

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Pensamiento Algebraico

Primer semestre



Primera edición: 2018

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018

Indice

Propósito y descripción general del curso.....	4
Antecedentes	4
Características generales del curso.....	5
Propósitos.....	6
Sugerencias o recomendaciones generales a atender.....	6
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	9
Estructura del curso	11
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	12
Sugerencias de evaluación.....	15
Unidad de aprendizaje I.....	19
Propiedades de los números reales	19
Unidad de aprendizaje II.....	25
Ecuaciones.....	25
Unidad de aprendizaje III.....	31
Desigualdades	31

Propósito y descripción general del curso

Antecedentes

El pensamiento algebraico, que se puede asimilar al razonamiento algebraico que inicia en la educación básica en el nivel de primaria y continua tanto en la escuela secundaria como en el nivel medio superior, se podría decir que es el conjunto de habilidades formales e informales que permite a estudiantes analizar y resolver problemas matemáticos, en particular algebraicos. Una buena parte del pensamiento algebraico se refiere a la comprensión y la manipulación de los símbolos matemáticos y poder usarlos correctamente en varios contextos. Este curso se enfoca al estudio de los números reales, las ecuaciones y las desigualdades.

En los últimos quince años se han realizado numerosas investigaciones sobre los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del álgebra; muchos trabajos tratan temas relativos a la detección y a la clasificación de errores y, en general, a las dificultades y obstáculos que encuentran los alumnos que comienzan a estudiar el álgebra. Kieran y Filloy (1989) y Malisani (1993) presentan un resumen bastante completo sobre las principales investigaciones relativas: a los errores que efectúa el estudiantado cuando resuelven ecuaciones y problemas algebraicos y a los cambios conceptuales necesarios en la fase de transición entre el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico.

El error no es sólo el efecto de la ignorancia, de la duda o del azar, como suponían las teorías conductistas del aprendizaje, sino que es la consecuencia de un conocimiento anterior que se manifiesta falso o no apropiado a una nueva situación.

El uso de un simbolismo adecuado favorece el desarrollo del pensamiento algebraico, por este motivo en la historia del álgebra tiene importancia no sólo la historia de los conceptos sino también el sistema de símbolos utilizados para poder expresarlos. Según Nesselman (1842) se pueden determinar tres períodos distintos:

- 1- FASE RETÓRICA: anterior a Diofanto de Alejandría (250 d.C.), en la cual se usa exclusivamente el lenguaje natural, sin recurrir a algún signo;
- 2- FASE SINCOPADA: desde Diofanto hasta fines del Siglo XVI, en la cual se introducen algunas abreviaturas para las incógnitas y las relaciones de uso frecuente, pero los cálculos se desarrollan en lenguaje natural.
- 3- FASE SIMBÓLICA: introducida por Viète (1540-1603), en la cual se usan letras para todas las cantidades y signos para representar las operaciones, se utiliza el lenguaje simbólico no solo para resolver ecuaciones sino también para demostrar reglas generales.

En este curso se pretende estudiar la construcción del lenguaje algebraico con su ambigüedad semántica y su riqueza de significados, en relación a la evolución de los métodos y de las estrategias de resolución de ecuaciones en los dos períodos históricos que preceden la formalización: retórico y sincopado, porque en ellos se desarrollan precisamente los cambios conceptuales necesarios en la fase de transición entre el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico.

El aprendizaje del álgebra en la educación obligatoria es considerado de gran importancia en el sentido de la utilidad que tiene para el aprendizaje de contenidos matemáticos más avanzados y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, las investigaciones ponen de manifiesto las implicaciones que tiene para el aprendizaje del álgebra, considerar la aritmética como su antecesora: “el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética, supone un cambio en el pensamiento del estudiante y la dificultad para muchos principiantes en la transición desde lo que puede considerarse modo informal de representación y resolución de problemas, al modo formal” (Socas y Palarea, 1997 en Serres, 2011, p. 124).

Una herramienta para lograr esta transición es trabajar continuamente con regularidades y patrones en contextos aritméticos y geométricos que conduzca a estudiantes a proponer generalizaciones y dar significado a la variable, concepto fundamental para el aprendizaje del álgebra.

Características generales del curso

El curso *Pensamiento Algebraico* está ubicado en el primer semestre del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. Pertenece al Trayecto formativo: Formación para la Enseñanza y el Aprendizaje, al igual que los cursos *Sentido Numérico* y *Razonamiento Geométrico* –con quienes guarda estrecha relación-. Se cursa de manera simultánea con otros cuatro cursos: *Desarrollo en la adolescencia* y *Problemas socioeconómicos y políticos de México*, del Trayecto formativo Bases Teórico Metodológicas para la Enseñanza; el curso *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad*, del Trayecto formativo Práctica Profesional, con el que también se relaciona; el curso *Inglés. Inicio de la comunicación básica* y un curso más correspondiente al Trayecto formativo Optativos.

Este curso permite una sistematización y consolidación de los conocimientos adquiridos en la educación obligatoria y afirma los conocimientos previos del álgebra. Se espera que se logre un avance importante en el desarrollo de competencias disciplinarias asociadas al Álgebra, de técnicas y procedimientos y la validación de estrategias algebraicas para la

solución de problemas. El trabajo con programas computacionales como herramientas para su aprendizaje, permitirá valorar su importancia para la enseñanza. Finalmente, se espera el desarrollo de competencias profesionales derivado de la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra que tienen lugar durante el desarrollo del curso.

Propósitos

Se espera que, el estudiantado normalista:

- Consolide los procesos de lectura, construcción y análisis de los números reales y sus propiedades a través del desarrollo de técnicas y procedimientos que le permitan validar relaciones de expresiones algebraicas y usar ecuaciones y desigualdades de segundo grado y de sistemas de ecuaciones en la solución de problemas.
- Adquiera gusto por los retos que ofrecen los problemas algebraicos a partir de escuchar y analizar los argumentos de sus compañeros en su propia construcción para la elaboración de conjeturas.
- Reconozca los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las aulas de la formación inicial a través de la reflexión de sus propios procesos de aprendizaje y de los procesos de enseñanza del docente para identificar el posible impacto en el desarrollo de los aprendizajes en la educación obligatoria.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

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

Se sugiere de manera general que el estudiantado considere el portafolio de evidencias como una opción de titulación, por lo que es recomendable que el personal docente esté atento a las evidencias que se van requiriendo en cada una de las unidades de este curso y en los subsecuentes para que el estudiantado conforme su portafolio de manera adecuada, y lo resguarde de manera virtual.

El curso *Pensamiento algebraico* es un curso básico, en el que se presentan en primer término, los números reales y sus propiedades, y esto se aplica a las ecuaciones y desigualdades. Algunos problemas del curso pueden ser explorados empíricamente, mediante los conocimientos previos de los futuros docentes, de tal manera que en el

planteamiento y validación de conjeturas será necesario establecer generalidades, organizar y sistematizar los conocimientos que se vayan generando. La socialización y la confrontación con otros textos ayudarán a su reconocimiento como contenidos convencionales, pertenecientes a una cultura matemática. Los problemas que se aborden atenderán en un primer momento, las propiedades básicas de los números reales y sus propiedades y posteriormente la aplicación a ecuaciones y desigualdades.

Cursos del Plan de Estudios con los que se relaciona el curso Pensamiento algebraico.

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos del curso *Pensamiento Algebraico* con otros cursos. A continuación, se muestran los cursos con los que mantiene vinculación, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Álgebra y Funciones. Este curso introductorio al álgebra brinda las bases sintácticas y semánticas para la profundización en el estudio del álgebra y las funciones.

Razonamiento geométrico. El tratamiento geométrico de algunas relaciones algebraicas requiere de nociones que se trabajan en este curso.

Sentido Numérico. Los procesos de variación lineal son un antecedente para el estudio del Pensamiento Algebraico.

Tratamiento de la Información. La formalización de técnicas algebraicas permite simbolizar los conceptos claves del curso (media, desviación media, desviación estándar, entre otros).

Magnitudes y medidas. Este curso aporta las técnicas y procedimientos que se contextualizan en el marco de la medición.

Por otro lado, el cálculo mental es un antecedente sintáctico para el tratamiento del *Pensamiento Algebraico*.

Geometría analítica. El curso es un antecedente a las representaciones analíticas de las funciones algebraicas y lugares geométricos.

Trigonometría. Recupera algunas relaciones métricas de los triángulos rectángulos que son abordados en este curso en particular la solución de las ecuaciones de segundo grado.

Estadística inferencial. Las manipulaciones algebraicas permiten obtener diferentes formulaciones de los conceptos fundamentales (puntuaciones estandarizadas, entre otros).

Matemáticas en la ciencia y la tecnología. El lenguaje y la formalización algebraica facilitan la relación con la ciencia y la tecnología.

Cálculo diferencial. Las actividades básicas del curso se nutren de los números reales y de sus propiedades. La manipulación algebraica permite simplificar y obtener de manera concisa puntos particulares de ciertas funciones.

Trabajo multidisciplinar con la física. El lenguaje y la formalización algebraica facilitan la interpretación sobre el comportamiento de fenómenos en física.

Cálculo integral. La manipulación algebraica permite simplificar ciertas integrales.

Proyecto multidisciplinar. Algunas actividades del trabajo multidisciplinar requieren de la consolidación del lenguaje algebraico.

Modelación. El lenguaje y la formalización algebraica son las herramientas más utilizadas en la modelación.

Didáctica de las matemáticas superiores. Brinda elementos conceptuales para el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática del nivel medio superior y superior.

Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad. Algunos contenidos abordados en este curso también pertenecen a contenidos de la educación obligatoria, aunque con distinto grado de dificultad; se espera que el futuro docente lo reconozca en el análisis curricular que elabore en el espacio curricular de práctica profesional. Por otro lado, en el desarrollo del curso de Álgebra y funciones se tiene previsto que reflexione sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Alejandra Ávalos Rogel, Escuela Normal Superior de México; Mario Alberto Quiñonez Ayala, Escuela Normal Superior de Hermosillo; Roberto Cardozo Peraza, Escuela Normal Superior de Yucatán “Profesor Antonio Betancourt Pérez”; Germán Antonio Aguirre Soto, Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur “Prof. Enrique Estrada Lucero”; Martha Beatriz Rojo Martínez, Escuela Normal de Sinaloa; Martha Silvia Escobar Chávez, Benemérita Escuela Normal Urbana Federal Fronteriza de Mexicali; María Esther Pérez Herrera, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí; Marleny Hernández Escobar, Escuela Normal Superior de México; Francisco Guillermo Herrera Armendia de la Escuela Normal Superior de México; Isaac Villavicencio Gómez de la Escuela Normal Superior de México; Carlos Bosch Giral, Instituto Tecnológico Autónomo de México/Academia Mexicana de Ciencias; Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Refugio Armando Salgado Morales, Sandra Elizabeth Jaime Martínez 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.
- 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.

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.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico
- 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.

Establece relaciones funcionales algebraicas y trascendentes entre variables, para modelar y resolver problemas que impliquen máximos y mínimos.

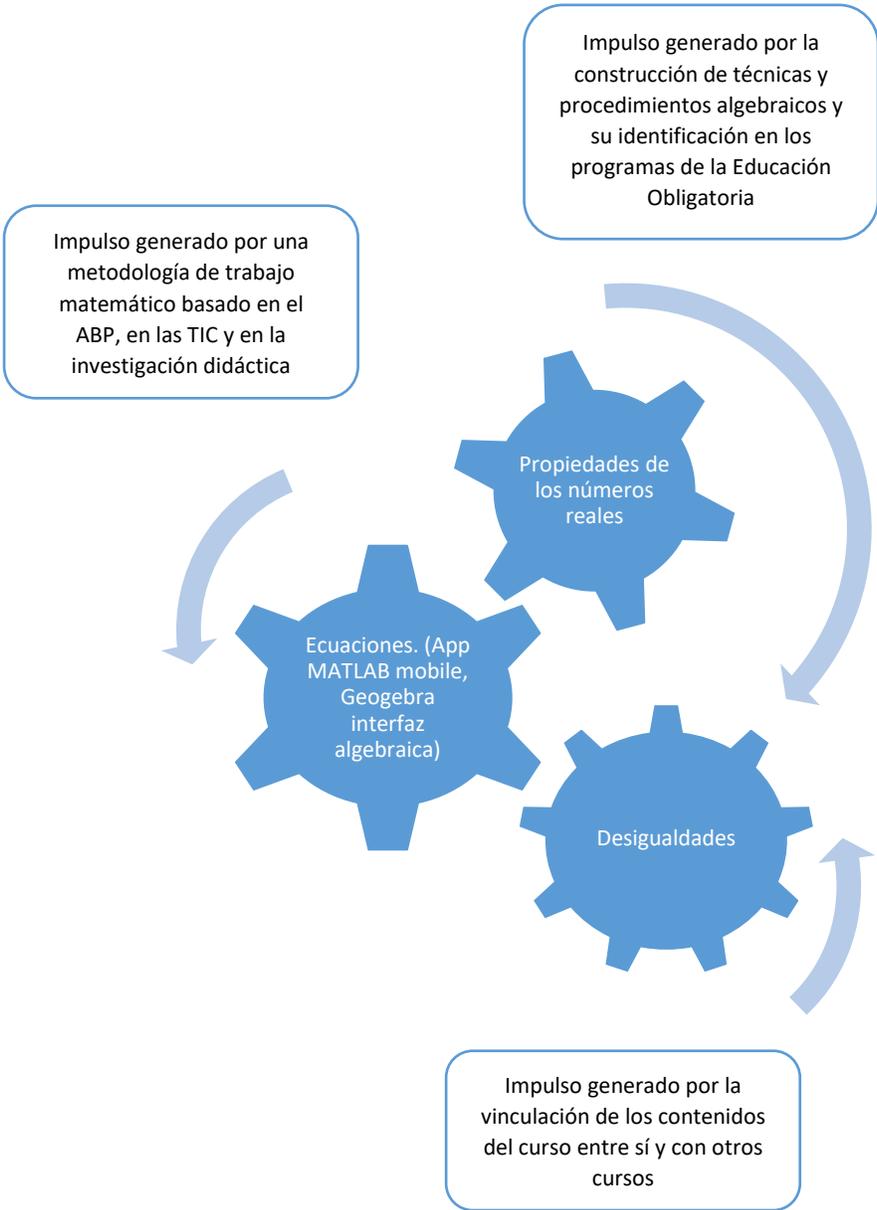
- Recurre a la generalización y a la variación funcional para resolver problemas.
- Modela problemas en los que interviene la razón de cambio y el límite de una función.
- Usa la herramienta funcional para el cálculo de ciertas áreas.
- Relaciona los procesos locales con los procesos globales.

Estructura del curso

- Propiedades de los números reales
 - Orden, valor absoluto y representación geométrica
 - Exponentes y radicales
 - Expresiones algebraicas
 - Dominio de una expresión algebraica
 - Operaciones: Suma, resta, multiplicación y división (solo monomios)

- Ecuaciones. (App MATLAB mobile, Geogebra interfaz algebraica)
 - Factorización de expresiones algebraicas
 - Expresiones fraccionarias
 - Ecuaciones. Soluciones. Ecuaciones equivalentes
 - Ecuaciones lineales. Ecuaciones cuadráticas
 - Otros tipos de ecuaciones
 - Sistemas de ecuaciones

- Desigualdades
 - Intervalos
 - Desigualdades lineales y cuadráticas
 - Reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje del pensamiento algebraico



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

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

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tienen 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.

Todas las unidades de aprendizaje contribuyen al desarrollo de competencias profesionales y disciplinares. Sin embargo, es importante que el profesorado recuerde el carácter transversal de las competencias genéricas y las considere como un referente formativo, ya que éstas permiten al egresado de cualquier licenciatura, regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales.

Como se señaló en el apartado Orientaciones metodológicas del Plan de Estudios, el enfoque metodológico de los procesos de enseñanza de las matemáticas está centrado en el aprendizaje, cuyo núcleo es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

El papel del formador es diseñar y proponer problemas algebraicos desafiantes en diferentes contextos, tanto de la vida real como matemáticos. Se propone el trabajo con modelos geométricos para las representaciones algebraicas. Esto permitirá la generalización de procedimientos, la identificación de regularidades en comportamientos gráficos y analíticos de funciones y su relación entre ellos. La gestión pedagógica en el aula deberá propiciar el trabajo colaborativo, la formación de grupos de discusión heterogéneos, vigilar el respeto a las participaciones, depositar la confianza en la actividad del estudiantado, y ofrecer la posibilidad de la escucha entre ellos, del análisis de los argumentos y resultados del resto de los compañeros.

Es importante desde un inicio que el personal docente utilice el lenguaje algebraico correcto, y lo introduzca conforme a la población estudiantil lo necesite. Además, deberá apoyar a estudiantes en la formulación oral de sus justificaciones, y en el escrito de expresiones algebraicas y de razonamientos.

El estudio de los contenidos del curso mediante un software especializado fomentará un trabajo exploratorio más interesante, que deberá estar acompañado de explicaciones y justificaciones basadas en relaciones algebraicas y funcionales. Las actividades con App MATLAB mobile y Geogebra interfaz algebraico y gráfico, permiten la vinculación entre distintas representaciones y potencializan los patrones de funcionamiento de su inteligencia, considerando los distintos estilos de aprendizaje, con un método de participación activa, y deberán utilizarse una vez efectuada la apropiación del conocimiento.

La producción que se genere a lo largo del curso deberá concentrarse en un portafolio de evidencias que se convertirá en un e-portafolio. Estos elementos serán insumos para la reflexión de su aprendizaje, de los procesos de enseñanza, y será un antecedente que coadyuvará a su titulación.

Para ello, cada estudiante elaborará por escrito una constante reflexión explícita al final de las secuencias sobre los procesos de enseñanza: 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 estudiantado también diseñe actividades con ayuda del profesorado para ser propuestas al grupo. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el diseño, particularmente como antecedente de la planificación didáctica, y se enfrentará con la necesidad de búsqueda en la red, y la toma de conciencia de acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas.

También se revisarán los problemas surgidos en el aprendizaje del álgebra, y los jóvenes reflexionarán sobre los aspectos que pueden impedir el aprendizaje. Se sugiere que cada estudiante recurra 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 el futuro docente identifique el sentido de lo que está aprendiendo en relación con su profesión. Por tal motivo, es importante que se realicen revisiones de los programas vigentes de la educación obligatoria para responder ¿Qué pensamientos algebraicos se abordan? ¿Cómo se identifica el grado de profundidad? ¿Qué aporta la propuesta curricular, a través de los contenidos del curso, a su práctica docente en la disciplina de las matemáticas en la educación obligatoria?

La consideración de estos aspectos en la enseñanza del álgebra permite a los docentes en formación, un mejor diseño de situaciones didácticas y estrategias docentes.

Se sugiere que se aborden los temas en el orden indicado. Esto obedece a las dinámicas internas de la construcción del contenido del pensamiento algebraico, y de la reflexión sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La imagen del esquema del curso muestra los bloques de contenidos, estrechamente vinculados, interdependientes, y con

el impulso que puede otorgar la construcción de un proyecto de vida profesional, la metodología del formador de docentes, y la vinculación que logren con los demás cursos, lo que sin duda dará mayor significado a los contenidos.

No obstante, el profesor puede cambiarlos de orden, o modificar su profundidad, en función de los conocimientos previos de los estudiantes, sin perder de vista los propósitos del curso, y cuidando de no generar obstáculos didácticos en el aprendizaje del pensamiento algebraico, al brindar de manera prematura actividades con software, al trabajar exclusivamente con los procesos algorítmicos o un abordaje fuera de contextos que le den sentido.

Sugerencias de evaluación

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

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

La elaboración de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso, de acuerdo con las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

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

MODALIDAD DE EVALUACIÓN: COEVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN		
En esta modalidad el estudiantado evalúa, por contraste temporal, el avance personal y de sus colegas en el logro de los aprendizajes, a partir de los diversos componentes del portafolio de evidencias.		
EVIDENCIAS	NATURALEZA Y COMPONENTES DE LA EVIDENCIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<p>Portafolio 40%</p>	<p>Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, impresión de pantallas de las actividades de Geogebra y Excel, fotos de las actividades sobre las propiedades de los números reales, las ecuaciones y las desigualdades con los simuladores, narrativas de las experiencias del estudio del pensamiento algebraico, resolución de problemas relativos al pensamiento algebraico.</p>	<p>Manejo correcto de conceptos y procedimientos en la solución de problemas relativos al pensamiento algebraico.</p> <p>Da cuenta de la reflexión autónoma de su propio aprendizaje y muestra el camino recorrido de ese proceso.</p> <p>Muestra evidencia de la utilización las tecnologías de la información y la comunicación en la resolución de los problemas.</p> <p>Aplica sus habilidades comunicativas en la organización de la información.</p>
<p>E-Portafolio 10%</p>	<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 y apoyados en el marco teórico estudiado.</p>	<p>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.</p> <p>Evalúa sus producciones y las producciones de sus compañeros.</p> <p>Recurre a la tecnología como parte de su práctica innovadora.</p>
<p>MODALIDAD DE EVALUACIÓN: HETEROEVALUACIÓN</p> <p>En esta modalidad, el personal docente, reconoce el logro de los aprendizajes a partir de las construcciones cognitivas del documento escrito, de los conceptos y habilidades matemáticos desarrollados a través de la resolución de problemas.</p>		

EVIDENCIAS	NATURALEZA Y COMPONENTES DE LA EVIDENCIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Documento escrito 30%	Documento escrito donde recupere el análisis y reflexión sobre su aprendizaje, del análisis de los portafolios de sus compañeros y de los procesos que logre identificar en la enseñanza del formador.	Tiene información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa. Incluye inicio, desarrollo y cierre. Enumera los elementos de los procesos de enseñanza y aprendizaje del pensamiento algebraico (papel del maestro, del estudiante, contextos) Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje Identifica sus concepciones previas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra apoyándose en algún un autor.
Resolución de problemas 20%	Instrumento que ofrecerá problemas diversos en los que el alumno recupera los conocimientos construidos en el curso y los aplica de manera creativa.	Da cuenta de la articulación de distintas ramas de las matemáticas en la solución creativa de problemas, mediante diversos procedimientos.

En este sentido, es importante considerar que se trata de una evidencia de aprendizaje que se va modificando y complejizando en la medida en que el colectivo de estudiantes, coordinados por el docente, incorpora, procesa, analiza, compara y usa distintos tipos de información y la convierte en una herramienta para su propio aprendizaje.

Las sugerencias de evaluación, como se plantean en el Plan de Estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente de cada 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 desempeño; 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.

Es importante que el profesorado recuerde que una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que se sugiere informar al inicio de cada unidad de aprendizaje, cuáles son los productos susceptibles a integrarse al portafolio de evidencias.

Unidad de aprendizaje I

Propiedades de los números reales

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.
- 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 vigente.

- 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.

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.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico
- 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:

- Recorra a las propiedades de los números reales para resolver problemas de expresiones algebraicas y sus operaciones, mediante la aplicación de estrategias de la aritmética y el álgebra.
- Demuestre habilidades para trabajar con los números reales, mediante el reconocimiento, la caracterización y la relación entre sus propiedades, para resolver problemas que involucren de expresiones algebraicas y sus operaciones.

Contenidos

- Orden, valor absoluto y representación geométrica.
- Exponentes y radicales.
- Expresiones algebraicas.
- Dominio de una expresión algebraica.
- Operaciones: Suma, resta, multiplicación y división (solo monomios)

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Generales

- El formador (a) recupera los saberes previos del tema
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, con la orientación del docente.
- El profesorado, en colaboración con estudiantes, organizan la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El personal docente formula problemas en contexto y preguntas generadoras como estrategia didáctica.

Específicas

- Validación de relaciones algebraicas particulares.
- El estudiante elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un ensayo, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- De manera individual y grupal exploran los números reales.
- Utilizando manipulables (papel, trazos, software, geoplanos, entre otros), para identificar y justificar las propiedades de los números reales.
- Manejo de las expresiones algebraicas para la generalización.

Evidencias

Este curso da la posibilidad de que el estudiante se titule por el portafolio de evidencias el cual incluye: problemas en contexto y preguntas generadoras, 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 caracterización y apropiación de los números reales.
- Examen

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica las propiedades de los números reales para caracterizarlos y establecer relaciones.
- Reconoce el dominio de expresiones algebraicas para identificar el alcance matemático de su aplicación.

Habilidades

- Aplica las propiedades de los números reales en la solución de problemas.
- Transita entre diversas representaciones analíticas, gráficas y tabulares en la resolución de problemas.
- Utiliza los algoritmos asociados a las expresiones algebraicas.
- Comprende la información contenida en la bibliografía sugerida y cita al menos un autor en su escrito.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para búsqueda de información y la sistematización de la misma.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- Estructura su documento escrito, a partir de los siguientes elementos: introducción, desarrollo, conclusión
- Identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre el pensamiento algebraico.
- Resuelve problemas de manera correcta a partir de las propiedades de los números reales y las expresiones algebraicas.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.

- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para formular y validar el conocimiento algebraico.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.

Valores

- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de sus colegas u autores y respeta sus aportaciones.

Ponderación sugerida

- Portafolio físico 40%
- e-Portafolio 10%
- Documento escrito 30%
- Examen 20%

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.

Demana, F.D., Waits, G.D., Kennedy, D. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. México: Pearson Educación.

Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2012). *Precálculo Matemáticas para el cálculo*. México: Cengage Learning Editores.

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

Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F., Tomás, F. (1990). *Álgebra Superior*. México: Editorial Trillas.

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

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

Bibliografía complementaria

Swokowski, E.W. y Cole J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.

Recursos de apoyo

Manipulables (papel, dibujos, entre otros)

Software (MATLAB)

Unidad de aprendizaje II

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.
- 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.

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.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- 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.

Establece relaciones funcionales algebraicas y trascendentes entre variables, para modelar y resolver problemas que impliquen máximos y mínimos.

- Recurre a la generalización y a la variación funcional para resolver problemas.
- Modela problemas en los que interviene la razón de cambio y el límite de una función.
- Usa la herramienta funcional para el cálculo de ciertas áreas.
- Relaciona los procesos locales con los procesos globales.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado:

- Resuelva ecuaciones mediante la aplicación de estrategias de la aritmética y el álgebra para el abordaje de problemas que involucran diversos tipos de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- Reconozca, caracterice y relacione las propiedades de los números reales y sus ecuaciones mediante la generalización, para resolver problemas que involucren de ecuaciones de segundo grado y sistemas de ecuaciones.

Contenidos

- Factorización de expresiones algebraicas
- Expresiones fraccionarias
- Ecuaciones. Soluciones. Ecuaciones equivalentes
- Ecuaciones lineales. Ecuaciones cuadráticas
- Otros tipos de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Generales

- El formador (a) recupera los saberes previos del tema
- El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El personal formador organiza junto con estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Específicas

- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un ensayo, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra.

- Utilizando software, identificar y justificar las propiedades de las ecuaciones.
- De manera individual y grupal exploran, construyen, identifican y justifican las soluciones de ecuaciones cuadráticas y sistemas de ecuaciones.
- Cálculo de raíces, solución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones.

Evidencias

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
- Examen

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica las propiedades de las ecuaciones, los sistemas de ecuaciones y sus soluciones.
- Reconoce los tipos de ecuaciones y sus representaciones.

Habilidades

- Aplica las relaciones de equivalencia en la solución de ecuaciones.
- Transita entre diversas representaciones analíticas, gráficas y tabulares en la resolución de problemas.
- Utiliza los algoritmos asociados a las ecuaciones (productos notables, factorización).
- Comprende la información contenida en la bibliografía sugerida y cita al menos un autor en su escrito.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para búsqueda de información y la sistematización de la misma.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- Estructura su documento escrito, a partir de los siguientes elementos: introducción, desarrollo, conclusión
- Identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre el pensamiento algebraico.

- Resuelve problemas de manera correcta a partir de las propiedades de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para formular y validar el conocimiento algebraico.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.

Valores

- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de sus colegas u autores y respeta sus aportaciones.

Ponderación sugerida

- Portafolio físico 40%
- e-Portafolio 10%
- Documento escrito 30%
- Examen 20%

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.

Demana, F.D., Waits, G.D., Kennedy, D. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. México: Pearson Educación.

Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2012). *Precálculo Matemáticas para el cálculo*. México: Cengage Learning Editores.

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

Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F., Tomás, F. (1990). *Álgebra Superior*. México: Editorial Trillas.

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

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

Bibliografía complementaria

Swokowski, E.W. y Cole J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.

Recursos de apoyo

- Manipulables (papel, dibujos, entre otros)
- Software (GeoGebra, MATLAB)

Unidad de aprendizaje III

Desigualdades

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.
- 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.

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.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico
- 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:

- Reconozca, relacione y caracterice, mediante intervalos, las desigualdades lineales y cuadráticas para la resolución de problemas.
- Reflexione sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento algebraico, a través del reconocimiento de habilidades y los procesos cognitivos en el abordaje de desigualdades lineales y cuadráticas, con la finalidad de impactar en sus saberes profesionales.

Contenidos

- Intervalos
- Desigualdades lineales y cuadráticas
- Reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje del pensamiento algebraico (modelo 3v)

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Generales

- El formador (a) recupera los saberes previos del tema
- El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El personal formador organiza junto con estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Específicas

- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un ensayo, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- Utilizando papel milimétrico explorar y justificar las propiedades de las desigualdades lineales y cuadráticas.
- De manera individual y grupal explorar y justificar las propiedades de las desigualdades lineales y cuadráticas y sus soluciones mediante desigualdades.
- Elaborar colaborativamente un video que dé cuenta del diseño y la aplicación de un problema que se resuelva con las propiedades de las desigualdades lineales y cuadráticas.

Evidencias

Este curso da la posibilidad de que el estudiante se titule por el portafolio de evidencias el cual incluye: organizadores gráficos, construcciones y

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica las propiedades de las desigualdades lineales y cuadráticas y sus soluciones.
- Reconoce los tipos de desigualdades y las representaciones de sus soluciones.

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
- Examen

Habilidades

- Aplica las relaciones de equivalencia en la solución de desigualdades lineales y cuadráticas.
- Resuelve problemas que involucren desigualdades lineales y cuadráticas.
- Transita entre diversas representaciones analíticas, gráficas y tabulares en la resolución de problemas.
- Comprende la información contenida en la bibliografía sugerida y cita al menos un autor en su escrito.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para búsqueda de información y la sistematización de la misma.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- Estructura su documento escrito, a partir de los siguientes elementos: introducción, desarrollo, conclusión
- Identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre el pensamiento algebraico.
- Resuelve problemas de manera correcta a partir de las propiedades de las desigualdades lineales y cuadráticas.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para formular y validar el conocimiento algebraico.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.

Valores

- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de los colegas.
- Refleja honestidad al citar el trabajo de sus colegas u autores y respeta sus aportaciones.

Ponderación sugerida

- Portafolio 40%
- e-Portafolio 10%
- Ensayo 30%
- Examen 20%

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.

Demana, F.D., Waits, G.D., Kennedy, D. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. México: Pearson Educación.

Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2012). *Precálculo Matemáticas para el cálculo*. México: Cengage Learning Editores.

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

Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F., Tomás, F. (1990). *Álgebra Superior*. México: Editorial Trillas.

Ursini, S. (2008). *Enseñanza Del Algebra Elemental Una Propuesta Alternativa*. México: Trillas.

Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

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

Bibliografía complementaria

Swokowski, E.W. y Cole J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.

Kieran, C. y Filloy, E. (1989). *El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica*. Enseñanza de las Ciencias, 7(3), pág. 229 - 240.

Malisani, E. (1993). *Individuazione e classificazione di errori nella risoluzione di problemi algebrici e geometrici*. Tesi di Laurea, Palermo: Università degli Studi di Palermo.

Nesselman, G. H. F. (1842). *Versuch einer Kritischen Geschichte der Algebra*, 1. Teil. Die Algebra der Griechen. Berlin: G. Reimer.

Socas, M. y Palarea M. (1997). Las fuentes del significado, los sistemas de representación y errores en el álgebra escolar. *Uno Revista de Didáctica de las matemáticas*. 14, 7-24.

Recursos de apoyo

- Manipulables (papel, dibujos, entre otros)
- Software (GeoGebra, MATLAB)

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 educación matemática, 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, en escuelas normales o instituciones de educación superior, al menos dos años frente a grupo ya sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.