

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Álgebra Superior

Cuarto semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición 2020

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

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

Índice

Propósito y descripción general del curso	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 enseñanza.....	15
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I. Introducción al campo de los números complejos.....	20
Unidad de aprendizaje II. Teoría de ecuaciones.....	28
Unidad de aprendizaje III. Fracciones parciales	36
Perfil docente sugerido.....	44
Referencias del curso.....	45

Trayecto formativo: **Optativos.**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Propósito

En el curso *Álgebra Superior* se pretende que el estudiantado normalista adquiera las bases axiomáticas y la habilidad en el manejo de números complejos y de polinomios con coeficientes reales con un enfoque algebraico, mediante el planteamiento y resolución problemas que se modelan con ecuaciones lineales y polinomios, con el fin de reforzar la formación matemática del estudiantado, y tener un ambiente que le permita reflexionar sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Antecedentes

En el curso *Álgebra Superior* (AS) se estudiará principalmente la Teoría de ecuaciones que, aunque es básicamente teórica, es una herramienta en aplicaciones en la Física, Ingeniería o Economía, pues problemas presentados en estas áreas se pueden modelar con ecuaciones lineales y de polinomios. En un primer momento se estudiará lo relativo al campo de los números complejos y después métodos para encontrar las raíces de ecuaciones. “Resolver ecuaciones” fue un problema importante desde el inicio del estudio de las matemáticas, por ejemplo, la noción de número complejo fue introducida por ecuaciones del estilo $x^2+1=0$ que no tienen solución en el conjunto de los números reales.

El curso *Álgebra Superior* brinda las bases axiomáticas para formalizar algunos contenidos abordados de manera intuitiva en asignaturas del trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, tales como, el Teorema fundamental del álgebra. La recuperación de ideas elementales y de fácil manipulación para su axiomatización permite al estudiantado adquirir madurez, intuición y formalización. Por otro lado, brinda herramientas que puede ser aplicada en contextos innovadores, además de ser propedéuticos de cursos subsecuentes.

Históricamente, los egipcios desarrollaron un álgebra muy elemental que usaron para resolver problemas cotidianos que tenían que ver con la repartición de víveres, de cosechas y de materiales. Matemáticos como Fibonacci, Cardano, Tartaglia, entre otros, sentaron las bases para el estudio del álgebra. Durante el siglo XVIII se continuó trabajando en la teoría de ecuaciones y Carl Friedrich Gauss publicó la demostración de que toda ecuación polinómica tiene al menos una raíz en el plano de los números complejos. En los tiempos de Gauss, el álgebra había entrado en su etapa

moderna y matemáticos como Galois, Cauchy, Niels Abel, Lie hicieron importantes contribuciones a su estudio.

Características generales del curso

El curso *Álgebra Superior* forma parte del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. Pertenece al Trayecto formativo Optativo: Matemáticas Superiores.

Se cursa de manera simultánea con los cursos *Neurociencia en la adolescencia* y *Gestión del centro educativo*, del Trayecto formativo Bases teórico-metodológicas para la enseñanza; con *Trigonometría, Geometría plana y del espacio* e *Innovación en la enseñanza de las matemáticas*, del Trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje; con *Fortalecimiento de la confianza en la conversación*, del Trayecto formativo Segunda lengua; y *Estrategias para el trabajo docente*, del Trayecto formativo Práctica profesional.

Al concluir el estudio de este curso, se espera que los estudiantes desarrollen las competencias y conocimientos necesarios para comprender y dominar los conceptos básicos del álgebra en un panorama más amplio y su aplicación para la resolución de problemas. El curso, además de ampliar y profundizar el conocimiento y habilidad en el razonamiento formal, adquiriendo y mejorando los conocimientos matemáticos, 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 qué estrategias de enseñanza recurre el conductor del curso y qué tipo de problemas 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 superaron?

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos de la asignatura optativa *Álgebra Superior* con otros cursos. A continuación, se muestran las asignaturas con las que vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Pensamiento algebraico

El abordaje de los contenidos en el curso de *Pensamiento algebraico* es de una manera más intuitiva. Este curso presenta las bases para un estudio más formal del Álgebra donde se busca la axiomatización y demostración de proposiciones y teoremas abordados en aquél curso.

Álgebra y funciones

Las generalizaciones de algunas relaciones aritméticas pueden ser expresadas como funciones, aspecto que será antecedente a este curso.

Matemáticas finitas (Optativo)

Se toma como base la teoría de conjuntos para la resolución de desigualdades.

Modelación

Las situaciones o aplicaciones que serán abordadas en *Álgebra Superior* pueden ser retomadas posteriormente en el marco de la modelación.

Cálculo integral

El curso de *Álgebra Superior* brinda elementos para la resolución de integrales por el método de descomposición en fracciones parciales.

Álgebra lineal (Optativo)

Álgebra Superior muestra de manera formal los contenidos de esta disciplina para su posterior aplicación en situaciones modeladas por sistemas de ecuaciones, cálculo de valores y vectores propios, etc.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

El desarrollo de competencias de los estudiantes del programa educativo, 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?

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 (becaria CNBS); Thalía Elizabeth Venegas Gil de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato (becaria CNBS).

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas 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 con 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 matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

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.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- 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.

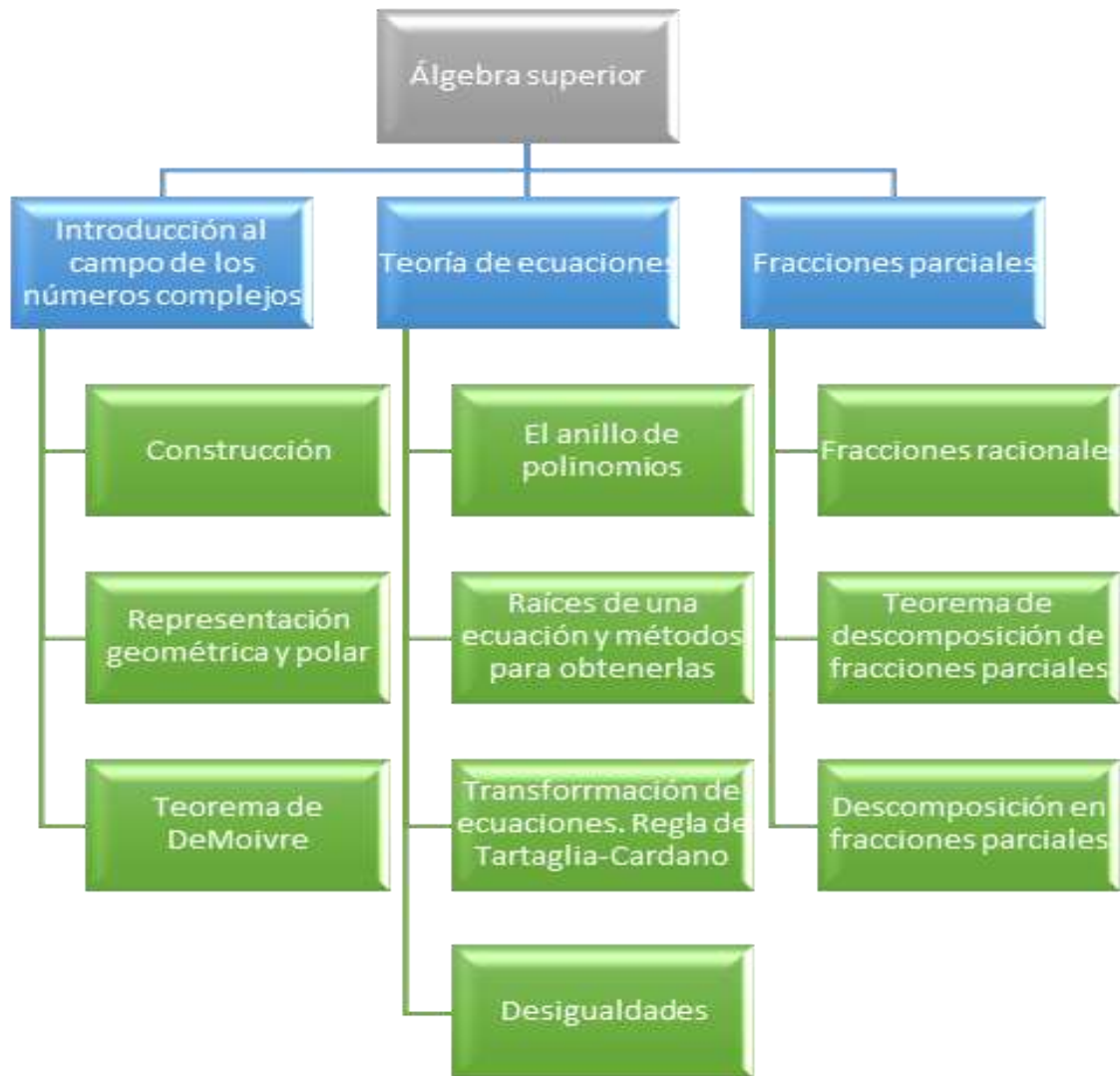
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.

- 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.

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- 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



El curso está conformado por tres Unidades de Aprendizaje:

Unidad I. Introducción al campo de los números complejos

- El campo de los números complejos.
- Representación geométrica.
- Interpretación de los complejos como elementos de \mathbb{R}^2 y representación de estos en el plano. Conjugación.
- Representación polar.
- Interpretación geométrica de la suma y del producto de complejos. Raíces n-ésimas. Teorema de DeMoivre.

Unidad II. Teoría de ecuaciones

- Anillo de polinomios. Grado de un polinomio. Polinomio mónico. Divisibilidad. Teorema de factorización única.
- Número y naturaleza de las raíces de una ecuación. Relaciones entre las raíces y los coeficientes de una ecuación. Límites de las raíces reales. Teorema fundamental del álgebra.
- Raíces racionales de una ecuación racional entera. Procedimiento para obtenerlas. Regla de los signos de Descartes.
- Cálculo de raíces irracionales. Por aproximaciones sucesivas. Método de Horner.
- Transformación de ecuaciones. Regla de Tartaglia-Cardano.
- Desigualdades.

Unidad III. Fracciones parciales

- Fracciones racionales, fracciones propias, fracciones parciales.
- Teorema de descomposición de fracciones parciales.
- Descomposición en fracciones parciales.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Como se señaló en el apartado Orientaciones metodológicas del Plan de estudios, el enfoque metodológico de los procesos de enseñanza de las matemáticas es la construcción de ambientes de aprendizaje cuyo núcleo sea el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El curso *Álgebra Superior* no restringe a los estudiantes a tener un depósito de conocimientos que 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.

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. Se sugiere que los estudiantes recurran a los videos para documentar procesos de aprendizaje de sus compañeros en el abordaje de los temas de este curso. Justo con estas reflexiones, es necesario que los futuros docentes identifiquen el sentido de lo que están aprendiendo en relación con su profesión. Por tal motivo, es importante que se realicen revisiones de los programas vigentes de la educación secundaria y media superior para reflexionar ¿Qué contenidos algebraicos se abordan? ¿Cómo se identifica el grado de profundidad? ¿Qué aporta la normal a través de los contenidos de la asignatura que le permitan desenvolverse como docente de matemáticas en la educación obligatoria? La consideración de estos aspectos permite al docente en formación un mejor diseño de situaciones didácticas y estrategias docentes.

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 tres semestres 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 del curso.

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.

La ponderación de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. 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).

La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso, de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

A continuación, se sugieren algunas evidencias, su ponderación y criterios de evaluación para este curso:

Modalidad de evaluación: coevaluación y autoevaluación

Evidencias finales	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
Portafolio	<p>Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, impresión de pantallas de Matlab, GeoGebra u otro software de matemáticas, demostraciones, resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.</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	Digitalización del portafolio acompañado de una reflexión sobre los procesos de enseñanza del formador y los procesos de aprendizaje a partir de las evidencias y apoyados en el marco teórico estudiado.	<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 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	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
Documento escrito	Documento escrito sobre la argumentación de las conjeturas de la caracterización y apropiación del Álgebra. Incluye una reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el desarrollo conceptual de los números complejos e identifica la necesidad epistémica de ampliar el conjunto de los números reales.
Folleto informativo	Analiza el desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y explica sus fundamentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y conoce sus fundamentos.

Recopilación de problemas resueltos

Instrumento que ofrecerá problemas diversos en los que el alumno recupera los conocimientos construidos en el curso y los aplica de manera creativa. Incluye una argumentación y validación de sus conjeturas en torno al teorema de las fracciones parciales y una explicación sobre la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas de otras áreas de las matemáticas.

- Resuelve ecuaciones con la aplicación de diferentes métodos.
- Aplica el teorema fundamental de fracciones parciales.
- Da cuenta de la articulación de distintas ramas de las matemáticas en la solución creativa de problemas, mediante diversos procedimientos.
- Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra (papel del maestro, del estudiante, contextos).

Unidad de aprendizaje I. Introducción al campo de los números complejos

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 con 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.

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.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- 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.

- 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.

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- 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

Se espera que el estudiantado:

Descubra y demuestre con argumentos coherentes los teoremas que permiten la construcción del campo de los números complejos, mediante el análisis de sus fundamentos históricos y conceptuales, la modelación en la resolución de problemas y el análisis de sus resultados en soportes tecnológicos, con el fin de entender el sentido del contenido matemático que subyace en los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra.

Contenidos

- El campo de los números complejos.
- Representación geométrica.
- Interpretación de los complejos como elementos de \mathbb{R}^2 y representación de estos en el plano. Conjugación.
- Representación polar.
- Interpretación geométrica de la suma y del producto de complejos. Raíces n -ésimas. Teorema de DeMoivre.

Actividades de aprendizaje

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

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con el estudiantado la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora videos para documentar procesos de aprendizaje de sus compañeros en el abordaje de los temas de este curso.

- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños las y los estudiantes fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos y las propiedades trabajadas en esta unidad.

Específicas

- Para conocer los fundamentos históricos y conceptuales de la construcción del campo de los números complejos, se propone iniciar con una investigación de carácter histórico acerca de la teoría de ecuaciones y la necesidad de la introducción del campo de los números complejos. El docente formará equipos colaborativos para la exposición de dicha investigación.
- Los estudiantes investigarán el concepto de números complejo, las operaciones de adición sustracción y multiplicación de estos, así como la representación binomial y geométrica.
- Resolverá problemas que involucren ecuaciones de distintos grados.
- El estudiantado obtendrá raíces de una ecuación por diferentes métodos.

Evaluación

Como actividad integradora de la primera unidad, se sugiere que el estudiantado proponga situaciones didácticas para el aprendizaje de los conceptos mencionados anteriormente. Se sugiere el uso de GeoGebra para visualizar las operaciones de números complejos en el plano.

Posteriormente, elaborar un documento escrito en donde argumente las conjeturas de la caracterización y apropiación del Álgebra, con el fin de reflexionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos y las propiedades trabajadas en esta unidad. La argumentación debe contener información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa.

Evidencias

A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

Portafolio

Este curso da la posibilidad de que el estudiante se titule por el portafolio de evidencias el cual incluye: organizadores gráficos, construcciones y justificaciones, sean físicas y digitales. Lo cual implica que va a existir un e-Portafolio, el cual incluye la digitalización del portafolio acompañado de la reflexión.

A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

- Documento escrito sobre la argumentación de las conjeturas de la caracterización y apropiación del Álgebra. Incluye una reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra.

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje.

Criterios de evaluación

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

Analiza el desarrollo conceptual de los números complejos e identifica la necesidad epistémica de ampliar el conjunto de los números reales.

Conocimientos

- Define número imaginario y realiza operaciones con elementos del campo de los números complejos.
- Elabora representaciones en formas distintas de un número complejo.
- Conoce los algoritmos de las operaciones con números complejos.
- Explica de manera crítica sus conjeturas.

Habilidades

- Aplica el teorema de DeMoivre en la resolución de problemas.
- Opera con elementos del campo de los números complejos.
- Interpreta geoméricamente operaciones en el campo de los números complejos.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y

El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son: la resolución de problemas y la interpretación de las soluciones cuando éstas son números complejos.

- Examen

aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún autor.

- Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones, a través de un texto que incluye: introducción, desarrollo, conclusión y considera al menos un autor.
- Resuelve problemas que involucren números complejos.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas, actividades y problemas que involucren algoritmos y representaciones algebraicos.
- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.

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

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

Bibliografía

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

Bibliografía básica

Cárdenas, H.; Lluís, E.; Raggi, F. y Thomas, F. (1973). *Álgebra superior*. México: Editorial Trillas.

Wade, E. y Bursynski, D. (2008). *Elementary algebra*, Houston, Texas: Connexions.

Bibliografía complementaria

Dawkins, P. (s/f) *College Algebra*. Recuperado de <http://tutorial.math.lamar.edu/terms.aspx>

Hall, H. S. y Knight, S. R. (1980). *Álgebra superior*. México: UTEHA.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra superior*. México: McGraw-Hill.

Sitios web

<https://www.geogebra.org/m/r6kvAa2s>

<http://blog.educastur.es/ricardo/2017/10/23/numeros-complejos-ii-forma-polar/>

<http://mathworld.wolfram.com/ComplexNumber.html>

https://www.hawkermaths.com/uploads/1/1/7/0/11707964/complex_numbers_pdf_vs3.pdf

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Videos

Canal de www.algebraico.net - Videos de Álgebra

Software

GeoGebra, Mathlab.

Unidad de aprendizaje II. Teoría de ecuaciones

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 con 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.

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

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- 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.

- 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.

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- 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

Se espera que el estudiantado:

Descubra y demuestre con argumentos coherentes teoremas de la Teoría de ecuaciones, mediante la modelación y la resolución de problemas, con el fin de aplicar herramientas para encontrar las raíces de un polinomio, sus representaciones en el plano, y su significado en el marco del contexto del problema.

Contenidos

- Anillo de polinomios. Grado de un polinomio. Polinomio mónico. Divisibilidad. Teorema de factorización única.
- Número y naturaleza de las raíces de una ecuación. Relaciones entre las raíces y los coeficientes de una ecuación. Límites de las raíces reales. Teorema fundamental del álgebra.
- Raíces racionales de una ecuación racional entera. Procedimiento para obtenerlas. Regla de los signos de Descartes.
- Cálculo de raíces irracionales. Por aproximaciones sucesivas. Método de Horner.
- Transformación de ecuaciones. Regla de Tartaglia-Cardano.
- Desigualdades.

Actividades de aprendizaje

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

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.

Específicas

- El docente retomará el concepto de polinomio, su orden y el grado, así como ejemplos de suma, resta y multiplicación.
- Las y los estudiantes elaborarán conjeturas a partir del algoritmo de la división y demostrarán el teorema del residuo. En esta parte se pueden retomar sus antecedentes en teoría de la Aritmética.
- Buscarán y elaborarán infogramas sobre métodos para el cálculo de raíces polinómicas y harán un cuadro comparativo de la regla de los signos de Descartes y el método de Horner.
- El estudiantado busca y resuelve problemas cuya solución sean los ceros de funciones polinomiales.
- Presentación y demostración de la regla de Tartaglia-Cardano para la resolución de ecuaciones polinomiales de grado tres y cuatro.
- Aplicarán el cálculo de raíces a las desigualdades polinomiales.

Evaluación

Como actividad integradora de la segunda unidad, se propone que el estudiantado busque y resuelva problemas que se modelen mediante desigualdades polinomiales, aplicando herramientas para encontrar las raíces de un polinomio, sus representaciones en el plano, y su significado en el marco del contexto del problema. Como evidencia de aprendizaje elabora un folleto informativo donde presenta un análisis sobre el desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y la explicación de sus fundamentos. La argumentación debe contener información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa.

Evidencias

Segundo avance del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas en la primera unidad, (investigaciones y productos del desarrollo histórico de las ecuaciones y el campo de los números complejos), acompañado de una reflexión.

A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

- Folleto informativo. Incluye un análisis del desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y explica sus fundamentos.

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son: demostración de conjeturas y teoremas utilizando la estructura axiomática de las matemáticas.

Criterios de evaluación

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 el desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y conoce sus fundamentos.

Resuelve ecuaciones con la aplicación de diferentes métodos.

Conocimientos

- Reconoce los polinomios: tipos y representaciones.
- Explica el número y naturaleza de las raíces de un polinomio.
- Expone la regla de Tartaglia-Cardano para la resolución de ecuaciones de las desigualdades polinomiales.
- Analiza el desarrollo conceptual de la teoría de ecuaciones y explica sus fundamentos.

Habilidades

- Calcula raíces de polinomios de hasta grado 4.
- Aplica las herramientas de factorización polinomial para resolver desigualdades lineales y cuadráticas.
- Maneja técnicas para calcular raíces de polinomios.
- Establece los argumentos para la elección de un método para el cálculo de raíces de polinomios.

- Examen
 - Resuelve problemas mediante modelación que involucre la obtención de raíces.
 - Analiza los procesos de enseñanza para la demostración de teoremas en álgebra.
 - Explica claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita.
 - Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de geometría.
- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.

- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.
- Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.

Bibliografía

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

Bibliografía básica

Cárdenas, H.; Lluis, E.; Raggi, F. y Thomas, F. (1973). *Álgebra superior*. México: Editorial Trillas.

Bibliografía complementaria

Dawkins, P. (s/f) *College Algebra*. Disponible en <http://tutorial.math.lamar.edu/terms.aspx>

Hall, H. S. y Knight, S. R. (1980). *Álgebra superior*. México: UTEHA.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra superior*. México: McGraw-Hill.

Wade, E. y Bursynski, D. (2008). *Elementary algebra*, Houston, Texas: Connexions.

Sitios web

<http://www.barryhdayton.space/theoryEquations/>

<https://www.wolframalpha.com/>

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Videos

Canal de www.algebraico.net - Videos de Álgebra

Software

GeoGebra, Mathlab.

Unidad de aprendizaje III. Fracciones parciales

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 con 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 matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

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.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- 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.

- 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.

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- 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

Se espera que el estudiantado:

Utilice argumentos coherentes para validar sus conjeturas en torno al teorema de las fracciones parciales, mediante la articulación de sus conocimientos previos sobre los tipos de fracciones y la resolución de problemas que los retoman, para aplicar los conocimientos obtenidos en la resolución de problemas de otras áreas de las matemáticas.

Contenidos

- Fracciones racionales, fracciones propias, fracciones parciales.
- Teorema de descomposición de fracciones parciales.
- Descomposición en fracciones parciales.

Actividades de aprendizaje

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

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Específicas

- El estudiantado presenta una demostración, al menos de forma intuitiva, del teorema de descomposición de fracciones parciales.
- El docente con el estudiantado enfatizan en que una de las principales aplicaciones del teorema de descomposición de fracciones parciales radica en integrar funciones racionales.
- A manera de ejemplificación, analizar los siguientes casos examinando la fracción propia:
 - a) El denominador es un producto de factores lineales distintos.
 - b) El denominador es un producto de factores lineales, algunos de los cuales se repiten.
 - c) El denominador contiene factores cuadráticos irreducibles, ninguno de los cuales se repite.
 - d) El denominador contiene un factor irreducible repetido.

Evaluación

Como actividad integradora de la tercera unidad, se sugiere realizar una colección de ejercicios para dominar la técnica, en donde argumente coherentemente y valide sus conjeturas en torno al teorema de las fracciones parciales y explique la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas de otras áreas de las matemáticas.

Como evidencia final del curso, se recomienda recuperar las tres evidencias parciales para organizar y presentar su portafolio de evidencias y su e-portafolio, el cual debe incluir un documento en donde el estudiantado, fundamenten, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra. La argumentación debe contener información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa. El documento escrito incluye elementos mínimos de un ensayo: introducción, desarrollo, conclusión.

Evidencias

Tercer avance del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas, acompañado de una reflexión. Incluyendo las investigaciones y productos del desarrollo histórico de las ecuaciones y el campo de los números complejos.

A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

- Recopilación de problemas y ejercicios resueltos que incluya una argumentación y validación de sus conjeturas en torno al teorema de las fracciones parciales y una explicación sobre la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas de otras áreas de las matemáticas.

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son

Criterios de evaluación

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.

Aplica el teorema fundamental de fracciones parciales.

Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra (papel del maestro, del estudiante, contextos).

Conocimientos

- Identifica fracciones racionales a fracciones racionales propias.
- Conoce el teorema fundamental de descomposición de fracciones parciales.

Habilidades

- Maneja técnicas para descomponer fracciones parciales.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún un autor.
- Explica claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita.

procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son: la recuperación del carácter holista de las matemáticas al recuperar el uso de conocimientos adquiridos en semestres posteriores, y la posibilidad de vislumbrar la aplicación en cursos posteriores.

- Examen

Evidencia final

Portafolio de evidencias y el e-Portafolio que contenga documento reflexivo sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del Álgebra.

- Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas, actividades y problemas que involucren algoritmos y representaciones algebraicos.
- Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.

- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.
- Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

El Portafolio y e-Portafolio, junto al documento reflexivo equivalen al 50% de la calificación total.

Bibliografía

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

Bibliografía básica

Cárdenas, H.; Lluís, E.; Raggi, F. y Thomas, F. (1973). *Álgebra superior*. México: Editorial Trillas.

Bibliografía complementaria

Albert, A. (1964). *College Algebra*. N. Y.: McGraw Hill.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra superior*. N. Y.: McGraw-Hill.

Sitios web

<http://ehernandez.mat.utfsm.cl/MAT021/pdfs/FraccionesParciales.pdf>

https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_EconomiaFinanzasMat/Barrera_Mora/Barrera-Twiggy-2005.pdf

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Videos

Canal de www.algebraico.net - Videos de Álgebra

Software

GeoGebra, Mathlab.

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 para

Conducir grupos

Planear y evaluar por competencias

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

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

Referencias del curso

Referencias básicas

Cárdenas, H.; Lluís, E.; Raggi, F. y Thomas, F. (1973). *Álgebra superior*. México: Editorial Trillas.

Dawkins, P. (s/f) *College Algebra*. Disponible en <http://tutorial.math.lamar.edu/terms.aspx>

SEP (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (planes 2018)*. México: SEP.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra superior*. México: McGraw-Hill.

Wade, E. y Bursynski, D. (2008). *Elementary algebra*, Houston, Texas: Connexions.

Referencias complementarias

Albert, A. (1964). *College Algebra*. N.Y.: McGraw Hill.

Hall, H. S. y Knight, S. R. (1980). *Álgebra superior*. México: UTEHA.

Sitios web

<https://www.geogebra.org/m/r6kvAa2s>

<http://blog.educastur.es/ricardo/2017/10/23/numeros-complejos-ii-forma-polar/>

<http://mathworld.wolfram.com/ComplexNumber.html>

https://www.hawkermaths.com/uploads/1/1/7/0/11707964/complex_numbers_pdf_vs3.pdf

<http://www.barryhdayton.space/theoryEquations/>

<https://www.wolframalpha.com/>

<http://ehernandez.mat.utfsm.cl/MAT021/pdfs/FraccionesParciales.pdf>

https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_EconomiaFinanzasMat/Barrera_Mora/Barrera-Twiggy-2005.pdf

<http://galileo2.com.mx>

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