

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Matemáticas Finitas

Optativo

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2019

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2019
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Optativos**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Propósito general	5
Antecedentes	5
Descripción.....	5
Sugerencias.....	6
Cursos con los que se relaciona.....	8
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	10
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza	15
Sugerencias de evaluación.....	17
Unidad de aprendizaje I. Teoría de conjuntos.....	21
Unidad de aprendizaje II. Combinatoria	31
Unidad de aprendizaje III. Teoría de grafos.....	39
Perfil docente sugerido.....	47
Referencias bibliográficas del curso	48

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Se espera que, el estudiante normalista:

Conozca y comprenda los conceptos básicos de la teoría de conjuntos, combinatoria y grafos a través de los elementos teórico-metodológicos de la investigación en matemáticas, en particular la resolución de problemas y el método axiomático, para validar conjeturas y desarrollar su pensamiento crítico y creativo como parte de su profesionalización como docente de matemáticas.

Antecedentes

El estudio de Matemáticas finitas (MF) comprende el estudio de las estructuras matemáticas que son fundamentalmente discretas y las relaciones entre ellas, en el sentido que no requieren la noción de continuidad, tales como: los números enteros, los conjuntos finitos o contables y los grafos. Una de las principales razones para el estudio de las MF es la gran cantidad de aplicaciones que tiene en Informática, Ingeniería, Criptografía, Programación lineal y Ciencias.

Este curso permite el desarrollo de dos actividades matemáticas: por un lado, brinda las bases axiomáticas para formalizar algunos contenidos abordados de manera intuitiva en asignaturas del trayecto formativo *Formación para la enseñanza y el aprendizaje*, como el caso del conteo, el principio del Palomar y el principio de inclusión y exclusión que se abordan en el curso *Teoría de la aritmética*. Por otro lado, brinda herramientas que pueden ser aplicadas en contextos innovadores, además de ser propedéutico de cursos subsecuentes.

Descripción

El curso *Matemáticas finitas* pertenece al Trayecto formativo Optativos: Matemáticas Superiores.

Al concluir el estudio de este curso, se espera que los estudiantes inscritos en este Programa Educativo desarrollen las competencias y conocimientos necesarios para comprender y dominar los conceptos básicos de Matemáticas finitas y su aplicación para la resolución de problemas. Además de ampliar y profundizar el conocimiento y habilidad en el razonamiento formal, adquiriendo y mejorando los conocimientos matemáticos.

También se aborda la problemática didáctica desde la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en el aula de la Escuela Normal, a parir de interrogantes tales como: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza el docente del curso y qué tipo de situaciones problema

propone?, ¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizan los compañeros, y cuáles son aquellas a las que se recurre de manera personal? ¿Qué obstáculos se encontraron y cómo se atendieron?

Sugerencias

El desarrollo de competencias de los estudiantes del programa educativo Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (LEAM) se realiza mediante estrategias de resolución de problemas, tal y como lo marca el enfoque general de la Licenciatura. De acuerdo a este enfoque el conocimiento matemático es contextualizado en una situación o problemática, que puede ser de la vida cotidiana o del mismo campo de las matemáticas, y que permite plantear una conjetura. La reflexión en torno a la solución, y la validación de la conjetura mediante el razonamiento matemático, es una forma de construcción de conocimiento, en el marco del desarrollo de competencias matemáticas.

Por tal motivo, se sugiere tomar situaciones variadas de diversas disciplinas, y de los contextos de las y los estudiantes, lo que además brindará elementos que amplíen el horizonte cultural del estudiantado.

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

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

Se sugiere que los docentes alienten la consulta y estudio en textos en inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma.

Para lograr el desarrollo de competencias profesionales se requiere una constante reflexión explícita al final de las secuencias sobre los procesos de enseñanza del formador: qué tipo de actividad diseña y cómo la diseña; cómo organiza al grupo y cómo da la consigna; cómo recupera las producciones y ayuda a su socialización; y finalmente cómo evalúa los resultados.

Es importante que el estudiante también diseñe actividades con ayuda del profesorado para hacer propuestas al grupo. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el diseño, particularmente en el proceso de la planificación didáctica, para dar cuenta de la necesidad de búsquedas bibliográficas y en la red, y la toma de conciencia de acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas.

Finalmente, se sugiere que al final de las actividades, los estudiantes analicen los procesos de aprendizaje de sus compañeros mediante el análisis de las producciones: ¿Cómo resolvió el compañero la situación problemática? ¿Qué similitudes y diferencias hay con el procedimiento personal? ¿Qué problemas tuvo, cómo se manifestaron, y qué posibles conocimientos incompletos, incorrectos, o de naturaleza matemática distinta están detrás de esos errores?

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista y flexible propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos del curso *Matemáticas finitas* con otros cursos. De ahí que, al ser un curso optativo éste podrá cursarse a partir del segundo semestre hasta el sexto semestre, de acuerdo a la elección del estudiante, sin perder su articulación disciplinar y metodológica con los cursos de la malla curricular. A continuación, se muestran los cursos con los que vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Sentido numérico. El curso *Matemáticas finitas* es complementario al curso *Sentido numérico*, pues retoma algunos conocimientos y experiencias para sistematizarlos y validarlos en una estructura axiomática.

Pensamiento algebraico. La generalización de algunas relaciones aritméticas forma parte del desarrollo del pensamiento algebraico, según algunas corrientes de la Didáctica de las matemáticas. Las matemáticas finitas contribuyen a ello.

Álgebra y funciones. Las generalizaciones de algunas relaciones aritméticas pueden ser expresadas como funciones, aspecto que será vinculante al curso *Matemáticas finitas*.

Magnitudes y medidas. Una de las conclusiones de este curso es que algunos conjuntos numéricos fenómeno, únicamente se originan a partir de la medición. El análisis de la medición con conjuntos discretos, que en algunos casos corresponde el conteo, puede ser un elemento que contextualizan los problemas de las *Matemáticas finitas*.

Tratamiento de la información. Las *Matemáticas finitas* recuperan algunos contextos del tratamiento de la información, particularmente aquellos problemas de variable discreta.

Teoría de la aritmética. Los dos cursos están muy estrechamente ligados; comparten algunos temas, pero mientras que en el curso de *Teoría de la aritmética* el abordaje es más intuitivo, con miras a la generalización de los algoritmos, en el curso de *Matemáticas finitas* se busca la axiomatización y demostración de teoremas, y una aplicación en diversas áreas.

Pensamiento estocástico. Para iniciar a los estudiantes en el proceso de la medición de la probabilidad de la ocurrencia de un evento, en ocasiones es necesario recurrir a estrategias de conteo, aspecto que es abordado en *Matemáticas finitas*.

Didáctica de las matemáticas en la educación básica. La didáctica de las matemáticas brinda elementos para entender los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, particularmente lo que se refiere a los procesos de axiomatización.

Estadística inferencial. Los conocimientos que adquieran en *Matemáticas finitas*, pueden ser retomados cuando aborden distribuciones de probabilidad con variable discreta.

Modelación. Las situaciones que serán abordadas en *Matemáticas finitas*, pueden ser retomadas posteriormente en el marco de la modelación.

Práctica docente en el aula. Algunos contenidos abordados en este curso también pertenecen a contenidos de la educación obligatoria que se proponen en el Modelo Educativo, aunque con distinto grado de dificultad.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Avalos Rogel de la Escuela Normal Superior de México; Mario Alberto Quiñonez Ayala de la Escuela Normal Superior de Hermosillo; Thalía Eizabeth Venegas Gil de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato; y Francisco Guillermo Herrera Armendia de la Escuela Normal Superior de México.

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

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.

- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Estructura del curso

Unidad I. Teoría de conjuntos

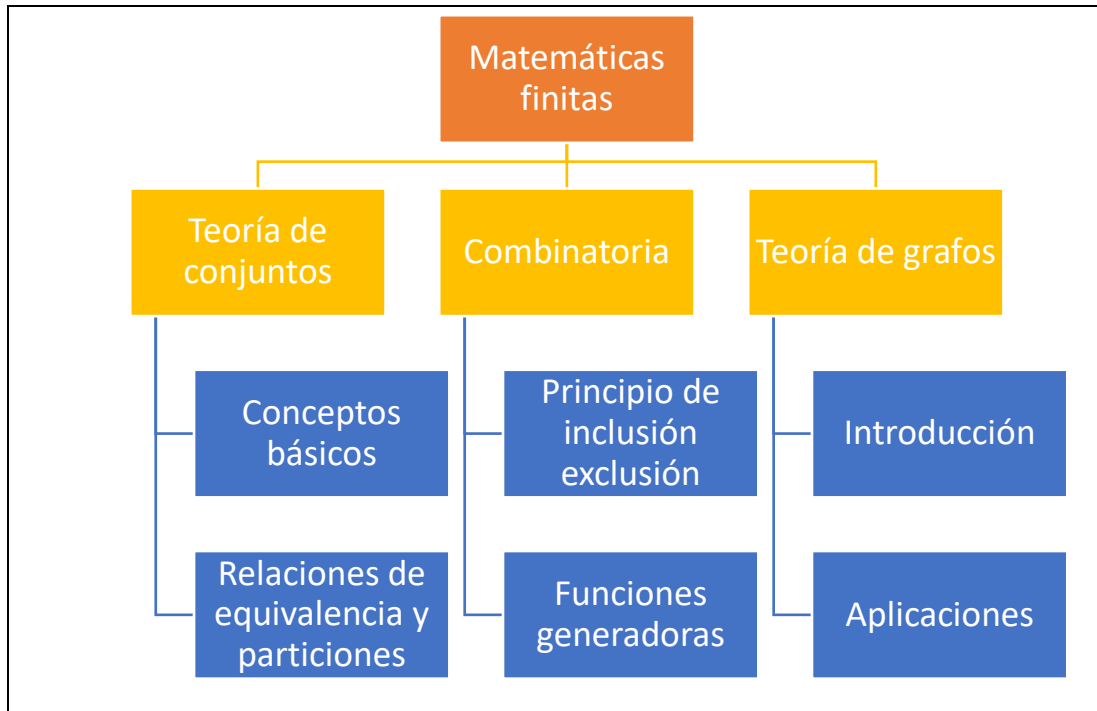
- Conjuntos y subconjuntos. Conjuntos, notación, subconjunto, subconjunto propio, conjunto vacío, conjunto universal, conjunto potencia, diagramas de Venn-Euler.
- Operaciones con conjuntos. Unión, intersección, complemento, diferencia, producto cartesiano.
- Familias de conjuntos. Uniones, intersecciones, familias ajenas y familias ajenas dos a dos.
- Relaciones de equivalencia y particiones
- Relación de equivalencia. Definición, particiones, clases de equivalencia, conjunto cociente.
- Correspondencia biyectiva entre relaciones de equivalencia y particiones. Teorema fundamental sobre relaciones de equivalencia.

Unidad II. Combinatoria

- Principio de inclusión-exclusión.
- Funciones generadoras. Definición, propiedades y aplicaciones a problemas de conteo.
- Funciones generadoras exponenciales. Definición, propiedades y aplicaciones a problemas de conteo.
- Calculadoras científicas, mathematica y Excel (para programación)

Unidad III. Teoría de grafos

- Introducción a la terminología de la teoría de grafos. Grafos, grafos dirigidas, no dirigidas, vértice, grado de un vértice, subgráfica, tipos de grafos.
- Aplicaciones. Arquitectura, Química, Informática.



Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

El acentuado cambio en nuestros estudiantes, no restringe a las matemáticas discretas a un depósito de conocimientos que el alumno debe recitar de memoria, sino que son un conjunto de conocimientos estructurados en forma lógica, dinámica y versátil que el estudiantado debe ir descubriendo y recreando bajo la guía del profesor.

Se le debe dar inicialmente un carácter esencialmente práctico e intuitivo a la enseñanza de los elementos de las matemáticas discretas, pero progresivamente se dará paso a la axiomatización y la demostración. Procurando siempre relacionar estrechamente los contenidos con ejercicios y problemas que se refieran a los actos ordinarios de la vida.

En este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular. Algunas investigaciones sobre formación de docentes (Block, Dávila y Martínez, 1995) destacan la pertinencia de ofrecer problemas, actividades prácticas, interesantes y educativas para favorecer competencias matemáticas, el desarrollo intelectual y la formación del juicio y del raciocinio en los futuros docentes. Pero poco a poco, las mismas situaciones didácticas deberán llevar a la necesidad de una validación matemática más amplia y menos local.

En este curso es importante que los estudiantes cobren conciencia de las estrategias de enseñanza de sus formadores y de sus propios procesos en el aprendizaje de contenidos matemáticos para que logren las demostraciones a partir de un sistema axiomático que tiene que construirse progresivamente.

La actitud del profesor será la de coordinador, orientador y director de investigaciones y experiencias que permitan a los alumnos aceptar y construir los nuevos conceptos, con una visión más amplia y un juicio crítico adecuado. Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencia de aprendizaje comunes.

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

El grado de especialización de esta asignatura requiere de bibliografía en inglés, y dado que los estudiantes ya tienen un año de estudios con el idioma, se sugiere que los docentes alienten la práctica de acercarse a textos en ese idioma.

Sugerencias de evaluación

Se sugiere que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y experimentales que el curso propone.

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

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso (e) menciona “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso (f); se especifica que “la evaluación global del curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, pág. 16).

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

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

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso.

Modalidad de evaluación: coevaluación y autoevaluación

Evidencia final	Descripción de la naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de desempeño
Portafolio	<p>Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, impresión de pantallas de Geogebra y de Mathematica, demostraciones, resolución de problemas y de ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo correcto de conceptos y procedimientos en la resolución de problemas y en las demostraciones directas y por inducción. • Da cuenta de la reflexión autónoma de su propio aprendizaje y muestra el camino recorrido de ese proceso. • Muestra evidencia de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la resolución de los problemas. • Aplica sus habilidades comunicativas en la comprensión, organización y expresión de la información matemática, en lenguaje matemático, en español e inglés.
E-Portafolio	<p>Digitalización del portafolio acompañado de una reflexión sobre los procesos de enseñanza del formador y los procesos de aprendizaje a partir de las evidencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Da cuenta de la articulación del conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos de su propio aprendizaje, del de sus compañeros, y de los

y apoyados en el marco teórico estudiado.

procesos de enseñanza del formador.

- Evalúa sus producciones y las producciones de sus compañeros.
- Recurre a la tecnología como parte de su práctica innovadora.

Modalidad de evaluación: heteroevaluación

Evidencias parciales en cada unidad	Descripción de la naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de desempeño
Recopilación de problemas y ejercicios resueltos	Instrumento que dará cuenta del logro de las competencias desarrolladas por las y los estudiantes a través de los procedimientos que siguieron los estudiantes en la resolución de problemas diversos en los que el alumno recupera los conocimientos construidos en su trayectoria académica y los aplica de manera pertinente de acuerdo al contexto del problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Da cuenta de la articulación de distintas ramas de las matemáticas en la solución creativa de problemas, mediante diversos procedimientos.
Examen	Instrumento que dará cuenta del logro de las competencias desarrolladas por las y los estudiantes a través de la construcción de argumentos para validar conjeturas.	<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Ponderación sugerida

- Portafolio y e-Portafolio como evidencia final del curso 50%
- Recopilación de problemas resueltos de cada unidad de aprendizaje 30%
- Examen de cada unidad de aprendizaje 20%

Unidad de aprendizaje I. Teoría de conjuntos

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.

- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado utilice los conocimientos de teoría de conjuntos para resolver problemas que involucren la lógica y las relaciones de equivalencia, mediante la generalización de procedimientos y ambientes de aprendizaje con soportes tecnológicos que lo lleven a diseñar y validar conjeturas de la combinatoria.

Contenidos

1. Unidad I. Teoría de conjuntos

- Conjuntos y subconjuntos. Conjuntos, notación, subconjunto, subconjunto propio, conjunto vacío, conjunto universal, conjunto potencia, diagramas de Venn-Euler.
- Operaciones con conjuntos. Unión, intersección, complemento, diferencia, producto cartesiano.
- Familias de conjuntos. Uniones, intersecciones, familias ajenas y familias ajenas dos a dos.
- Relaciones de equivalencia y particiones.
- Relación de equivalencia. Definición, particiones, clases de equivalencia, conjunto cociente.
- Correspondencia biyectiva entre relaciones de equivalencia y particiones. Teorema fundamental sobre relaciones de equivalencia.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas a los contextos y necesidades de su grupo.

Generales:

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.

- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Específicas:

- Las y los estudiantes elaboran búsquedas, interpretan y sistematizan los axiomas asociados a la teoría de conjuntos.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos en los que recupere conceptos fundamentales de la Teoría de Conjuntos.
- Con ayuda del docente, los y las estudiantes aplican los conceptos fundamentales de la Teoría de Conjuntos en la solución de problemas.
- Se sugiere desarrollar como proyecto que permite contextualizar los conocimientos de esta unidad en términos de álgebra booleana, el estudio de las compuertas lógicas, que son la base de la estructura de las computadoras. Dicho proyecto brinda problemas suficientes para que los estudiantes logren la elaboración de conjeturas a partir de la solución de los problemas planteados, y surja la necesidad de demostrarlas.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias que les permitirán reflexionar sobre los procesos de enseñanza del formador y, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza el docente del curso y qué tipo de situaciones problema propone?
- El estudiantado hace demostraciones y evidencia el grado de claridad y formalización que la lógica proposicional aporta a los métodos de demostración y a la construcción de argumentos válidos.
- Las y los estudiantes investigan situaciones cotidianas en las que se establecen relaciones de equivalencia. Elaboran definiciones. Identifican la utilidad de las particiones, las clases de equivalencia, y el conjunto cociente en los significados asociados a conjuntos numéricos.
- Establece correspondencia biyectiva entre relaciones de equivalencia y particiones. Analiza y demuestra el teorema fundamental sobre relaciones de equivalencia.
- Identificar relaciones como productos cartesianos.

- Establecen una relación entre los elementos de un conjunto que comparten cierta característica o propiedad.
- Identifican si una relación de equivalencia es reflexiva, simétrica y/o transitiva.
- Construyen el conjunto cociente.
- Calculan el cardinal de la unión de varios conjuntos.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias de los procesos de aprendizaje personales y de los compañeros para contrastarlas con las lecturas de didáctica de las matemáticas abordadas en otros cursos. Reflexiona sobre: ¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizan los compañeros, y cuáles son aquellas a las que se recurre de manera personal? ¿Qué obstáculos se encontraron y cómo se atendieron?

Evidencias

Primer avance del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas, acompañado de una reflexión.

- Recopilación de problemas resueltos del proyecto.
- Examen.

Criterios de desempeño

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar y validar una conjetura y recupera el sistema axiomático para hacer demostraciones sencillas de teoremas de las matemáticas finitas.

Resuelve con pertinencia problemas mediante la herramienta matemática de la divisibilidad y la aritmética modular.

Conocimientos

- Define y establece principios y axiomas de la divisibilidad, como el Axioma del buen orden, y de la aritmética modular.
- Conoce la estructura de los razonamientos de demostración directa y por inducción.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras que favorezcan a su propio ritmo de aprendizaje.

Habilidades

- Demuestra teoremas de la divisibilidad y de la aritmética modular.
- Plantea y resuelve problemas que involucran principios de la divisibilidad y de la aritmética modular.

- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para demostrar teoremas.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades matemáticas.
- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeta y escucha las opiniones y razonamientos de maestros y compañeros.
- Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.

- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación sugerida

- Recopilación de problemas 10%.
- Examen 10%.
- La calificación del portafolio se asigna al terminar el semestre, y será el 50% de la calificación total.

Bibliografía básica

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

Bor, G. (1998). *Introducción a la teoría de números*. Guanajuato: CIMAT.
www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/SCC/06/notas_numeros.pdf

Mora Flores, W. (2010). *Introducción a la Teoría de Números. Ejemplos y algoritmos*. Costa Rica: Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Grimaldi, R. P. (1998). *Matemáticas discreta y combinatoria*, México: Editorial Addison-Wesley Longman, 3ª. Edición.

Höhlen, J. (2019). *Introducción a la teoría de números*.
https://www.academia.edu/38883672/Introducci%C3%B3n_a_la_teor%C3%ADa_de_n%C3%BAmeros

Niven, I; Zuckerman, H.; Montgomery, H. (1991). *An Introduction to the Theory of Numbers*, USA: Editorial Wiley.

Rosen, K. H. (2011). *Elementary Number Theory and its Applications*, USA: Editorial Addison Wesley Publishing Company.

Dickson, L. E. (1947). *Modern Elementary Theory of Numbers*. Chicago: The University of Chicago Press.

Bibliografía complementaria

Espinosa Armenta, R. (2010). *Matemáticas Discretas*, México: Alfaomega Grupo Editor.

Reyes Guerrero, A. (2005). *Álgebra Superior*. México: Editorial Cengage Lernin.

Zaldívar, F. (2012). *Introducción a la teoría de números*. México: FCE.

Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo

Plataforma virtual para resguardo del e-portafolio

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

Videos

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates

Unidad de aprendizaje II. Combinatoria

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.

- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Resuelve problemas de combinatoria que recuperen los principios de inclusión-exclusión, las funciones generadoras y las funciones generadoras exponenciales, para que, mediante la generalización y el uso de TIC, elabore conjeturas y las valide utilizando el razonamiento deductivo.

Contenidos

2. Combinatoria

- Principio de inclusión-exclusión.
- Funciones generadoras. Definición, propiedades y aplicaciones a problemas de conteo.
- Funciones generadoras exponenciales. Definición, propiedades y aplicaciones a problemas de conteo.
- Calculadoras científicas, mathematica y Excel (para programación).

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas a los contextos y necesidades de su grupo.

Generales:

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente, sobre temas relacionados con el concepto de combinatoria y ejemplos.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Específicas:

- El estudiantado plantea, resuelve, y busca diversos problemas que involucren combinatoria.
- Se propone el abordaje de problemas de “detectives” y lógicos, para el abordaje del principio de inclusión y exclusión.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias del trabajo del coordinador del curso, que puede ser mediante narrativas, que les permitan reflexionar sobre los procesos de enseñanza y, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza el docente del curso y qué tipo de situaciones problema propone?
- Las y los estudiantes resuelven problemas de obtención de espacios muestrales, como contexto del conteo.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias de los procesos de aprendizaje personales y de los compañeros para contrastarlas con las lecturas de didáctica de las matemáticas abordadas en otros cursos. Reflexiona sobre: ¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizan los compañeros, y cuáles son aquellas a las que se recurre de manera personal? ¿Qué obstáculos se encontraron y cómo se atendieron?
- Recurre a la inserción de fórmulas y algoritmos a calculadoras o computadoras, para la obtención de soluciones numéricas a problemas.

- Elabora organizadores gráficos sobre algoritmos para la resolución de los problemas.

Evidencias

Criterios de desempeño

Segundo avance del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas, acompañado de una reflexión.

- Recopilación de problemas resueltos.
- Examen

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

Resuelve con pertinencia problemas usando los métodos de la combinatoria.

Expresa matemáticamente la generalización de funciones generadoras para obtener las fórmulas correspondientes.

Conocimientos

- Define y establece los principios de inclusión-exclusión.
- Define reconoce y obtiene funciones generadoras y funciones generadoras exponenciales.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras que favorezcan a su propio ritmo de aprendizaje.

Habilidades

- Plantea y resuelve problemas que involucran los principios de inclusión exclusión.
- Aplica funciones generadoras a problemas de conteo.
- Obtiene funciones generadoras exponenciales y las aplica a

problemas de conteo.

- Utiliza calculadoras científicas o programas de matemáticas en computadoras para elaborar programas de funciones generadoras.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para demostrar teoremas.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades matemáticas.
- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respetar y escuchar las opiniones y razonamientos de maestros y compañeros.
- Reconocer el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.
- Mostrar honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Solucionar problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación sugerida

- Recopilación de problemas 10%
- Examen 10%
- La calificación del portafolio se asigna al terminar el semestre, y será el 50% de la calificación total.

Bibliografía básica

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

Grimaldi, R. P. (1998). *Matemáticas discreta y combinatoria*, México: Editorial Addison-Wesley Longman, 3ª. Edición.

Ross, S. M. (2000). *Topics in finite and discrete mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lipschutz, S. y Lipson, L. (2007). *Matemáticas discretas*. México: McGraw Hill [Serie Shaumm].

Espinosa Armenta, Ramón (2010). *Matemáticas Discretas*. México: Alfaomega Grupo Editor.

Bibliografía complementaria

Rosen, K.; Michaels, J.; Gross, J.; Grossman, J.; Shier, D. (2000). *Handbook of discrete and combinatorial mathematics*. USA: CRC Press.

Reyes Guerrero, A. (2005). *Álgebra Superior*. México: Editorial Cengage Lernin.

Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo

Plataforma virtual para resguardo del e-portafolio

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

App

Khan Academy

Videos

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates

Unidad de aprendizaje III. Teoría de grafos

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.

- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Resuelve problemas que involucren la teoría de grafos, para que, mediante la generalización y el uso de TIC, elabore conjeturas y las valide utilizando el razonamiento deductivo.

Contenidos

3. Teoría de grafos

- Introducción a la terminología de la teoría de grafos. Grafos, grafos dirigidas, no dirigidas, vértice, grado de un vértice, subgráfica, tipos de grafos.
- Aplicaciones. Arquitectura, Química, Informática.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas a los contextos y necesidades de su grupo.

Generales:

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente, sobre temas relacionados con la teoría de grafos.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

- El alumnado analiza las estrategias didácticas del formador y las estrategias de solución personales y de los compañeros a partir de referentes conceptuales de la didáctica.

Específicas:

- El estudiantado plantea, resuelve, y busca diversos problemas que involucren grafos, por ejemplo, el de los puentes de Königsber.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias del trabajo del coordinador del curso, puede ser mediante narrativas, que les permitan reflexionar sobre los procesos de enseñanza, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza el docente del curso y qué tipo de situaciones problema propone?
- Definir grafo y sus elementos.
- Estudiar aplicaciones de recorridos en grafos como domino, el caballo de ajedrez, la mesa redonda, etc.
- Las y los estudiantes recuperan algunas evidencias de los procesos de aprendizaje personales y de los compañeros para contrastarlas con las lecturas de didáctica de las matemáticas abordadas en otros cursos. Reflexiona sobre: ¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizan los compañeros, y cuáles son aquellas a las que se recurre de manera personal? ¿Qué obstáculos se encontraron y cómo se atendieron?

Evidencias

Criterios de desempeño

- Recopilación de problemas resueltos

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

Evidencias finales

- Reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Resuelve con pertinencia problemas mediante la herramienta matemática, y expresa matemáticamente la generalización de la teoría de grafos.

- Conformación final del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización

Reflexiona sobre las estrategias didácticas involucradas en el razonamiento inductivo, deductivo y el registro gráfico.

de las actividades desarrolladas, acompañado de una reflexión.

Conocimientos

- Define y establece la terminología de la teoría de grafos, tipos de grafos y sus propiedades.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras que favorezcan a su propio ritmo de aprendizaje.

Habilidades

- Plantea y resuelve problemas que involucran tipos de grafos y sus propiedades en la Arquitectura, la Química, la Informática, entre otras.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para demostrar teoremas por inducción matemática.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades matemáticas.

- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

Valores

- Respeta y escucha las opiniones y razonamientos de maestros y compañeros.
- Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación sugerida

- Recopilación de problemas 10%.
- La calificación del portafolio se asigna al terminar el semestre, y será el 50% de la calificación total.

Bibliografía básica

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

Bataner, C., Navarro-Pelayo, V., y Godino, J. D. (1996). Razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria. *Educación Matemática*, 8(1), 26-39, 1996

Salazar, E. (2012). *La predicción y el azar. Material didáctico*. México: ENSM.

Trigueros, M. y Salgado, H. (2009). Conteo: una propuesta didáctica y su análisis. *Educación Matemática*, 21(1), 91-117, 2009.

Grimaldi, R. P. (1998). *Matemáticas discreta y combinatoria*. México: Editorial Addison-Wesley Longman, 3ª. Edición.

Ross, S. M. (2000). *Topics in finite and discrete mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lipschutz, S. y Lipson, L. (2007). *Matemáticas discretas*. México: McGraw Hill [Serie Shaumm]

Bibliografía complementaria

Cárdenas, H; Lluis, E; Raggi, F; Tomás, F. (1973). *Álgebra Superior*. México: Editorial Trillas.

Gómez Laveaga, C. (2014). *Álgebra Superior Curso Completo*. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, Primera Edición.

Gorbátov, V.A. (1988) *Fundamentos de la matemática discreta*. Moscú: Editorial MIR.

Grimaldi, R. (2004) *Discrete and combinatorial mathematics*. N.Y.: Pearson Addison Weasley

Kemeny, J. (1957) *Introduction to finite mathematics*. USA: Prentice Hall Inc.

O'Reagan, G. *Guide to discrete mathematics*. N. Y.: Springer.

Reyes Guerrero A. (2005). *Álgebra Superior*. México: Editorial Cengage Lernin.

Rosen, K.; Michaels, J.; Gross, J.; Grossman, J.; Shier, D. (2000). *Handbook of discrete and combinatorial mathematics*. USA: CRC Press.

Rossen, K. (2000). *Handbook of discrete and combinatorial mathematics*. USA: CRC Press.

Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo

Plataforma virtual para resguardo del e-portafolio

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

App

Khan Academy

Videos

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas

Educación en la Especialidad en Matemáticas

Física

Otras afines

Nivel Académico

Obligatorio

Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable

Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente

Conducir grupos.

Planear y evaluar por competencias.

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

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

Referencias bibliográficas del curso

- Block, D.; Dávila, M. y Martínez, P. (1995). “La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros”, *Educación Matemática*, 7(3), pp. 5-26
- SEP, (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018)*. Disponibles en https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf