and trends. Kluwer, Dordrecht, pp 1–10.
- Bauersfeld H (1979) Research related to the mathematical learning process. In: Steiner HG, Christiansen B (eds) New trends in mathematics teaching, vol IV. UNESCO, Paris, pp 199–213.
- Begle EG, Wilson GW (1970) Evaluation of mathematics programs. In: Begle EG (ed) Mathematics education. The sixty-ninth yearbook of the National Society for the Study of Education (NSSE). University of Chicago Press, Chicago, pp 367–404.
- Blume G, Nicely R (1991) A guide for reviewing school mathematics programs. NCTM & ASCD, Reston.
- Bright GW, Upichard AE, Jetton JH (1993) Mathematics programs: a guide to evaluation. 'The program evaluation guides for schools' series. Corwin Press, Newbury Park.
- Cai J (2010) Evaluation of mathematics education programs. In: Baker E, McGraw B, Peterson P (eds) International encyclopedia of education, vol 3. Elsevier, Oxford, pp 653–659.
- CCSS Common Core State Standards Initiative (2010) Preparing America's students for college and careers. <http://www.corestandards.org/>. Accessed 12 Jan 2013
- Fan, L., Trouche, L., Qi, C., Rezat, S., & Visnovska, J. (Eds.). (2018). Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues. Springer.
- Houang R, Schmidt W (2008) TIMSS international curriculum analysis and measuring educational opportunities. In: 3rd IEA international research conference, Chinese Taipei, Taipei, 18–20 Sept 2008. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC_2008/Papers/IRC2008_Houang_Schmidt.pdf. Accessed 20 Mar 2013
- Howson AG, Keitel C, Kilpatrick J (1981) Curriculum development in mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kaur, B., Tay, E. G., Toh, T. L., Leong, Y. H., & Lee, N. H. (2018). A study of school mathematics curriculum enacted by competent teachers in Singapore secondary schools. Math. Edu. Res. J., 30(1), 103–116.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989) Curriculum and evaluation standards for school mathematics. NCTM, Reston.

- National Council of Teachers of Mathematics (1995) Assessment standards for school mathematics. NCTM, Reston.
- Niss M (1993) Cases of assessment in mathematics education, New ICMI studies, vol 1. Kluwer, Dordrecht.
- Niss M (2003) Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish KOM project. In: Gagatsis A, Papastavridis S (eds) 3rd Mediterranean conference on mathematical education – Athens, Hellas, 3–5 Jan 2003. Hellenic Mathematical Society, Athens, pp 116–124.
<http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve375/1213/docs/KOMkompetenser.pdf>. Accessed 3 Oct 2013.
- Osta I (2007) Developing and piloting a framework for studying the alignment of national mathematics examinations with the curriculum: the case of Lebanon. *J Educ Res Eval* 13(2):171–198.
- Porter AC (2004) Curriculum assessment (Additional SCALE Research Publications and Products: Goals 1, 2, and 4). Vanderbilt University, Nashville.
- Romberg TA, Wilson L, Khaketla M (1991) The alignment of six standardized tests with NCTM standards. In: Stenmark JK (ed) *Mathematics assessment: myths, models, good questions, and practical suggestions*. NCTM, Reston
- Schmidt W, Prawat R (2006) Curriculum coherence and national control of education: issue or non-issue? *J Curric Stud* 38(6):641–658
- Schmidt W, Wang H, Mcknight C (2005) Curriculum coherence: an examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *J Curric Stud* 37(5):525–559
- Seitz, P. (2017). Curriculum alignment among the intended, enacted, and assessed curricula for Grade 9 Mathematics. *J. Canadian Assoc. Curriculum Stud.*, 15(1), 72–94.
- Sowell EJ (2005) *Curriculum: an integrative introduction*, 3rd edn, Upper Saddle River.
- Stein MK, Remillard JT, Smith MS (2007) How curriculum influences student learning. In: Lester FK (ed) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Information Age, Greenwich, pp 319–369
- Talmage H (1985) *Evaluating the curriculum: what, why and how*. National Association for Secondary School Principals

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y con experiencia en el análisis y la evaluación del currículo matemático.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

Jorge Ruperto Vargas Castro

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Diagnóstico Institucional del Desarrollo Profesional Docente
Clave	DPD1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Analizar las causas de los principales problemas que enfrenta la formación inicial de los profesores de matemáticas en nuestro país y su impacto en las prácticas docentes predominantes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar el sistema de instituciones formadoras de profesores de matemáticas en nuestro país.
2. Explicar la problemática de la práctica docente en matemáticas, con base en las características de las instituciones responsables de la formación de profesores de matemáticas.
3. Caracterizar la formación matemática de los profesores del nivel básico y medio superior.
4. Caracterizar la formación didáctica de los profesores del nivel básico y medio superior.
5. Identificar las causas que dificultan la modificación de las prácticas docentes de los profesores de matemáticas de nuestro país.

CONTENIDO SINTÉTICO

En el curso se abordarán los siete temas siguientes, los primeros tres temas estarán basados en la bibliografía especificada aquí y los últimos cuatro temas incluirán trabajo de campo.

1. La formación de profesores de matemáticas en las Escuelas Normales Superiores.
2. El currículo matemático de las Escuelas Normales Superiores.
3. Otras instituciones formadoras de profesores en México y las características de los programas que ofrecen
4. El perfil del profesor descrito en el currículo matemático vigente.
5. La práctica docente y las concepciones didácticas de los profesores.
6. La formación matemática de los profesores.
7. Las creencias de los profesores y su impacto en la práctica docente.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor pondrá a consideración de los estudiantes el contenido sintético del curso y cada uno de ellos estudiará los temas, adaptándolos a su propio proyecto de tesis.

Las fuentes principales de estudio están señaladas en la bibliografía, pero el estudiante tendrá que complementarlas con su propia investigación documental, dependiendo de su proyecto de tesis. El curso contará así con una bibliografía común a todos los estudiantes y una bibliografía específica para cada uno de ellos.

Durante el curso, cada estudiante escribirá una monografía que contenga un diagnóstico general

Basado en las discusiones del curso, cada estudiante escribirá una monografía sobre el estado del arte del desarrollo profesional docente en México, que recoja las discusiones de la clase, los reportes sobre los trabajos de campo y en la que se especifique el impacto de este diagnóstico en su proyecto de tesis.

Durante las primeras clases, el profesor programará los temas a discusión, basado en la bibliografía seleccionada, revisará la planeación que proponga cada estudiante de la monografía mencionada y seleccionará junto con los estudiantes los temas que será expuestos en clase y las características de los trabajos de campo a realizar. Durante el desarrollo del curso, el profesor conducirá las discusiones y moderará las exposiciones de los estudiantes y supervisará los avances de cada estudiante del documento monográfico.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para la acreditación del curso se tomarán en cuenta los factores descritos a continuación y sus respectivas ponderaciones.

Aspecto	Ponderación
Asistencia al curso y participación en las discusiones	30%
Exposiciones frente al grupo	30%
Calidad de la monografía elaborada	40%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía básica

Ducoing, P. (2004). Origen de la escuela normal superior de México. En revista Historia de la educación latinoamericana. Vol. 6. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Colombia. Consultada en octubre, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/869/86900604.pdf>

Flores, C., García, M., Hernández, J. y Sosa, L. (2014). Matemática educativa: la formación de profesores. Universidad de Guerrero: Chilpancingo.

Flores, P. (1998). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales

Flores, P. (2007). Profesores de matemáticas reflexivos: formación y cuestiones de investigación. PNA, 1(4), pp. 139-159.

Gellert, U. (2005). La formación docente entre lo teórico y lo práctico. En I. Gómez-Chacón y E. Planchart (Eds.). Educación Matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica (pp. 73-82). Bilbao: Universidad de Deusto.

Godino J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas.

- Godino, J., Rivas, M., Castro, W. y Konic, P. (2008). Desarrollo de competencias para el análisis didáctico del profesor de Matemáticas. Acta de la VII Jornadas de Educación Matemáticas Región de Murcia. Murcia: Centro de Profesores y Recursos.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Tendencias y retos en formación de profesores en Matemáticas. Vivir el presente y crear futuro en la cooperación Europa-Latinoamérica. En I. Gómez-Chacón y E.
- Peñas, M. y Flores, P. (2005). Procesos de reflexión en estudiantes para profesor de matemáticas. Enseñanza de las Ciencias, 23(1), pp. 5-16.
- Planchar, Enrique y Garbin Dall'Alba, Sabrina y Gómez Chacón, Inés María (2005) La formación del profesorado en educación matemática: cooperación entre Europa y América Latina. Uno: Revista de didáctica de las matemáticas (38). pp. 45-69. ISSN 1133-9853.
- Planchart (Eds.). Educación matemática y formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica (pp. 15-32). Bilbao: Universidad de Deusto. reflexivos. UNO, (17), pp. 37-50. Universidad de Granada. España. En Revista de Educación Iberoamericana de Educación Matemática. No. 20.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. y Bay-Williams, J. M. (2013). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (8th ed). Boston, MA: Pearson /Allyn and Bacon

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en aspectos metodológicos del diagnóstico de instituciones y programas educativos.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

Marco Antonio Santillán Vázquez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Análisis de Proyectos de Desarrollo Profesional Docente
Clave	DPD2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Analizar proyectos de desarrollo profesional orientados a profesores en servicio, promovidos en México y en otros países y los marcos teóricos en los que estos proyectos están sustentados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Valorar el impacto de los proyectos de desarrollo profesional implementados localmente, en las prácticas docentes de los profesores involucrados.
2. Proponer marcos teóricos pertinentes para formular programas de desarrollo profesional dirigidos a profesores de matemáticas en servicio.
3. Analizar reportes sobre proyectos de desarrollo profesional, tomando como referencia el contexto de nuestro sistema educativo.

CONTENIDO SINTÉTICO

Los temas 1, 2 y 7 estarán basados en fuentes documentales y los temas 3 al 6 incluirán trabajos de campo.

1. Las concepciones del desarrollo profesional en las reformas curriculares recientes.
2. Marcos teóricos emergentes para la formulación de proyectos de desarrollo profesional.
3. Desarrollo profesional, práctica docente y condiciones laborales de los profesores de matemáticas.
4. Programas de desarrollo profesional para los profesores de matemáticas: operación y cobertura.
5. Uso y promoción de tecnología digital en los programas de desarrollo profesional.
6. Valoración de los profesores sobre los programas oficiales de desarrollo profesional.
7. Experiencias exitosas de desarrollo profesional dirigidas a profesores de matemáticas, en otros países.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor pondrá a consideración de los estudiantes el contenido sintético del curso, precisando que el nivel escolar en el que se centrará cada tema, dependerá del proyecto de tesis de cada estudiante.

Indicará también cuáles son los temas que incluyen trabajo de campo, mismo que será planificado para apoyar los trabajos de tesis respectivos.

Las fuentes principales de estudio están señaladas en la bibliografía, pero el estudiante tendrá que complementarlas con su propia investigación documental, dependiendo de su proyecto de tesis. El curso contará así con una bibliografía común a todos los estudiantes y una bibliografía específica para cada uno de ellos.

Basado en las discusiones del curso, cada estudiante escribirá una monografía que recoja las discusiones de la clase, que incluya los trabajos de campo desarrollados y un análisis de la visión de los profesores sobre los programas oficiales de desarrollo profesional docente que están vigentes.

Durante las primeras clases, el profesor programará los temas a discusión, basado en la bibliografía seleccionada y en los trabajos de campo propuestos.

Durante el desarrollo del curso, el profesor conducirá las discusiones y moderará las exposiciones de los estudiantes ante el grupo, y supervisará los avances logrados por los estudiantes del reporte final del curso

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El curso tomará en cuenta los siguientes aspectos y ponderaciones para su acreditación..

Aspecto	Ponderación
Participación en clase y calidad de las exposiciones	25%
Informes de los trabajos de campo	25%
Reporte final	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Chapman, O. (2009). Educators Reflecting on (researching) their own Practice. In R. Even

Chapman, O. (2015). Mathematics Teachers' Knowledge for Teaching Problem Solving. LUMAT, 3(1), pp. 19-36.

Chaves, E. (2016). "Percepción de los docentes de primaria en ejercicio, acerca de las matemáticas y su enseñanza en relación con los programas oficiales del MEP". En Revista UNICIENCIA. Vol. 30. No.1 ISSN electrónico 2215-3470. Universidad de Costa Rica.

Chaves, E. (2016). "Percepción de los docentes de primaria en ejercicio, acerca de las matemáticas y su enseñanza en relación con los programas oficiales del MEP". En Revista UNICIENCIA. Vol. 30. No.1 ISSN electrónico 2215-3470. Universidad de Costa Rica.

Flores, P. y Fernández, F. (2001). Reflexiones sobre un problema profesional relacionado con la enseñanza del álgebra. En F. J. P. Perales Palacios, A. García, J. Bernal, F. Maeso,

- Gellert, U. (2005). La formación docente entre lo teórico y lo práctico. En I. Gómez-Chacón y E. Planchart (Eds.). Educación Matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica (pp. 73-82). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Godino, J., Rivas, M., Castro, W. y Konic, P. (2008). Desarrollo de competencias para el análisis didáctico del profesor de Matemáticas. Acta de la VII Jornadas de Educación Matemáticas Región de Murcia. Murcia: Centro de Profesores y Recursos.
- Gómez-Chacón I. y Planchart, E. (2005). Educación Matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica. Universidad de Deusto: Bilbao.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Tendencias y retos en formación de profesores en Matemáticas. Vivir el presente y crear futuro en la cooperación Europa-Latinoamérica. En I. Gómez-Chacón y E.
- Jaworski, B. (1993). The Professional Development of Teachers. The Potential of Critical Reflection. *British Journal of In-Service Education*, 19(3), pp. 37-42. doi.org/10.1080/0305763930190307
- Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education* 39, pp. 372-400.
- Ñancupil, J. C., Carneiro, R. y Flores, P. (2013). La reflexión sobre la práctica del profesor de matemática: el caso de la enseñanza de las operaciones con números enteros. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (34), pp. 37-46.
- OECD (2016), Ten Questions for Mathematics Teachers... and How PISA Can Help Answer Them, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264265387-en>.
- OECD (2018), Effective Teacher Policies: Insights from PISA, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264301603-en>
- Piñeiro, J. L., Castro, E. y Castro-Rodríguez, E. (2016). Conocimiento profesional para la enseñanza de la resolución de problemas en primaria: una perspectiva curricular. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX*(pp. 427-436). Málaga: SEIEM
- Rodríguez, E. (2014). Reflexión docente sobre la enseñanza del álgebra en un curso de formación continua. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España.
- Planchart (Eds.). Educación matemática y formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica (pp. 15-32). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Ponte, J. y Chapman O. (2006). Mathematics Teachers' Knowledge and Practice. En A. Gutierrez y P. Boero (Eds.). *Handbook of Research of the Psychology of the Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Schoenfeld, A. y Kilpatrick, J. (2008). Towards a Theory of Proficiency in Teaching Mathematics. En D. Tirosh y T. Wood (Eds.). *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education* (pp. 321-354). Rotterdam: Sense.

Rojas, F., & Deulofeu, J. (2015). El formador de profesores de matemática: un análisis de las percepciones de sus prácticas instruccionales desde la “tensión” estudiante-formador. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(1), 47-61.

SEP (2016). Orientaciones curriculares para la Formación Inicial. SEP: México.

SEP (2016). Propuesta curricular para la Educación Obligatoria 2016. SEP: México

SEP (2017). Aprendizajes clave para la educación Integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. Sep: México

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa y con experiencia en el diseño de proyectos de formación y actualización de profesores

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

José Luís Díaz Gómez

César Fabián Romero Félix

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Diagnóstico de Necesidades de Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas
Clave	DPD3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Elaborar diagnósticos sobre las necesidades de desarrollo profesional de profesores de Matemáticas en servicio

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la aplicación de los programas oficiales de desarrollo profesional docente, particularmente las orientadas a los profesores de matemáticas.
2. Elaborar protocolos para diagnosticar las necesidades de desarrollo profesional docente en Matemáticas
3. Recabar información sobre las necesidades de desarrollo profesional tomada directamente de los profesores o de su ambiente de trabajo
4. Identificar necesidades específicas de los profesores que puedan ser atendidas en un proyecto de intervención.

CONTENIDO SINTÉTICO

En el curso se abordarán los temas siguientes, el primer y el último tema se desarrollarán en el aula y el resto de los temas incluirán trabajo de campo.

1. Diseño de instrumentos para recabar información sobre las necesidades de desarrollo docente de los profesores.
2. La observación en el aula para identificar necesidades de formación docente.
3. La entrevista como instrumento para identificar necesidades en la formación didáctico-matemática de los profesores.
4. Análisis sobre las necesidades de formación docente a partir de la información recabada *in situ*.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor pondrá a consideración de los estudiantes el contenido sintético del curso, precisando el nivel escolar en el que se centrará cada tema, dependerá del proyecto de tesis de cada estudiante.

Indicará también cuáles son los temas que incluyen trabajo de campo, mismo que será planificado para apoyar los trabajos de tesis respectivos.

Las fuentes principales de estudio están señaladas en la bibliografía, pero el estudiante tendrá que complementarlas con su propia investigación documental, dependiendo de su proyecto de tesis. El curso contará así con una bibliografía básica, común a todos los estudiantes y una bibliografía específica para cada uno de ellos.

Basado en las discusiones del curso, cada estudiante diseñará sus propios instrumentos para la toma de datos.

Durante el desarrollo del curso, el profesor conducirá las discusiones, moderará las exposiciones de los estudiantes ante el grupo, y supervisará los avances logrados por los estudiantes que deberán incorporarse en el reporte final del curso.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para la acreditación del curso se evaluarán los siguientes aspectos, tomando en cuenta sus respectivas ponderaciones.

Aspecto	Ponderación
Asistencia, participación y calidad de las exposiciones	20%
Organización y análisis de los datos recabados	20%
Reporte final sobre el diagnóstico de necesidades de desarrollo profesional docente	40%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Alsina, A. (2007). El aprendizaje reflexivo en la formación permanente del profesorado : un análisis desde la didáctica de la matemática. *Educación Matemática*, 19(1), pp. 99-126.
- Block, D., Martínez, P., Mendoza, T. y Ramírez, M. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria. *Reflexiones sobre una experiencia. Educación Matemática*, 25(2), pp. 31-59.
- Cardeñoso, J. M., Flores, P. y Azcárate, P. (2001). El desarrollo profesional de los profesores de Matemáticas como campo de investigación en educación matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.). *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al professor Mauricio Castro*. Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Chapman, O. (2009). *Educators Reflecting on (researching) their own Practice*. In R. Even
- Chapman, O. (2015). *Mathematics Teachers' Knowledge for Teaching Problem Solving*. *LUMAT*, 3(1), pp. 19-36.
- Gellert, U. (2005). La formación docente entre lo teórico y lo práctico. En I. Gómez-Chacón y E. Planchart (Eds.). *Educación Matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica* (pp. 73-82). Bilbao: Universidad de Deusto.

- Godino, J., Rivas, M., Castro, W. y Konic, P. (2008). Desarrollo de competencias para el análisis didáctico del profesor de Matemáticas. Acta de la VII Jornadas de Educación Matemáticas Región de Murcia. Murcia: Centro de Profesores y Recursos.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Tendencias y retos en formación de profesores en Matemáticas. Vivir el presente y crear futuro en la cooperación Europa-Latinoamérica. En I. Gómez-Chacón y E. Planchart (Eds.). Educación matemática y formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica (pp. 15-32). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Jaworski, B. (1993). The Professional Development of Teachers. The Potential of Critical Reflection. *British Journal of In-Service Education*, 19(3), pp. 37-42. doi.org/10.1080/0305763930190307
- Ñancupil, J. C., Carneiro, R. y Flores, P. (2013). La reflexión sobre la práctica del profesor de matemática: el caso de la enseñanza de las operaciones con números enteros. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (34), pp. 37-46.
- Planas, N. y Alsina, A. (2009). Introducción. Buenas prácticas en la enseñanza de las Matemáticas. En N. Planas y Á. Alsina (Coords.), Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior (pp. 9-29), España: Graó.
- Pochulu, M. y Rodríguez, M. (2012). Introducción. En M. Pochulu y M. Rodríguez (Comps.). Educación matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos (pp. 9-14). Buenos Aires: Editorial Universitaria Villa María, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Ponte, J. y Chapman O. (2006). Mathematics Teachers' Knowledge and Practice. En A. Gutierrez y P. Boero (Eds.). *Handbook of Research of the Psychology of the Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Rojas, F. y Deulofeu J. (2015). El formador de profesores de matemática: un análisis de las percepciones de sus prácticas instruccionales desde la tensión estudiante-formador. En *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 33, tomo 1. Investigaciones didácticas. ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Schoenfeld, A. y Kilpatrick, J. (2008). Towards a Theory of Proficiency in Teaching Mathematics. En D. Tirosh y T. Wood (Eds.). *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education* (pp. 321-354). Rotterdam: Sense.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. y Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (8th ed). Boston, MA: Pearson /Allyn and Bacon.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con experiencia en la formulación y experimentación de programas de desarrollo docente, orientados a profesores de matemáticas.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Luis Soto Munguía

César Fabián Romero Félix

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	El Papel de los Problemas en el Aprendizaje Matemático.
Clave	PRP1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Analizar el papel de los problemas en el desarrollo histórico de las matemáticas, así como en su aprendizaje y en la evaluación de dicho aprendizaje.
2. Identificar las estrategias de resolución de problemas en el área temática elegida por el estudiante para su proyecto de intervención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar un discurso coherente acerca del papel de los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
2. Caracterizar el papel de la solución conjunta (cooperativa) de problemas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
3. Describir los elementos principales del proceso de resolución de problemas en el área temática elegida por el estudiante para su proyecto de intervención, pudiendo ser estos matemáticos, cognitivos, mediacionales o interaccionales.

CONTENIDO SINTÉTICO

La problematización de un tema matemático, su cuestionamiento sistemático, es una de las formas más adecuadas para la enseñanza en matemáticas, en tanto que analizar el desempeño del estudiante ante los problemas puede ser el mecanismo más objetivo para evaluar el aprendizaje en matemáticas. Estas dos ideas resumen la importancia de los problemas de matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje, por lo tanto, debe ser un tema central en didáctica de las matemáticas y una vía para abordar elementos epistemológicos y cognitivos de ME. Entonces, resulta de interés ensayar una estructura curricular basada en problemas y evaluar pros y contras en base al aprendizaje y evolución del pensamiento matemático de los alumnos.

De tal manera, en este curso se cubrirán los siguientes aspectos sobre el papel de los problemas en el aprendizaje matemático:

1. Los problemas o tareas matemáticos: su naturaleza y clasificaciones.
2. Procesos de resolución de problemas matemáticos: aspectos epistemológicos y psicopedagógicos.
3. Recursos heurísticos para la resolución de problemas matemáticos.

4. Prácticas matemáticas en la resolución de problemas.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere que las actividades del curso se desarrollen en forma dinámica, centrada en la participación de los estudiantes, y consistirán en la lectura, análisis y sistematización por escrito de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo, a partir de la bibliografía recomendada (tanto básica como complementaria) y de los proyectos de intervención de los estudiantes. Estas actividades podrán ser organizadas como tareas individuales, en equipo o grupales. Se espera que los participantes incorporen gradualmente el lenguaje propio de esta línea de generación de conocimiento a la fundamentación de sus proyectos de intervención didáctica.

En particular, se espera que los estudiantes correlacionen las posibilidades didácticas que ofrecen los diferentes enfoques de resolución de problemas, con las características específicas del área temática elegida para su proyecto de intervención.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración los siguientes aspectos: i) la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, ii) la evolución de sus concepciones y el uso del lenguaje propio del área; así como iii) la evidencia de fundamentar sus proyectos de intervención con algunas de las ideas analizadas en el curso. Los dos últimos aspectos serán evaluados a partir de la participación en el coloquio semestral.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Tareas escritas	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Cruz, M. (2006) La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana.
- Halmos, P. R. (1975) El problema de aprender a enseñar: la enseñanza de la solución de problemas. *The American Mathematical Monthly* 82, No. 5, 466-470 (1975). Traducción de Enrique Comer Barragán, Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Tijuana, B. C., México. Rev. 1.3 (mayo 29, 2009). Tomado de: *Deliberaciones Matemáticas*, Vol. 1, A.1-4 (2009) <http://cemati.com/math/wp-content/uploads/2009/05/halmos0113.pdf>
- ICMI Study 22. (2013) *Task Design in Mathematics Education*. Claire Margolinas (editor).

- Lesh, R & English, L. (2005). Trends in the evolution of models & modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *ZDM*, Vol. 37, No. 6, Springer, pp. 487-489.
- Majmutov, M.I. *La enseñanza problémica*, Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*, Trillas, México.
- Santos-Trigo, L. M. () *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*.
- Santos-Trigo, M. (2007). *Resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*, Trillas. México.
- Schoenfeld, A. (1980). *Teaching Problem-Solving Skills*, American Mathematical Monthly, Taylor & Francis, Ltd. Vol. 87, No. 10, pp. 794-805.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*, Academic Press.
- Sigarreta, J. M.; Rodríguez, J. M.; Ruesga, P. (2006) *La resolución de problemas: una vision histórico-didáctica*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. XIII, No. 1, págs. 53-66.
- UNIÓN, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Número monográfico 32, dedicado a la resolución de problemas (2012).
- Vilanova, Silvia, et al. (2001) *El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. Versión en línea: http://www.campusoei.org/revista/did_mat10.htm.

Bibliografía complementaria

- Blancas Hernández, J. L. y Guerra Ramos, M. T. (2016). Trabajo por proyectos en el aula de ciencias de secundaria: tensiones curriculares y resoluciones docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 21, núm. 68, pp. 141-166.
- Bouhuijs, P. A. J. (2011). Implementing problem based learning: Why is it so hard? *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 9, núm. 1, enero-abril, pp.17-24.
- Breen, S.; O'Shea, A. (2011). The use of mathematical tasks to develop mathematical thinking skills in undergraduate calculus courses – a pilot study. In: Smith, C. (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* 31(1).
- Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving. A Focus on Technology, Creativity and Affect. (2018) Amado, Nélia; Carreira, Susana; Jones, Keith (Eds.). Springer.
- Camacho, M. & Santos, M. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *NÚMEROS*, pp. 45-60.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P. & Mark, J. (1996). Habits of the mind: An organizing principle for mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behaviour*, 15(4), 375-402.
- González, Ma. T. y Castro, A. (2011). Impacto del ABP en el desarrollo de la habilidad para formular preguntas de aprendizaje en estudiantes universitarios, *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 9, núm. 1, 57-65.
- Grootenboer, P. (2009). Rich Mathematical Tasks in the Maths in the Kimberley (MITK) Project. In R. H., B. Bicknell, & T. Burgess (Ed.). *Presented at the Crossing Divides (MERGA 2009)*, Wellington, NZ.

Hsu, E., Kysh, J., & Resek, D. (2007). Differentiated Instruction Through Rich Problems. *New England Mathematics Journal*, 39, 6--13.

Lesh, R. (1981). Applied mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 12, No. 2, pp. 235-264.

McDonald, S. and Watson, A. (2012) What's in a task? Generating mathematically rich activity. A report commissioned by the United Kingdom Qualifications and Curriculum Development Agency (now the United Kingdom Standards and Testing Agency). London: United Kingdom. Online report - URL: <http://xtec.cat/centres/a8005072/articles/rich.pdf>. Accessed 17/05/18.

Morales Maure L.; García Marimón O. (2015) Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. *NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Volumen 90, páginas 21-30.

Pifarré M.; Sanuy J. (2001) La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 19 (2), 297-308.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con Doctorado en Matemática Educativa (ME), y con formación teórico-práctica en la resolución de problemas en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas como línea de generación de conocimiento.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

Marco Antonio Santillán Vázquez

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Enfoques Teóricos sobre la Resolución de Problemas en el Aprendizaje Matemático
Clave	PRP2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Analizar elementos teóricos de los enfoques sobre resolución de problemas como metodologías para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar elementos teóricos y metodológicos provenientes de los enfoques de resolución de problemas que puedan ser utilizados en el diseño de su propuesta de intervención
2. Familiarizarse con algunas experiencias puntuales de aplicación de los diferentes enfoques de resolución de problemas en el diseño de actividades y secuencias didácticas para el aula.

CONTENIDO SINTÉTICO

Al familiarizarse con experiencias concretas de aplicación de dichos enfoques en el diseño de actividades y secuencias didácticas para el aula, el estudiante deberá identificar en dichos enfoques los elementos que definen sus respectivas metodologías para tal diseño, con el fin de que se apropie de los que considere pertinentes.

En la literatura especializada podemos ubicar diferentes enfoques que, si bien comparten muchos rasgos en común, también difieren en aspectos que podrían tener diversas implicaciones curriculares. Entre otros, podemos señalar como los más citados los siguientes enfoques:

1. Aprendizaje Basado en Problemas ABP (Problem Based Learning PBL)
2. Enfoque de Resolución de Problemas ERP (Problem Solving Approach PSA)
3. Enseñanza Problémica o Problematizadora (EP)
4. Enseñanza de Métodos y Estrategias de Resolución de Problemas
5. Aprendizaje Basado en Proyectos ABPr (Project Based Learning)
6. Aprendizaje Basado en Tareas Matemática y Cognitivamente Ricas TR (rich tasks RT)
7. Creatividad matemática, problemas abiertos y pensamiento divergente

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere que las actividades del curso se desarrollen en forma dinámica, centrada en la participación de los estudiantes, y consistirán en la lectura, análisis y sistematización por escrito de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo, a partir de la bibliografía recomendada (tanto básica como complementaria) y de los proyectos de intervención de los estudiantes. Estas actividades podrán ser organizadas como tareas individuales, en equipo o grupales. Se espera que los participantes incorporen elementos metodológicos propios de esta línea de generación de conocimiento al diseño de actividades de aprendizaje dentro de sus proyectos de intervención didáctica.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración aspectos como: i) la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, ii) la evolución de sus concepciones y el uso del lenguaje propio de la LGAC; iii) su actitud de responsabilidad, compromiso e interés por el curso; así como iv) la evidencia de incorporar elementos teóricos y metodológicos de los enfoques de resolución de problemas a sus proyectos de intervención. El último aspecto será evaluado a partir de la participación en el coloquio semestral.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Tareas escritas	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving. A Focus on Technology, Creativity and Affect. (2018) Amado, Nélia; Carreira, Susana; Jones, Keith (Eds.). Springer.
- Cruz, M. (2006) La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana.
- Díaz Losada, J. A.; Díaz Fuentes R. (2018) Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 32, n. 60, p. 57 – 74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Hitt, F. (2009). Resolución de situaciones problema y desarrollo de competencias matemáticas en ambientes de aprendizaje en colaboración, debate científico y auto-reflexión. En *Memorias del primer seminario internacional sobre resolución de problemas y uso de tecnología computacional*. pp. 9-21. Universidad Autónoma de Coahuila.
- Hitt, F. y Cortés, C. (2009) Modelación matemática con el uso de la calculadora TI-Nspire CAS. Recuperado (2010) en: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/.../1518-3911-1-RV.pdf>.
- Hitt, F. y Cortés, C. (2009) Planificación de actividades en un curso sobre la adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibilidades

gráficas. Revista digital Matemática, Educación e Internet (www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/). Vol. 10, No 1.

- ICMI Study 22. (2013) Task Design in Mathematics Education. Claire Margolinas (editor).
- Lesh, R & English, L. (2005). Trends in the evolution of models & modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. ZDM, Vol. 37, No. 6, Springer, pp. 487-489.
- Majmútov, M.I. La enseñanza problémica, Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- Núñez-Malherbe, R. (2003) La enseñanza problémica. Una estrategia didáctica coherente. Renglones, revista del ITESO, núm.54, págs. 10-18.
- Puig, L. (2008) Presencia y ausencia de la resolución de problemas en la investigación y el currículo. Investigación en Educación Matemática XII, SEIEM.
- Santos-Trigo, L. M. (2008) La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Investigación en Educación Matemática XII, SEIEM. ISBN 978-84-934488-9-9.
- Santos-Trigo, M. (2007). Resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos, Trillas. México.
- Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving, Academic Press.
- UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Número monográfico 32, dedicado a la resolución de problemas (2012).

Bibliografía complementaria

- Alsina, A. (2006) ¿Para qué sirven los problemas en las clases de matemáticas? Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas, 43, págs. 113-118.
- Arcavi, A. & Friedlander, A. (2007). Curriculum developers and problem solving: the case of Israeli elementary school projects. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp. 355-364.
- Artigue, M. & Houdement, C. (2007). Problem solving in France: didactic and curricular perspectives. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.365-382.
- Burkhardt, H. & Bell, A. (2007). Problem solving in the United Kingdom. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.395-403.
- Cai, J. & Nie, B. (2007). Problem solving in Chinese mathematics education: research and practice. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.459-473.
- Hino, K. (2007). Toward the problem-centered classroom: trends in mathematical problem solving in Japan. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.503-514.
- Isoda M., Olfos R. (2009) El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Reiss, K. & Törner, G. (2007). Problem solving in the mathematics classroom: the German perspective. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.431-441.

Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970-2008: research and theory, practice and politics. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 39, 5-6, pp.537-551.

Törner, G., Schoenfeld, A. H., & Reiss, K. M. (2007). Problem solving around the World: Summing up the state of the art. *ZDM Mathematics Education*, 39, 5-6, p. 353.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con Doctorado en Matemática Educativa (ME), y con formación teórico-práctica en la resolución de problemas en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas como línea de generación de conocimiento

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

José Luis Díaz Gómez

José Luis Soto Munguía

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Resolución de Problemas en Ambientes Tecnológicos
Clave	PRP3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Analizar el potencial de los recursos tecnológicos para la implementación de los enfoques de resolución de problemas, y su impacto sobre el aprendizaje de los estudiantes.
2. Utilizar la tecnología digital en la resolución de problemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Plantear y resolver problemas en un ambiente de tecnología digital
2. Incorporar recursos de tecnología digital matemática bajo el enfoque de resolución de problemas en su proyecto de tesis.
3. Proponer y analizar problemas que puedan ser utilizados en el proyecto de intervención.

CONTENIDO SINTÉTICO

Además de familiarizarse con los planteamientos puramente teóricos, se espera que el estudiante conozca algunas de las propuestas concretas de inserción de tecnologías digitales en el proceso de resolución de problemas, así como de evaluación del aprendizaje que tiene lugar en dicho entorno. Así mismo, el estudiante deberá tomar dichas propuestas como guía para afinar la suya propia en dos aspectos: el desarrollo de una alternativa propia para abordar la resolución de problemas en el área temática elegida para su proyecto de intervención, y el diseño de al menos un instrumento de evaluación del aprendizaje. De tal manera, se abordarán los siguientes temas:

1. Panorama de ambientes tecnológicos para la resolución de problemas en matemáticas
2. Análisis de propuestas de inserción de tecnologías digitales en el proceso de resolución de problemas, así como de evaluación del aprendizaje que tiene lugar en dicho entorno
3. Problemas abiertos y de soluciones múltiples en ambientes tecnológicos.
4. Incorporación de tecnologías digitales matemáticas como herramientas de mediación del aprendizaje de los estudiantes bajo un enfoque de resolución de problemas
5. Contrastación y complementación de la resolución de problemas usando lápiz y papel, y la resolución de problemas en ambientes tecnológicos.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere que las actividades del curso se desarrollen en forma dinámica, centrada en la participación de los estudiantes, y consistirán en la lectura, análisis y sistematización por escrito de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo, a partir de la bibliografía recomendada (tanto básica como complementaria) y de los proyectos de intervención de los estudiantes. Estas actividades podrán ser organizadas como tareas individuales, en equipo o grupales.

Los participantes propondrán problemas, en un ambiente tecnológico específico, y realizarán un análisis a priori de las posibles soluciones que un estudiante podría generar.

Se espera que los participantes incorporen de manera crítica y creativa recursos de tecnología digital matemática a las actividades de aprendizaje que forman parte de sus proyectos de intervención didáctica.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración aspectos como: i) la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, ii) la evolución de sus concepciones y el uso del lenguaje propio de la LGAC; iii) su actitud de responsabilidad, compromiso e interés por el curso; así como iv) la evidencia de incorporar elementos teóricos y prácticos en sus diseños de intervención; en particular el uso creativo de métodos y herramientas de las TD para el diseño de materiales, ambientes de enseñanza o prototipos didácticos especializados.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Tareas escritas	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Abánades, M., Botana, F., Escribano, J., & Tabera, L. F. (2009). Software matemático libre. *La Gaceta de la RSME*, 12(2), 325-346.
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International journal of computers for mathematical learning*, 7(3), 245.
- Ball L., Drijvers P., Ladel S., Siller HS., Tabach M. & Vale C. (Eds). (2018). *Uses of Technology in Primary and Secondary Mathematics Education*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham
- Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving. A Focus on Technology, Creativity and Affect. (2018) Amado, Nélia; Carreira, Susana; Jones, Keith (Eds.). Springer.
- Cárdenas L., J. A.; Blanco N., L. J. (2018) La evaluación de la resolución de problemas de matemáticas de profesores de secundaria en Colombia. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 36 n° 3, pp. 123-152.

- Cárdenas, J. A., Blanco, L. J., Gómez del Amo, R. y Álvarez, M. R. (2013). Resolución de problemas de matemáticas y evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII*(pp. 219-228). Bilbao: SEIEM.
- Chang, C. Y., Sheu, J. P., & Chan, T. W. (2003). Concept and design of ad hoc and mobile classrooms. *Journal of computer assisted Learning*, 19(3), 336-346.
- Christou, C., Jones, K., Mousoulides, N., & Pittalis, M. (2006). Developing the 3DMath dynamic geometry software: Theoretical perspectives on design. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 13(4), 168-174.
- Farmer, J. (2004). AD-HOC-Work-integrated Technology-supported Teaching and Learning.
- Ferrer M. (2005) Resolución de problemas y calidad del aprendizaje. *Materiales de curso. IPLAC, La Habana, Cuba.*
- Halkos, G., & Tsilika, K. (2016). Dynamic Input-Output Models in Environmental Problems: A Computational Approach with CAS Software. *Computational Economics*, 47(3), 489-497.
- Hitt, F. (2009). Resolución de situaciones problema y desarrollo de competencias matemáticas en ambientes de aprendizaje en colaboración, debate científico y auto-reflexión. En: *Memorias del Primer Seminario Internacional sobre Resolución de Problemas y Uso de Tecnología Computacional*. pp. 9-21. Universidad Autónoma de Coahuila.
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004, July). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In *Computer algebra systems and dynamic geometry systems in mathematics teaching conference*.
- ICMI Study 22. (2013) *Task Design in Mathematics Education*. Claire Margolinas (editor).
- Iranzo, N. and Fortuny, J-M., (2011). Influence of GeoGebra on Solving Problems strategies. En: L. Bu and R. Schoen (eds.), *Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using GeoGebra* (Pp. 91-103). Rotterdam/Boston/Taipei: Sense Publishers.
- Isoda M., Olfos R. (2009) *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Lesh, R & English, L. (2005). Trends in the evolution of models & modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *ZDM*, Vol. 37, No. 6, Springer, pp. 487-489.
- Masero Moreno, I.C., Camacho Peñalosa, M.E. & Vázquez Cueto, M.J. (2018). Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(1), 51-64.
- Peled, I. J (2007). The role of analogical thinking in designing tasks for mathematics teacher education: An example of a pedagogical ad hoc task. *Math Teacher Education* 10 (4), 369-379. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9048-6>
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. En *Revista de Educación*, Vol. extraordinario, pp. 275-294. Recuperado en <http://http://cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/view/447/446>. España.
- Rodríguez, M. A.; Parraguez, M. (2014) Interpretando estrategias en Resolución de Problemas desde dos constructos teóricos: Un estudio de caso. *REIEC Volumen 9, Nro. 2*, pp. 1-12.

- Santos-Trigo, L. M. (2008) *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Investigación en educación matemática XII, ISBN 978-84-934488-9-9.
- Santos-Trigo, M. (2004) The role of technology in students' conceptual constructions in a sample case of problem solving. *Focus On Learning Problems in Mathematics*, 26 (2), pp. 1-17.
- Santos-Trigo, M., Cristóbal-Escalante, C. (2008) Emerging high school students' problem solving trajectories based on the use of dynamic software. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 27 (3), pp. 325-340.
- Straesser, R. (2002). Cabri-Geometre: Does dynamic geometry software (DGS) change geometry and its teaching and learning?. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6(3), 319-333.
- Tabach, M., Hershkowitz, R and Dreyfus, T., (2012). Learning beginning algebra in a computer-intensive environment. Consultado el 16 de noviembre de 2012 en <http://www.springerlink.com/content/9n5837k452672478/fulltext.pdf>
- Thomas M.O., Hong Y.Y., Oates G. (2017) Innovative Uses of Digital Technology in Undergraduate Mathematics. In: Faggiano E., Ferrara F., Montone A. (eds) *Innovation and Technology Enhancing Mathematics Education*. Mathematics Education in the Digital Era, vol 9. Springer, Cham
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con Doctorado en Matemática Educativa (ME), y con formación teórico-práctica en la resolución de problemas y el uso de tecnologías digitales en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

César Fabián Romero Félix

José Luis Soto Munguía

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Introducción a las Tecnologías Digitales en Matemática Educativa
Clave	TEC1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Familiarizarse con diversas tecnologías digitales y sus implementaciones en la enseñanza de las Matemáticas.
2. Profundizar en la reflexión sobre el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, enfatizando su papel en la resolución de problemas y en el diseño de intervenciones didácticas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y categorizar las TD disponibles para la enseñanza de las matemáticas.
2. Examinar las características y capacidades del software de Matemáticas Dinámicas
3. Comparar los diferentes usos de las TD en la resolución de problemas.
4. Analizar el papel que juegan las TD en el diseño y la puesta en escena de intervenciones didácticas en ME.

CONTENIDO SINTÉTICO

Las tecnologías específicas que se aborden dentro del curso serán definidas de acuerdo con los proyectos de los estudiantes inscritos, lo cual definirá la manera de alcanzar los objetivos del curso, pudiendo explorar opciones adicionales propuestas por el profesor o los estudiantes.

1. El papel de las tecnologías digitales en el currículo matemático
2. Integración de la tecnología digital en el aula de matemáticas en México y en el mundo
3. Propuestas de enseñanza apoyadas en el uso de TD

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La revisión bibliográfica y su discusión en las sesiones del curso, estará orientada al análisis de las TD, la exploración de sus capacidades, restricciones y sus posibles usos en la enseñanza.

El responsable del curso seleccionará el material bibliográfico obligatorio, incluyendo lecturas generales sobre el papel de las TD en el aula de matemáticas y reportes de intervenciones didácticas apoyadas en el uso de TD.

Los estudiantes tendrán la obligación de analizar el material y participar en las discusiones de las sesiones correspondientes; así mismo, con el apoyo de sus directores de tesis seleccionarán bibliografía complementaria que pueda ser incorporada a los antecedentes del proyecto de tesis, misma que presentarán para su análisis y discusión en el grupo.

El responsable del curso presentará los tipos principales de TD para la enseñanza de las matemáticas, seleccionando al menos dos para ser analizados.

Todos los participantes del curso podrán proponer problemas matemáticos para intentar resolverlos con alguna de las TD seleccionadas, y de igual manera participarán en la solución de los problemas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El curso tomará en cuenta los siguientes aspectos y ponderaciones para su acreditación.

Aspecto	Ponderación
Resolución de problemas con TD	30%
Ensayo sobre el papel de la TD en la propuesta de intervención	30%
Participaciones en clase	20%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Bokhove, C., & Drijvers, P. (2012). Effects of a digital intervention on the development of algebraic expertise. *Computers and Education*, 58(1), 197–208.
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 135-151). Springer, Cham.
- Drijvers, P., Boon, P., & Van Reeuwijk (2010a). Algebra and technology. In P. Drijvers (Ed.), *Secondary algebra education, Revisiting topics and themes and exploring the unknown* (pp. 179–202). Rotterdam: Sense.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010b). The teacher and the tool; instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213–234.
- Drijvers, P., Godino, J. D., Font, D., & Trouche, L. (2012). One episode, two lenses. A reflective analysis of student learning with computer algebra from instrumental and onto-semiotic perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 23–49.
- Drijvers, P., Kieran, C. & Mariotti, M.-A. (2010). Integrating technology into mathematics education: theoretical perspectives. En C. Hoyles & J. -B. Lagrange (eds.), *Mathematics Education and Technology – Rethinking the Terrain* (pp. 89-132). Springer.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education*, 57, 1953–1960.

- Hoyles, C., & Lagrange, J.-B. (Eds.). (2010). *Mathematics education and technology—Rethinking the terrain*. New York/Berlin: Springer.
- Lavicza, Z. (2010). Integrating technology into mathematics teaching at the university level, *ZDM Mathematics Education*, 42, 105-119.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *The role of technology in the teaching and learning of mathematics*. <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id%BC14233>.
- Ruthven, K. (2007). Teachers, technologies and the structures of schooling. In D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education CERME5* (pp. 52–67). Larnaca, Cyprus: University of Cyprus.
- Ruthven, K., & Hennesy, S. (2002). A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 47–88.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y familiarizado con el uso de tecnologías digitales (TD) en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, así como con enfoques teóricos de ME que permitan analizar los beneficios y dificultades asociadas a la enseñanza de las matemáticas apoyada en el uso de TD.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

César Fabián Romero Félix

Marco Antonio Santillán Vázquez

Jorge Ruperto Vargas Castro

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Introducción a la Experimentación de Propuestas de Enseñanza con Tecnología
Clave	TEC2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVO GENERAL

Experimentar en el aula resultados publicados sobre enseñanza de las Matemáticas con tecnología, para valorar su pertinencia con la población de interés.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las referencias teóricas que respaldan la propuesta a experimentar.
2. Reconstruir o actualizar los materiales de enseñanza de la propuesta seleccionada.
3. Diseñar instrumentos de observación para la experimentación en el aula.
4. Contrastar los resultados experimentales con los resultados publicados.

CONTENIDO SINTÉTICO

Los temas estarán restringidos por la orientación de los proyectos de tesis de los estudiantes, de tal manera que, cada tema estaría directamente relacionado con los enfoques teóricos de interés de cada estudiante.

1. Fundamentos teóricos de una propuesta de enseñanza con tecnología
2. Adaptación de los materiales de enseñanza a experimentar
3. Diseño de instrumentos de observación
4. Elementos para el análisis de los datos obtenidos

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Al inicio del curso cada estudiante expondrá al resto del grupo la propuesta de enseñanza que ha seleccionado de común acuerdo con su director de tesis.

Durante el desarrollo del curso, los estudiantes expondrán sus avances sobre los preparativos para la experimentación, para que tanto el profesor como el resto de los estudiantes puedan hacer observaciones sobre estos avances. Para el acompañamiento y seguimiento de la etapa experimental, cuando sea posible el profesor del curso estará presente en algunas de las sesiones experimentales.

Finalmente, los estudiantes presentarán los resultados de sus experimentaciones exponiendo al grupo sus observaciones y conclusiones, redactando además un reporte global de la experimentación.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En la ponderación se ha tomado en cuenta la importancia de la parte experimental en este curso.

Aspecto	Ponderación
Descripción de la propuesta a experimentar	30%
Avances de los preparativos	30%
Experimentación, análisis y reporte	20%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Ball L., Drijvers P., Ladel S., Siller HS., Tabach M. & Vale C. (Eds). (2018). *Uses of Technology in Primary and Secondary Mathematics Education*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham
- Bokhove, C., & Drijvers, P. (2012). Effects of a digital intervention on the development of algebraic expertise. *Computers and Education*, 58(1), 197–208.
- Borba M.C., Askar P., Engelbrecht J., Gadanidis G., Llinares S., Aguilar M.S. (2017) *Digital Technology in Mathematics Education: Research over the Last Decade*. In: Kaiser G. (eds) *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Sánchez Aguilar, M. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 48(5), 589–610. doi: 10.1007/s11858-016-0798-4
- Clark-Wilson A, Robutti O, Sinclair N (eds). (2014). *The mathematics teacher in the digital era*. Springer, New York
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 135-151). Springer, Cham.
- Drijvers, P., Boon, P., & Van Reeuwijk (2010a). Algebra and technology. In P. Drijvers (Ed.), *Secondary algebra education, Revisiting topics and themes and exploring the unknown* (pp. 179–202). Rotterdam: Sense.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010b). The teacher and the tool; instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213–234.
- Drijvers, P., Godino, J. D., Font, D., & Trouche, L. (2012). One episode, two lenses. A reflective analysis of student learning with computer algebra from instrumental and onto-semiotic perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 23–49.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education*, 57, 1953–1960.

- Hegedus S, Moreno-Armella L (2009) Intersecting representation and communication infrastructures. *ZDM* 41:399–412
- Hegedus, S., Laborde, C., Brady, C., Dalton, S., Siller, H. S., Tabach, M., ... & Moreno-Armella, L. (2017). *Uses of technology in upper secondary mathematics education*. Springer.
- Hoyles, C., & Lagrange, J.-B. (Eds.). (2010). *Mathematics education and technology—Rethinking the terrain*. New York/Berlin: Springer.
- John Monaghan, Luc Trouche, & Jonathan M. Borwein (2016). *Tools and Mathematics: Instruments for Learning*. Mathematics Education Library <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02396-0>
- Moreno-Armella L, Hegedus S, Kaput J (2008) From static to dynamic mathematics: historical and representational perspectives. *Educ Stud Math* 68(2):99–111
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). The role of technology in the teaching and learning of mathematics. <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id%BC14233>.
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K. et al. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. *ZDM Mathematics Education* 49: 645. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>
- Rivera, F.D., Steinbring, H. & Arcavi, A. (2014). Visualization as an epistemological learning tool: an introduction. *ZDM Mathematics Education* 46: 1. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0552-0>
- Ruthven, K. (2007). Teachers, technologies and the structures of schooling. In D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education CERME5*(pp. 52–67). Larnaca, Cyprus: University of Cyprus.
- Ruthven, K., & Hennessy, S. (2002). A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 47–88.
- Trouche L, Drijvers P (2010) Handheld technology for mathematics education, flashback to the future. *ZDM Int J Math Educ* 42(7):667–681

Bibliografía complementaria

Se conformará por las propuestas de los directores de tesis de los estudiantes participantes en el curso.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con formación teórico-práctica en Matemática Educativa (ME) y familiarizado con el uso de tecnologías digitales (TD) en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, así como con enfoques teóricos de ME que permitan analizar los beneficios y dificultades asociadas a la enseñanza de las matemáticas apoyada en el uso de TD.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

César Fabián Romero Félix

José Luis Soto Munguía

Jorge Ruperto Vargas Castro

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Geometría
Clave	FPG
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Metodologías y Diseños de Intervención en Educación Matemática

OBJETIVO GENERAL

Fundamentar los aspectos geométricos del proyecto de intervención del estudiante, mediante el estudio de tipos de problemas de geometría y alternativas para su solución, los cuales deberán estar directamente relacionados con su tema de tesis y quedarán plasmados en los avances de la versión escrita del resumen a presentarse durante el coloquio semestral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el tipo de problemas que se derivan del tema geométrico seleccionado por el estudiante para su proyecto de intervención, tanto en contextos matemáticos como extra matemáticos.
2. Identificar y utilizar diferentes estrategias de solución para los problemas previamente seleccionados en el objetivo específico 1.
3. Relacionar el conocimiento geométrico de su tema con otras áreas, tanto matemáticas como con otras áreas disciplinarias.

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema matemático elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre el tipo de problemas geométricos que pueden resolverse total o parcialmente con el tema matemático seleccionado. Además, se incentivará que la solución a dichos problemas pueda darse desde distintas estrategias, incorporando diferentes representaciones y, en la medida de lo posible, haciendo uso de tecnología.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la actividad matemática del estudiante, impulsando su creatividad y el desarrollo independiente de sus competencias geométricas. Por lo cual se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

En contraparte, el estudiante deberá mostrar iniciativa para proponer situaciones problema relevantes, así como creatividad para plantear propuestas de solución a las mismas, argumentando sus estrategias.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

- a) Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.
- b) La pertinencia de los fundamentos geométricos incorporados en la versión escrita de su proyecto de intervención.
- c) Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Evidencia de la incorporación de los fundamentos geométricos en la versión escrita de su proyecto.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en Geometría.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Cálculo
Clave	FPC
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Metodologías y Diseños de Intervención en Educación Matemática

OBJETIVO GENERAL

Fundamentar matemáticamente el proyecto de intervención del estudiante, mediante el estudio de tipos de problemas que se abordan en cálculo y alternativas para su solución, los cuales deberán estar directamente relacionados con su tema de tesis y quedarán plasmados en los avances de la versión escrita del resumen a presentarse durante el coloquio semestral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el tipo de problemas que se derivan del tema de cálculo seleccionado por el estudiante para su proyecto de intervención, tanto en contextos matemáticos como extra matemáticos.
2. Identificar y utilizar diferentes estrategias de solución para los problemas previamente seleccionados en el objetivo específico 1.
3. Relacionar el conocimiento del cálculo de su tema con otras áreas, tanto matemáticas como de otras áreas disciplinarias.

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema matemático elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre el tipo de problemas del cálculo que pueden resolverse total o parcialmente con el tema matemático seleccionado. Además, se incentivará que la solución a dichos problemas pueda darse desde distintas estrategias, incorporando diferentes representaciones y, en la medida de lo posible, haciendo uso de tecnología.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la actividad matemática del estudiante, impulsando su creatividad y el desarrollo independiente de sus competencias en cálculo. Por lo cual se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

En contraparte, el estudiante deberá mostrar iniciativa para proponer situaciones problema relevantes, así como creatividad para plantear propuestas de solución a las mismas, argumentando sus estrategias.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

- a) Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.
- b) La pertinencia de los fundamentos del cálculo incorporados en la versión escrita de su proyecto de intervención.
- c) Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Evidencia de la incorporación de los fundamentos del cálculo en la versión escrita de su proyecto.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en cálculo.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Álgebra
Clave	FPA
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Metodologías y Diseños de Intervención en Educación Matemática

OBJETIVO GENERAL

Fundamentar los aspectos algebraicos del proyecto de intervención del estudiante, mediante el estudio de tipos de problemas algebraicos y alternativas para su solución, los cuales deberán estar directamente relacionados con su tema de tesis y quedarán plasmados en los avances de la versión escrita del resumen a presentarse durante el coloquio semestral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el tipo de problemas que se derivan del tema algebraico seleccionado por el estudiante para su proyecto de intervención, tanto en contextos matemáticos como extra matemáticos.
2. Identificar y utilizar diferentes estrategias de solución para los problemas previamente seleccionados en el objetivo específico 1.
3. Relacionar el conocimiento algebraico de su tema con otras áreas, tanto matemáticas como con otras áreas disciplinarias.

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema matemático elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre el tipo de problemas algebraicos que pueden resolverse total o parcialmente con el tema matemático seleccionado. Además, se incentivará que la solución a dichos problemas pueda darse desde distintas estrategias, incorporando diferentes representaciones y, en la medida de lo posible, haciendo uso de tecnología.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la actividad matemática del estudiante, impulsando su creatividad y el desarrollo independiente de sus competencias algebraicas. Por lo cual se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

En contraparte, el estudiante deberá mostrar iniciativa para proponer situaciones problema relevantes, así como creatividad para plantear propuestas de solución a las mismas, argumentando sus estrategias.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

- a) Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.
- b) La pertinencia de los fundamentos algebraicos incorporados en la versión escrita de su proyecto de intervención.
- c) Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Evidencia de la incorporación de los fundamentos algebraicos en la versión escrita de su proyecto.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en álgebra.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Geometría
Clave	DPG
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Geometría

OBJETIVO GENERAL

Integrar los elementos teóricos, metodológicos y prácticos desarrollados en los cursos anteriores y en las demás actividades académicas del doctorado, incorporando a su proyecto de tesis el diseño del proyecto de intervención en geometría, en concordancia con el tema seleccionado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Justificar el tema geométrico de su proyecto de tesis, con base en argumentaciones que pueden ser curriculares, disciplinares o de desarrollo tecnológico.
2. Presentar experiencias de intervención didáctica y aportaciones de otros autores al desarrollo geométrico de su tema.
3. Incorporar la base matemática desarrollada en el curso de Fundamentación del Proyecto de Intervención Didáctica en el proyecto de tesis

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema geométrico elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre los elementos de justificación del tema geométrico elegido y los aportes de otros autores, tanto en intervención didáctica como en investigación.

El alumno deberá ir plasmando de manera escrita el proyecto de intervención e integrando en él los elementos geométricos en su conjunto.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la reflexión del estudiante, impulsando una actitud crítica y la producción de material escrito. Por

lo cual se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

- a) Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.
- b) La consistencia de los elementos geométricos que integran el proyecto de intervención.
- c) Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Documento escrito que integre el tema geométrico en el diseño de las actividades del proyecto de intervención didáctica.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en cálculo.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Cálculo
Clave	DPC
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Cálculo

OBJETIVO GENERAL

Integrar los elementos teóricos, metodológicos y prácticos desarrollados en los cursos anteriores y en las demás actividades académicas del doctorado, incorporando a su proyecto de tesis el diseño del proyecto de intervención en cálculo, en concordancia con el tema seleccionado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Justificar el tema de cálculo de su proyecto de tesis, con base en argumentaciones que pueden ser curriculares, disciplinares o de desarrollo tecnológico.
2. Presentar experiencias de intervención didáctica y aportaciones de otros autores al desarrollo de su tema en cálculo.
3. Incorporar la base matemática desarrollada en el curso de Fundamentación del Proyecto de Intervención Didáctica en el proyecto de tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema de cálculo elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre los elementos de justificación del tema de cálculo elegido y los aportes de otros autores, tanto en intervención didáctica como en investigación.

El alumno deberá ir plasmando de manera escrita el proyecto de intervención e integrando en él los elementos de cálculo en su conjunto.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la reflexión del estudiante, impulsando una actitud crítica y la producción de material escrito. Por

lo cual se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.

La consistencia de los elementos del cálculo que integran el proyecto de intervención.

Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Documento escrito que integre el tema de cálculo en el diseño de las actividades del proyecto de intervención didáctica.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en cálculo.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Álgebra
Clave	DPA
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	2
Valor en créditos	12
Requisitos	Fundamentos del Proyecto de Intervención en Álgebra

OBJETIVO GENERAL

Integrar los elementos justificatorios, teóricos, metodológicos y prácticos desarrollados en los cursos anteriores y en las demás actividades académicas del doctorado, en la versión escrita del proyecto de tesis que servirá de base para la presentación del examen pre doctoral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Presentar las argumentaciones curriculares, disciplinares y/o de desarrollo tecnológico que justifiquen la pertinencia e importancia del tema algebraico del proyecto de tesis.
2. Incorporar experiencias de intervención didáctica y aportaciones de otros autores al desarrollo algebraico de su tema.
3. Incluir los elementos teórico-metodológicos que sustentarán su proyecto de tesis.
4. Incorporar, en el proyecto de tesis, la base matemática desarrollada en el curso de Fundamentación del Proyecto de Intervención en Álgebra.

CONTENIDO SINTÉTICO

Dado que el contenido de este curso debe estar relacionado con el tema algebraico elegido para desarrollar el proyecto de tesis, no es posible establecer un contenido sintético único. Por lo tanto el temario se definirá en concordancia con las características del proyecto de intervención, atendiendo las sugerencias del correspondiente director de tesis.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El responsable del curso promoverá una discusión profunda sobre la consistencia y la pertinencia de los elementos de justificación, de los elementos teórico-metodológicos, así como de los aportes de otros autores, tanto en intervención didáctica como en investigación, del tema algebraico seleccionado.

El alumno deberá ir plasmando de manera escrita todos los elementos anteriores.

La conducción del responsable del curso estará centrada en proporcionar espacios para la reflexión del estudiante, impulsando una actitud crítica y la producción de material escrito. Por

ello se sugiere que la retroalimentación para cada uno de los participantes sea consecuencia de presentaciones ante el grupo del trabajo individual.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se ubican tres elementos importantes para evaluar el progreso del estudiante:

- a) Su desempeño durante las presentaciones ante el grupo.
- b) La consistencia de los elementos que integran el proyecto de tesis.
- c) Su desempeño durante el coloquio semestral.

La valoración de los aspectos anteriores requiere, por parte del responsable del curso, del seguimiento constante de la actividad desarrollada por los alumnos, así como de su retroalimentación.

Aspecto	Ponderación
Presentaciones ante el grupo.	30 %
Documento escrito que integre todos los elementos señalados, en los objetivos específicos, en el proyecto de tesis.	50 %
Defensa de los avances de su proyecto en el coloquio semestral.	20 %

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Éstos dependerán de las características y naturaleza de las propuestas de intervención que se estén llevando a cabo.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El responsable de este curso deberá ser doctor en Matemática Educativa, o área afín, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de intervención didáctica en álgebra.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Agustín Grijalva Monteverde

Silvia Elena Ibarra Olmos

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis I en Álgebra
Clave	TA1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Examen Pre doctoral, Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Álgebra

OBJETIVO GENERAL

Formular el proyecto de intervención en Álgebra.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los objetivos generales y particulares de su propuesta de intervención, con relación al tema de Álgebra correspondiente y a la línea de generación y aplicación del conocimiento en el que la tesis se ubica, manteniendo la consistencia con los objetivos de su tesis.
2. Fundamentar teórica y metodológicamente, tanto los aspectos algebraicos como los relativos a la línea de generación y aplicación del conocimiento, de su propuesta de intervención.
3. Elaborar las actividades de diseño que conformarán el proyecto de intervención.
4. Elaborar los instrumentos para recolección de datos durante la implementación de la propuesta de intervención.
5. Integración de los elementos anteriormente enunciados en la versión completa del proyecto de intervención.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área del Álgebra que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante.

El contenido integrará las particularidades que se deriven de las características de la tesis. Por ejemplo, es posible que un estudiante se plantee un trabajo de tesis en torno al diseño de secuencias didácticas para desarrollar el pensamiento algebraico en secundaria y que tal trabajo esté enmarcado en el uso de tecnología digital, por lo que el análisis de los aspectos matemáticos deberá adaptarse a la propuesta curricular vigente para dicho nivel educativo, considerando también los aspectos pedagógicos ligados al tema matemático de interés.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. Se direccionará el trabajo de los estudiantes hacia el diseño de las actividades que constituirán la propuesta de

intervención, determinando tres momentos (inicial, intermedio y final), donde los alumnos deberán presentar las sucesivas versiones de dicho diseño, las cuales serán discutidas colectivamente.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Los sucesivos productos que darán evidencia de los avances logrados con el trabajo cotidiano de la modalidad taller.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Avances en el diseño de las actividades	60%
Participación en el curso	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes. Sin embargo, a manera de sugerencia se proponen los títulos enunciados a continuación.

Ainley, J., Pratt, D. (2005). The significance of task design in mathematics education: Examples from proportional reasoning. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 1, pp. 93-122). Melbourne: PME.

Cortés, J. C., Hitt, F., & Saboya, M. (2016). Pensamiento Aritmético-Algebraico a través de un Espacio de Trabajo Matemático en un Ambiente de Papel, Lápiz y Tecnología en la Escuela Secundaria. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 30(54), 210-264.

Watson, A. & Ohtani, M. (2016). Task Design in Mathematics Education. An ICMI study 22. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09629-2>

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis I en Cálculo
Clave	TC1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Examen Pre doctoral, Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Cálculo

OBJETIVO GENERAL

Formular el proyecto de intervención en Cálculo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los objetivos generales y particulares de su propuesta de intervención, con relación al tema de Cálculo correspondiente y a la línea de generación y aplicación del conocimiento en el que la tesis se ubica, manteniendo la consistencia con los objetivos de su tesis.
2. Fundamentar teórica y metodológicamente, tanto los aspectos geométricos como los relativos a la línea de generación y aplicación del conocimiento, de su propuesta de intervención.
3. Elaborar las actividades de diseño que conformarán el proyecto de intervención.
4. Elaborar los instrumentos para recolección de datos durante la implementación de la propuesta de intervención.
5. Integración de los elementos anteriormente enunciados en la versión completa del proyecto de intervención.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área del Cálculo que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante.

El contenido integrará las particularidades que se deriven de las características de la tesis. Por ejemplo, si un estudiante se plantea hacer una propuesta curricular, que retome los resultados de investigación sobre el papel de los problemas en el aprendizaje y la enseñanza de la derivada como razón instantánea de cambio, deberá hacer un diseño en el que se planteen situaciones problema que permitan estudiar, a profundidad, el papel que juega la derivada para la solución de dichas situaciones y determinar con claridad los aprendizajes que deberán emerger mediante la actividad de solución, considerando aspectos epistemológicos, cognitivos y de otro carácter, con el fin de presentar una propuesta completa.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. Se direccionará el trabajo de los estudiantes hacia el diseño de las actividades que constituirán la propuesta de intervención, determinando tres momentos (inicial, intermedio y final), donde los alumnos deberán presentar las sucesivas versiones de dicho diseño, las cuales serán discutidas colectivamente.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Los sucesivos productos que darán evidencia de los avances logrados con el trabajo cotidiano de la modalidad taller.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente

Aspecto	Ponderación
Avances en el diseño de las actividades	60%
Participación en el curso	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes. Sin embargo, a manera de sugerencia se proponen los títulos enunciados a continuación.

Byerley, C., & Thompson, P. W. (2017). Secondary teachers' meanings for measure, slope, and rate of change. *Journal of Mathematical Behavior*, 48, 168-193.

Dolores, C., García, J., Alarcón, Gálvez, A. (2017). Estabilidad y cambio conceptual acerca de las razones de cambio en situación escolar. *Educación Matemática*, 29(2), 125, 158

Watson, A. & Ohtani, M. (2016). Task Design in Mathematics Education. An ICMI study 22. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09629-2>

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

Ramiro Ávila Godoy

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis I en Geometría
Clave	TG1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Examen Pre doctoral, Diseño del Proyecto de Tesis Doctoral en Geometría

OBJETIVO GENERAL

Formular el proyecto de intervención en Geometría.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los objetivos generales y particulares de su propuesta de intervención, con relación al tema de Geometría correspondiente y a la línea de generación y aplicación del conocimiento en el que la tesis se ubica, manteniendo la consistencia con los objetivos de su tesis.
2. Fundamentar teórica y metodológicamente, tanto los aspectos geométricos como los relativos a la línea de generación y aplicación del conocimiento, de su propuesta de intervención.
3. Elaborar las actividades de diseño que conformarán el proyecto de intervención.
4. Elaborar los instrumentos para recolección de datos durante la implementación de la propuesta de intervención.
5. Integración de los elementos anteriormente enunciados en la versión completa del proyecto de intervención.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área de la Geometría que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante.

El contenido integrará las particularidades que se deriven de las características de la tesis. Por ejemplo, si un estudiante se plantea hacer una propuesta curricular para el estudio de la geometría analítica con enfoque vectorial en el nivel superior, deberá justificar las razones para la propuesta tanto desde el punto de vista matemático como de la inserción del curso en el plan de estudios de la carrera o tipo de carrera en que se aplicará, considerando también los aspectos pedagógicos ligados al estudio vectorial de la geometría analítica.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. Se direccionará el trabajo de los estudiantes hacia el diseño de las actividades que constituirán la propuesta de intervención, determinando tres momentos (inicial, intermedio y final), donde los alumnos deberán presentar las sucesivas versiones de dicho diseño, las cuales serán discutidas colectivamente.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Los sucesivos productos que darán evidencia de los avances logrados con el trabajo cotidiano de la modalidad taller.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente

Aspecto	Ponderación
Avances en el diseño de las actividades	60%
Participación en el curso	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes. Sin embargo, a manera de sugerencia se proponen los títulos enunciados a continuación.

Guillén, G., Sáiz, M., Figueras, O., Corberán, R. M. (2003). Transferencia de resultados de investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría al aula. En Castro, E. (Ed.), *Investigación en Educación Matemática: Séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 247-256). Granada: Universidad de Granada

Watson, A. & Ohtani, M. (2016). Task Design in Mathematics Education. An ICMI study 22. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09629-2>

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

María Mercedes Chacara Montes

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis II en Álgebra
Clave	TA2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis I en Álgebra

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar todos los aspectos establecidos en la planeación y en el diseño del proyecto de intervención en Álgebra.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y gestionar las condiciones del contexto real en las que tendrá que llevar a cabo todas las acciones específicas contempladas en el proyecto de intervención.
2. Llevar a la práctica la intervención, apegándose a las condiciones establecidas en el enfoque, objetivos y estrategia metodológica de su diseño específico.
3. Registrar sistemáticamente todas las acciones, sucesos y factores que estén interviniendo en la implementación del proyecto.
4. Presentar avances parciales de la intervención educativa en álgebra, formulando, en la medida de lo posible, explicaciones a las alteraciones que haya sufrido la planeación original (en caso de que esto haya sucedido).

CONTENIDO SINTÉTICO

Dadas las características del curso, en donde la mayor parte del trabajo es de campo, resulta poco útil prefijar un contenido sintético. Esto obedece primordialmente a que ya fueron establecidos en Tesis I en Álgebra los contenidos didáctico-algebraicos incorporados en el diseño de la propuesta de intervención.

Esto significa que los temas latentes en el curso son los que dieron origen al proyecto de intervención. Por ejemplo, si se está implementando una propuesta metodológica dirigida a profesores de secundaria, para el diseño de actividades didácticas que promuevan el desarrollo de los niveles de algebraización en los estudiantes, se pueden identificar una serie de temas que si bien ya han sido discutidos en cursos previos, requerirán revisión dependiendo de los resultados parciales que se vayan generando durante la puesta en marcha de la intervención.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor responsable de esta asignatura planificará aquellos momentos donde se considere pertinente que los estudiantes presenten y discutan los aspectos más relevantes del proceso de implementación que están llevando a cabo, de manera que reflexionen sobre su pertinencia y consistencia teórica, y reciban la retroalimentación que les permita realizar los ajustes necesarios.

Es importante que el profesor cuide la formalidad y precisión con la que se están realizando la implementación, registro de información, así como la presentación oral y escrita de los avances de este proceso.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Puesta en escena del proyecto de intervención, considerando la completez de todos los elementos involucrados.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Puesta en escena del proyecto de intervención	60%
Presentación de los avances parciales	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis II en Cálculo
Clave	TC2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis I en Cálculo

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar todos los aspectos establecidos en la planeación y en el diseño del proyecto de intervención en Cálculo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y gestionar las condiciones del contexto real en las que tendrá que llevar a cabo todas las acciones específicas contempladas en el proyecto de intervención.
2. Llevar a la práctica la intervención, apegándose a las condiciones establecidas en el enfoque, objetivos y estrategia metodológica de su diseño específico.
3. Registrar sistemáticamente todas las acciones, sucesos y factores que estén interviniendo en la implementación del proyecto.
4. Presentar avances parciales de la intervención educativa en cálculo, formulando, en la medida de lo posible, explicaciones a las alteraciones que haya sufrido la planeación original (en caso de que esto haya sucedido).

CONTENIDO SINTÉTICO

Dadas las características del curso, en donde la mayor parte del trabajo es de campo, resulta poco útil prefijar un contenido sintético. Esto obedece primordialmente a que ya fueron establecidos en Tesis I en Cálculo los contenidos didáctico-variacionales incorporados en el diseño de la propuesta de intervención.

Esto significa que los temas latentes en el curso son los que dieron origen al proyecto de intervención. Por ejemplo, si un estudiante diseñó, como producto del curso Tesis I en Cálculo, una propuesta curricular para el bachillerato en donde retomó los resultados de investigación sobre el papel de los problemas en el aprendizaje y la enseñanza de la derivada como razón instantánea de cambio, y en consecuencia en su diseño planteó situaciones problema que permiten estudiar a profundidad el papel que juega la derivada para la solución de dichas situaciones, en su puesta en escena deberá estar atento y reportar los aprendizajes que emergieron mediante las actividades propuestas, así como los elementos que hicieron acto de presencia en la implementación. En este sentido es posible que se requiera la revisión de una serie de temas que si bien ya han sido discutidos en cursos previos, requerirán revisarse,

dependiendo de los resultados parciales que se vayan generando durante la puesta en marcha de la intervención.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor responsable de esta asignatura planificará aquellos momentos donde se considere pertinente que los estudiantes presenten y discutan los aspectos más relevantes del proceso de implementación que están llevando a cabo, de manera que reflexionen sobre su pertinencia y consistencia teórica, y reciban la retroalimentación que les permita realizar los ajustes necesarios.

Es importante que el profesor cuide la formalidad y precisión con la que se están realizando la implementación, registro de información, así como la presentación oral y escrita de los avances de este proceso.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Puesta en escena del proyecto de intervención, considerando la completez de todos los elementos involucrados.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente

Aspecto	Ponderación
Puesta en escena del proyecto de intervención	60%
Presentación de los avances parciales	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

Ramiro Ávila Godoy

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis II en Geometría
Clave	TG2
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis I en Geometría

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar todos los aspectos establecidos en la planeación y en el diseño del proyecto de intervención en Geometría.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y gestionar las condiciones del contexto real en las que tendrá que llevar a cabo todas las acciones específicas contempladas en el proyecto de intervención.
2. Llevar a la práctica la intervención, apegándose a las condiciones establecidas en el enfoque, objetivos y estrategia metodológica de su diseño específico.
3. Registrar sistemáticamente todas las acciones, sucesos y factores que estén interviniendo en la implementación del proyecto.
4. Presentar avances parciales de la intervención educativa en geometría, formulando, en la medida de lo posible, explicaciones a las alteraciones que haya sufrido la planeación original (en caso de que esto haya sucedido).

CONTENIDO SINTÉTICO

Dadas las características del curso, en donde la mayor parte del trabajo es de campo, resulta poco útil prefijar un contenido sintético. Esto obedece primordialmente a que ya fueron establecidos en Tesis I en Geometría los contenidos didáctico-geométricos incorporados en el diseño de la propuesta de intervención.

Esto significa que los temas latentes en el curso son los que dieron origen al proyecto de intervención. Por ejemplo, si un estudiante se planteó una propuesta curricular para el estudio de la geometría analítica con enfoque vectorial en el nivel superior, justificando las razones para la propuesta tanto desde el punto de vista matemático como de la inserción del curso en el plan de estudios de la carrera o tipo de carrera en que se aplicará, y consideró también los aspectos pedagógicos ligados al estudio vectorial de la geometría analítica, es su implementación deberá estar atento para registrar los efectos de toda índole de su propuesta. En este sentido es posible que se requiera la revisión de una serie de temas que si bien ya han sido discutidos en cursos previos, requerirán revisarse, dependiendo de los resultados parciales que se vayan generando durante la puesta en marcha de la intervención.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor responsable de esta asignatura planificará aquellos momentos donde se considere pertinente que los estudiantes presenten y discutan los aspectos más relevantes del proceso de implementación que están llevando a cabo, de manera que reflexionen sobre su pertinencia y consistencia teórica, y reciban la retroalimentación que les permita realizar los ajustes necesarios.

Es importante que el profesor cuide la formalidad y precisión con la que se están realizando la implementación, registro de información, así como la presentación oral y escrita de los avances de este proceso.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) Puesta en escena del proyecto de intervención, considerando la completez de todos los elementos involucrados.
- b) La participación del alumno en las discusiones grupales.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Puesta en escena del proyecto de intervención	60%
Presentación de los avances parciales	20%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

María Mercedes Chacara Montes

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis III en Álgebra
Clave	TA3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis II en Álgebra

OBJETIVO GENERALES

Analizar la información generada durante la implementación del proyecto de intervención didáctica en álgebra, para el establecimiento de conclusiones parciales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Organizar la información obtenida, con base en los instrumentos de recolección de datos y en concordancia con las unidades de análisis establecidas en el proyecto.
2. Analizar la información organizada, mediante los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas.
3. Identificar aspectos del diseño y de la implementación que requieran ser reformulados para establecer conclusiones.
4. Establecer conclusiones locales, con expectativas de incorporarlas a las conclusiones generales de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área del álgebra que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante, la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento que se esté desarrollando en su tesis, el enfoque teórico y las consideraciones metodológicas establecidas para su proyecto de intervención.

Estos 4 aspectos deben analizarse integralmente, pues es su conjunción la que permite analizar los datos obtenidos de tal forma que oriente las conclusiones de la tesis.

Por ejemplo, si en la tesis se trabaja en torno al diseño de secuencias didácticas para desarrollar el pensamiento algebraico en secundaria y con uso de tecnología digital, los análisis de la propuesta elaborada se apoyarán en el estudio de propuestas de enseñanza del álgebra con tecnología digital, dentro de lo establecido en el enfoque teórico seleccionado y apegándose a la metodología establecida para la intervención y el análisis de los resultados.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo de los estudiantes, quienes deberán presentar sus avances del análisis de datos en dos momentos, uno a mitad del curso y otro al final, cuando se hayan concluido los estudios de los datos obtenidos.

La orientación del profesor, de común acuerdo con el director de tesis y el comité tutorial, deberá contemplar los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas del proyecto de tesis del estudiante.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) El producto obtenido al final del taller, en el que se muestre la integración de los aspectos considerados en los objetivos específicos.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso y primer reporte parcial	20%
Reporte final en el curso	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues el análisis de datos que realizará cada estudiante dependerá en gran medida del marco teórico que fundamenta su proyecto de intervención. Se sugiere que el director de tesis, el comité tutorial, el profesor del curso y el estudiante, propongan artículos o tesis, desarrollados con el marco teórico correspondiente.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor, tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno y en aplicación de metodologías de intervención o de investigación. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis III en Cálculo
Clave	TC3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis II en Cálculo

OBJETIVO GENERAL

Analizar la información generada durante la implementación del proyecto de intervención didáctica en Cálculo, para el establecimiento de conclusiones parciales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Organizar la información obtenida, con base en los instrumentos de recolección de datos y en concordancia con las unidades de análisis establecidas en el proyecto.
2. Analizar la información organizada, mediante los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas.
3. Identificar aspectos del diseño y de la implementación que requieran ser reformulados para establecer conclusiones.
4. Establecer conclusiones locales, con expectativas de incorporarlas a las conclusiones generales de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área del cálculo que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante, la Línea de Generación y aplicación del conocimiento que se esté desarrollando en su tesis, el enfoque teórico y las consideraciones metodológicas establecidas para su proyecto de intervención.

Estos 4 aspectos deben analizarse integralmente, pues es su conjunción la que permite analizar los datos obtenidos de tal forma que oriente las conclusiones de la tesis.

Por ejemplo, si en la tesis se trabaja en diseño curricular para el tratamiento de la derivada como razón instantánea de cambio, deberán analizarse los resultados de la intervención, con base en consideraciones epistémicas, cognitivas, mediacionales y demás aspectos considerados en el currículo del nivel educativo en que se esté trabajando, considerando los lineamientos del enfoque teórico seleccionado y apegándose a la metodología establecida para la intervención y el análisis de los resultados.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo de los estudiantes, quienes deberán presentar sus avances del análisis de datos en dos momentos, uno a mitad del curso y otro al final, cuando se hayan concluido los estudios de los datos obtenidos.

La orientación del profesor, de común acuerdo con el director de tesis y el comité tutorial, deberá contemplar los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas del proyecto de tesis del estudiante.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) El producto obtenido al final del taller, en el que se muestre la integración de los aspectos considerados en los objetivos específicos.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso y primer reporte parcial	20%
Reporte final en el curso	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues el análisis de datos que realizará cada estudiante dependerá en gran medida del marco teórico que fundamenta su proyecto de intervención. Se sugiere que el director de tesis, el comité tutorial, el profesor del curso y el estudiante, propongan artículos o tesis, desarrollados con el marco teórico correspondiente.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor, tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno y en aplicación de metodologías de intervención o de investigación. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis III en Geometría
Clave	TG3
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis II en Geometría

OBJETIVO GENERAL

Analizar la información generada durante la implementación del proyecto de intervención didáctica en Geometría, para el establecimiento de conclusiones parciales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Organizar la información obtenida, con base en los instrumentos de recolección de datos y en concordancia con las unidades de análisis establecidas en el proyecto.
2. Analizar la información organizada, mediante los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas.
3. Identificar aspectos del diseño y de la implementación que requieran ser reformulados para establecer conclusiones.
4. Establecer conclusiones locales, con expectativas de incorporarlas a las conclusiones generales de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el área de la geometría que corresponda con el tema seleccionado por el estudiante, la Línea de Generación y aplicación del conocimiento que se esté desarrollando en su tesis, el enfoque teórico y las consideraciones metodológicas establecidas para su proyecto de intervención.

Estos 4 aspectos deben analizarse integralmente, pues es su conjunción la que permite analizar los datos obtenidos de tal forma que oriente las conclusiones de la tesis.

Por ejemplo, si en la tesis se trabaja en el diseño de una propuesta curricular para geometría analítica con un enfoque vectorial en el nivel superior, deberán analizarse los resultados de la intervención, justificando plenamente la validez y consistencia de la propuesta curricular para el uso de dicho enfoque y las posibilidades de uso en otros cursos, tanto de matemáticas como de otras disciplinas.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará, preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo de los estudiantes, quienes deberán presentar sus avances del análisis de datos en dos momentos, uno a mitad del curso y otro al final, cuando se hayan concluido los estudios de los datos obtenidos.

La orientación del profesor, de común acuerdo con el director de tesis y el comité tutorial, deberá contemplar los mecanismos establecidos en el marco teórico y las directrices metodológicas del proyecto de tesis del estudiante.

En la última versión, deberán aparecer todos los elementos señalados en los objetivos específicos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) El producto obtenido al final del taller, en el que se muestre la integración de los aspectos considerados en los objetivos específicos.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso y primer reporte parcial	20%
Reporte final en el curso	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues el análisis de datos que realizará cada estudiante dependerá en gran medida del marco teórico que fundamenta su proyecto de intervención. Se sugiere que el director de tesis, el comité tutorial, el profesor del curso y el estudiante, propongan artículos o tesis, desarrollados con el marco teórico correspondiente.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor, tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno y en aplicación de metodologías de intervención o de investigación. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis IV en Álgebra
Clave	TA4
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis III en Álgebra

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el reporte de la intervención didáctica en Álgebra y concluir la versión escrita de la tesis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Integrar los resultados del análisis de datos a su versión escrita de tesis.
2. Determinar el logro de los objetivos específicos de la tesis y, con base en ellos, argumentar en qué grado se alcanzó el objetivo general de la tesis.
3. Estructurar las conclusiones generales de la tesis.
4. Elaborar la versión final de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el tema de tesis del estudiante, considerando el área de álgebra de su trabajo, las líneas generales de generación y aplicación del conocimiento y los objetivos, tanto generales como específicos de la tesis. Por ejemplo, si un estudiante desarrolla una tesis para promover el desarrollo del pensamiento algebraico en la escuela secundaria, usando tecnología digital, en el curso se promoverá la integración de los objetivos general y específicos, el enfoque teórico y la metodología empleada, con el propósito de que las conclusiones aporten elementos prácticos del uso de la tecnología digital para el diseño de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento algebraico en dicho nivel educativo.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo del estudiante, cuidando que la versión escrita de la tesis manifieste consistencia entre la propuesta de intervención y los objetivos del proyecto general de tesis, así como con los referentes teóricos y metodológicos de la intervención didáctica. Consecuentemente, las conclusiones deberán ser congruentes con los objetivos planteados, promoviendo activamente que el estudiante pueda expresarlas, no solo de forma escrita sino también oralmente.

Por tal motivo, el estudiante presentará a lo largo del curso sus avances en la versión escrita y expondrá los mismos ante el grupo y, preferentemente, ante el comité tutorial.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) La presentación de la versión escrita de la tesis.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso	20%
Versión escrita de la tesis	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor, uno de los cuales será, preferentemente, el director de tesis.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis IV en Cálculo
Clave	TC4
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis III en Cálculo

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el reporte de la intervención didáctica en Cálculo y concluir la versión escrita de la tesis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Integrar los resultados del análisis de datos a su versión escrita de tesis.
2. Determinar el logro de los objetivos específicos de la tesis y, con base en ellos, argumentar en qué grado se alcanzó el objetivo general de la tesis.
3. Estructurar las conclusiones generales de la tesis.
4. Elaborar la versión final de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el tema de tesis del estudiante, considerando el área del cálculo seleccionada para el trabajo, las líneas generales de generación y aplicación del conocimiento y los objetivos, tanto generales como específicos de la tesis. Por ejemplo, si un estudiante desarrolla una tesis en diseño curricular, para el tratamiento de la derivada como razón instantánea de cambio, en el desarrollo del curso se procurará que la integración de los elementos de la tesis se centre en ese aspecto, con la presentación de conclusiones específicas sobre dichas temáticas.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo del estudiante, cuidando que la versión escrita de la tesis manifieste consistencia entre la propuesta de intervención y los objetivos del proyecto general de tesis, así como con los referentes teóricos y metodológicos de la intervención didáctica. Consecuentemente, las conclusiones deberán ser congruentes con los objetivos planteados, promoviendo activamente que el estudiante pueda expresarlas, no solo de forma escrita sino también oralmente.

Por tal motivo, el estudiante presentará a lo largo del curso sus avances en la versión escrita y expondrá los mismos ante el grupo y, preferentemente, ante el comité tutorial.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) La presentación de la versión escrita de la tesis.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso	20%
Versión escrita de la tesis	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues éstos dependerán de los proyectos de intervención de los estudiantes.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues el reporte que realizará cada estudiante dependerá en gran medida del marco teórico que fundamenta su tesis. Se sugiere que el director de tesis, el comité tutorial, el profesor del curso y el estudiante, propongan artículos o tesis, desarrollados con el marco teórico correspondiente.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Tesis IV en Geometría
Clave	TG4
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	5
Horas práctica	10
Valor en créditos	20
Requisitos	Tesis III en Geometría

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el reporte de la intervención didáctica en geometría y concluir la versión escrita de la tesis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Integrar los resultados del análisis de datos a su versión escrita de tesis.
2. Determinar el logro de los objetivos específicos de la tesis y, con base en ellos, argumentar en qué grado se alcanzó el objetivo general de la tesis.
3. Estructurar las conclusiones generales de la tesis.
4. Elaborar la versión final de la tesis.

CONTENIDO SINTÉTICO

El contenido específico se establecerá de conformidad con el tema de tesis del estudiante, considerando el área de la geometría seleccionada para el trabajo, las líneas generales de generación y aplicación del conocimiento y los objetivos, tanto generales como específicos de la tesis. Por ejemplo, si un estudiante desarrolla una tesis para la elaboración de una propuesta curricular de estudio de la geometría analítica con enfoque vectorial en el nivel superior, en el desarrollo del curso se procurará que la integración de los elementos de la tesis se centre en ese aspecto, mostrando la consistencia de la propuesta curricular en su conjunto, y las ventajas que ofrece para el plan de estudios de la carrera o carreras profesionales en que se inserta el trabajo.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se desarrollará preponderantemente en la modalidad de taller. El profesor orientará el trabajo del estudiante, cuidando que la versión escrita de la tesis manifieste consistencia entre la propuesta de intervención y los objetivos del proyecto general de tesis, así como con los referentes teóricos y metodológicos de la intervención didáctica. Consecuentemente, las conclusiones deberán ser congruentes con los objetivos planteados, promoviendo activamente que el estudiante pueda expresarlas, no solo de forma escrita sino también oralmente.

Por tal motivo, el estudiante presentará a lo largo del curso sus avances en la versión escrita y expondrá los mismos ante el grupo y, preferentemente, ante el comité tutorial.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos generales la evaluación se llevará a cabo considerando tres aspectos centrales:

- a) La participación del alumno en las dinámicas grupales establecidas por el profesor.
- b) La presentación de la versión escrita de la tesis.
- c) La presentación en el coloquio semestral correspondiente.

Aspecto	Ponderación
Participación en el curso	20%
Versión escrita de la tesis	60%
Presentación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Dada la naturaleza del curso no es posible establecer bibliografía y materiales de apoyo fijos, pues el reporte que realizará cada estudiante dependerá en gran medida del marco teórico que fundamenta su tesis. Se sugiere que el director de tesis, el comité tutorial, el profesor del curso y el estudiante, propongan artículos o tesis, desarrollados con el marco teórico correspondiente.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

El profesor responsable del curso deberá contar con el grado de doctor y tener experiencia en el rubro específico al que se enfoque el trabajo del alumno. Con el propósito de proporcionar una perspectiva integral de la problemática abordada en el proyecto de intervención, el curso podrá estar a cargo de más de un profesor, uno de los cuales será, preferentemente, el director de tesis.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

María Teresa Dávila Araiza

Silvia Elena Ibarra Olmos

Agustín Grijalva Monteverde