

# Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

## Teoría de la Aritmética

Tercer semestre

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2019

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

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

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4**

Créditos: **4.5**

## Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Propósito general.....	5
Antecedentes.....	5
Descripción.....	6
Sugerencias.....	7
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.....	14
Sugerencias de evaluación.....	15
Unidad de aprendizaje I. Introducción a la teoría de números.....	18
Unidad de aprendizaje II. Principios básicos de conteo.....	26
Unidad de aprendizaje III. El teorema del binomio.....	33
Perfil docente sugerido.....	41
Referencias bibliográficas del curso.....	42

## Propósito y descripción general del curso

### Propósito general

Que el estudiantado comprenda los principios de la aritmética modular, el conteo y el teorema del binomio como marcos teóricos de las matemáticas para resolver problemas y entender las bases del tránsito de la aritmética al álgebra, mediante la generalización en ambientes de aprendizaje que lleve a **construir conjeturas y validar** conocimiento matemático y saberes sobre la enseñanza y aprendizaje de la aritmética.

### Antecedentes

La Aritmética es una de las bases sobre la cual se erigen muchos conocimientos matemáticos y no matemáticos. Su estudio es fundamental para que los ciudadanos resuelvan problemas de su vida cotidiana. Sin embargo, como señala Alarcón, en la escolaridad existen dos niveles para su abordaje: la aritmética elemental y la aritmética superior.

La aritmética elemental trata de los significados y formas de operar con los enteros naturales, los decimales y las fracciones, así como de sus aplicaciones en la resolución de problemas. La aritmética superior, por su parte, estudia (entre otras cosas) las propiedades de la sucesión de los números naturales [...] y constituye una de las partes más puras y al mismo tiempo difíciles de las matemáticas. Salvo por algunos temas elementales, relacionados con la búsqueda de múltiplos y divisores y la factorización en primos de un número, la teoría de números no se enseña en el nivel básico de la educación, donde se estudia sobre todo la aritmética elemental. (Alarcón, 1994, p. 35).

En el curso *Sentido numérico* los estudiantes normalistas tuvieron un acercamiento más sistemático a conjuntos de números y sus operaciones, sin perder de vista los significados de ambos en contextos de uso y que la didáctica de las matemáticas ha hecho explícito. En este curso, el estudio de la aritmética es más sistemático, se recupera la necesidad de encontrar y comprender procedimientos más generales y simples que permitan la resolución de problemas, y una progresiva iniciación a la axiomatización, aspecto que es novedoso en su formación.

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 es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), y por lo tanto problemas de conteo, o problemas del palomar son excelentes para favorecer la reflexión y la generalización, con la idea de recuperar el bagaje de los estudiantes

normalistas adquirido en su escolaridad, ponerlo en común con sus compañeros, y reorganizarlo para dar solución al problema y justificar la validez de los procedimientos, de las relaciones y los resultados.

Sin embargo, este curso ofrecerá también espacios de reflexión matemática y de validación a través de la demostración. La aritmética modular y el conteo son herramientas matemáticas que permitirán sistematizar el teorema del binomio y el principio de las casillas o del Palomar. Es importante que el docente propicie los ambientes matemáticos para que los estudiantes tengan la necesidad de demostrar una proposición a partir de definiciones y axiomas y un razonamiento lógico, como una forma de validarla.

Es importante que los futuros docentes reconozcan que la demostración es una de las prácticas del quehacer matemático que favorece la argumentación, la comunicación y la construcción de nuevo conocimiento matemático.

## Descripción

Este curso está ubicado en el segundo lugar del tercer semestre del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, para trabajarse cuatro horas a la semana con 4.5 créditos, teniendo en la mira la formación de docentes de Matemáticas de educación obligatoria; pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, al igual que los cursos *Pensamiento estocástico* y *Didáctica de las matemáticas en la educación básica*, con quienes guarda estrecha relación. Asimismo, se cursa de manera simultánea con las asignaturas: *Inglés. Intercambio de información e ideas*, del trayecto formativo segunda lengua; *Planeación y evaluación*, del Trayecto formativo Bases Teórico-Methodológicas para la Enseñanza, y *Práctica docente en el aula*, del Trayecto formativo Práctica profesional, con el que también se relaciona.

Este curso retoma algunos saberes y experiencias de las asignaturas de los dos semestres anteriores, para sistematizarlos, organizarlos y validarlos en la estructura matemática. De acuerdo con Leal (1913), si tenemos proposiciones generales, los tipos de problemas que se abordan y los procedimientos validados mediante la demostración, entonces podremos tener una teoría de la aritmética.

También se aborda la problemática didáctica desde la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Aritmética que tienen lugar en las aulas de la educación obligatoria y de la formación docente inicial. La iniciación a la axiomatización, y el trabajo con simuladores, brindarán componentes de innovación a la enseñanza. Estos aspectos abonarán al desarrollo de competencias profesionales.

## Sugerencias

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 como antecedente 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.

## Cursos con los que se relaciona

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

**Sentido numérico.** El curso *Teoría de la aritmética* es complementario al curso *Sentido numérico*, pues retoma algunos conocimientos y experiencias para sistematizarlos y validarlos en una estructura axiomática.

**Pensamiento algebraico.** La generalización de algunas relaciones aritméticas forma parte del desarrollo del pensamiento algebraico, según algunas corrientes de la Didáctica de las matemáticas.

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

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

**Tratamiento de la información.** La teoría de la aritmética recupera algunos contextos del tratamiento de la información, particularmente aquellos problemas de variable discreta.

**Pensamiento estocástico.** Para iniciar a los estudiantes en el proceso de la medición de la probabilidad de la ocurrencia de un evento, es necesario saber el tamaño del universo y de la población a la que se refiere el contexto de un problema. Por eso en ocasiones es necesario recurrir a estrategias de conteo, aspecto que es abordado en este curso.

**Didáctica de las matemáticas en la educación básica.** La aritmética es de los objetos que más estudia la didáctica de las matemáticas.

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

**Práctica docente en el aula.** Algunos contenidos abordados en este curso también pertenecen a contenidos de la educación obligatoria que se proponen en el Modelo Educativo, aunque con distinto grado de dificultad; se espera que el futuro docente los reconozca en el análisis curricular, y los retome en la



planeación didáctica y la práctica docente, en el espacio curricular de práctica profesional.

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

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

## Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

### Competencias genéricas

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

### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.
- 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.*

- 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.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

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

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

## Estructura del curso

### 1. Introducción a la teoría de números.

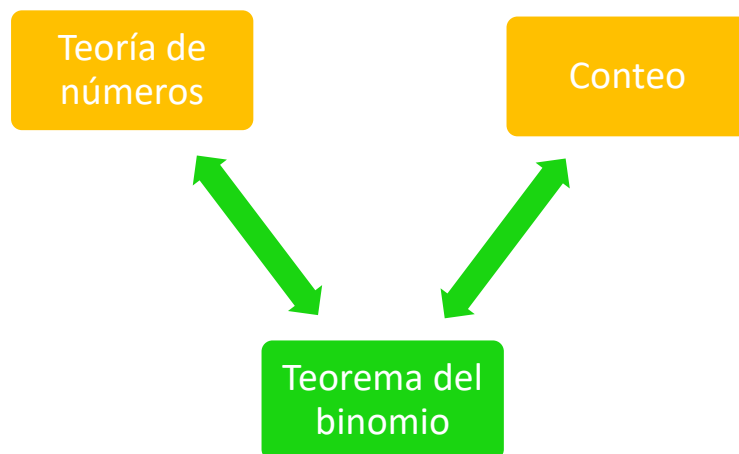
- Divisibilidad. Axioma del buen orden. Algoritmo de Euclides. Teorema fundamental de la Aritmética.
- Aritmética modular. Congruencias. Congruencias lineales.

### 2. Principios básicos de conteo.

- Los principios de suma y del producto.
- Permutaciones y combinaciones.
- Ordenaciones con repetición, ordenaciones sin repetición y permutaciones.
- Combinaciones.
- Calculadoras científicas, mathematica y Excel (para programación).

### 3. El teorema del binomio.

- Fórmulas de Pascal y teorema del binomio.
- El número de subconjuntos de un conjunto.
- Arreglos con clase de objetos indistinguibles.
- Principio de las casillas (o del Palomar). Principio de Inclusión-Exclusión.
- Reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje de la teoría de la aritmética (Batanero, Salazar, Trigueros).



## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El acentuado cambio en nuestros estudiantes, no restringe a la Aritmética a un depósito de conocimientos que el alumno debe recitar de memoria, sino que son un conjunto de conocimientos estructurados en forma lógica, dinámica y versátil que el alumno 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 la Aritmética, empleando principalmente procedimientos inductivos, por ser más concretos y de más fácil comprensión que las explicaciones teóricas y deductivas. Procurando siempre relacionar estrechamente la enseñanza de la numeración 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. Esperamos que los docentes diseñen actividades prácticas, interesantes y educativas para favorecer el desarrollo intelectual y la formación del juicio y del raciocinio en nuestros estudiantes. Pero poco a poco, las mismas situaciones didácticas deberán llevar a la necesidad de una validación matemática más amplia y menos local.

En este curso es importante que los estudiantes cobren conciencia de las estrategias de enseñanza para que los estudiantes logren la generalización y obtención de algoritmos a partir de situaciones y problemas específicos.

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

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

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

## Sugerencias de evaluación

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

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

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

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

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

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso, tomando como consideración las normas de control escolar, que tienen indicaciones sobre los porcentajes de las actividades escolares diarias y finales. En este sentido, el portafolio de evidencias, como el e-portafolio, pueden ser considerados como una evidencia final, dando el porcentaje referido en las normas de control escolar.

**Modalidad de evaluación: Coevaluación y autoevaluación**

<b>Evidencias</b>	<b>Naturaleza y componentes de la evidencia</b>	<b>Criterios de desempeño</b>
<b>Portafolio</b>	<p>Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, impresión de pantallas de Geogebra y Excel, demostraciones, resolución de ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo correcto de conceptos y procedimientos en la resolución de problemas y en las demostraciones directas y por inducción.</li> <li>• Da cuenta de la reflexión autónoma de su propio aprendizaje y muestra el camino recorrido de ese proceso.</li> <li>• Muestra evidencia de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la resolución de los problemas.</li> <li>• Aplica sus habilidades comunicativas en la comprensión, organización y expresión de la información matemática, en lenguaje matemático, en español e inglés.</li> </ul>
<b>E-Portafolio</b>	<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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Evalúa sus producciones y las producciones de sus</li> </ul>



marco teórico estudiado.

compañeros.

- Recurre a la tecnología como parte de su práctica innovadora.
- 50% de la evaluación total.

### Modalidad de evaluación: Heteroevaluación

#### Evidencias

#### Naturaleza y componentes de la evidencia

#### Criterios de evaluación

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.

- Da cuenta de la articulación de distintas ramas de las matemáticas en la solución creativa de problemas, mediante diversos procedimientos.

Avances parciales del portafolio de evidencias

- 50% de la evaluación total.

## Unidad de aprendizaje I. Introducción a la teoría de números

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

#### Competencias genéricas

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

#### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.

*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.*

- 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.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

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

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

## Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado analice distintas situaciones y resuelva problemas de divisibilidad y de congruencias que, mediante la generalización, lleven a

diseñar conjeturas que puedan ser validadas mediante el razonamiento deductivo.

### **Contenidos**

Divisibilidad.

- Axioma del buen orden.
- Algoritmo de Euclides.
- Teorema fundamental de la Aritmética

Aritmética modular.

- Congruencias.
- Congruencias lineales

### **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 personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.
- El estudiantado recupera las producciones personales y las de los compañeros para identificar las dificultades en la resolución de los problemas y las estrategias del docente en el desarrollo de las actividades. La digitalización de estas producciones formará parte del portafolio de evidencias.

Específicas:

- Definir situaciones problemáticas para que el estudiantado resuelva con el acompañamiento del profesor y establecer las propiedades del teorema fundamental de la aritmética.

- Una posibilidad es trabajar con problemas diversos que involucren en m.c.m., por ejemplo: “Teresa tiene un reloj que da una señal cada 60 minutos, otro reloj que da una señal cada 90 minutos y un tercero que da una señal cada 150 minutos. A las 9 de la mañana los tres relojes han coincidido en dar la señal. ¿Cuántas horas, como mínimo, han de pasar para que vuelvan a coincidir? ¿A qué hora volverán a dar la señal otra vez juntos?”
- El planteamiento y resolución de diversos problemas de divisibilidad, deberán conducir a la generalización de los procedimientos. Para validarlos, se espera que el docente establezca el marco axiomático para que demuestren los teoremas obtenidos, mediante el razonamiento deductivo.
- En equipos colaborativos, elaborar actividades de exploración, planteamiento y demostración de divisibilidad, los axiomas y teoremas relacionados.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos sobre criterios de divisibilidad y hacen demostraciones sencillas que involucren el teorema fundamental de la aritmética.
- Proponer investigar cómo encontrar el máximo común divisor de un conjunto de números y hacer un cuadro comparativo con el algoritmo de Euclides. Analizar las ventajas de cada método propuesto.
- Un problema interesante para abordar la aritmética modular es la aritmética del reloj. “¿Qué hora es 17 horas después de las 6 en punto?”
- Esta situación se puede extender al funcionamiento modular del calendario. A partir de la generalización obtenida, resuelven problemas y hacen demostraciones sencillas.
- Resuelven problemas de congruencias lineales.

### Evidencias

### Criterios de desempeño

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

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

Analiza distintas situaciones que lleven a

- Recopilación de problemas resueltos. diseñar y validar una conjetura y recupera el sistema axiomático para hacer demostraciones sencillas de teoremas en la teoría de la aritmética.
- Examen Resuelve con pertinencia problemas mediante la herramienta matemática.

### **Conocimientos**

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

### **Habilidades**

- Demuestra teoremas de la divisibilidad y de la aritmética modular.
- Plantea y resuelve problemas que involucran principios de la divisibilidad y de la aritmética modular.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

### **Actitudes**

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

### **Valores**

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

### **Ponderación sugerida**

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

## Bibliografía básica

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

**Bor, Gil** (1998). *Introducción a la teoría de números*. Guanajuato: CIMAT.  
[www.cimat.mx/ciencia\\_para\\_jovenes/SCC/06/notas\\_numeros.pdf](http://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/SCC/06/notas_numeros.pdf)

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

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

**Höhlen, Joseph** (2019). *Introducción a la teoría de números*. Tomado de :  
[https://www.academia.edu/38883672/Introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_teor%C3%ADa\\_de\\_n%C3%BAmeros](https://www.academia.edu/38883672/Introducci%C3%B3n_a_la_teor%C3%ADa_de_n%C3%BAmeros)

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

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

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

## Bibliografía complementaria

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

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

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

## Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo



Plataforma virtual para resguardo del *e-portafolio*

### **Sitios web**

<http://galileo2.com.mx>

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

### **Videos**

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates

## Unidad de aprendizaje II. Principios básicos de conteo

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

#### Competencias genéricas

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

#### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.

*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.*

- 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.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

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

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

## Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado utilice los conocimientos de la combinatoria para resolver problemas de conteo, mediante la generalización de procedimientos y

ambientes de aprendizaje con soportes tecnológicos que lo lleven a diseñar y validar conjeturas de la combinatoria.

### **Contenidos**

- Los principios de suma y del producto.
- Permutaciones y combinaciones.
- Ordenaciones con repetición, ordenaciones sin repetición y permutaciones.
- Combinaciones.
- Calculadoras científicas, mathematica y Excel (para programación).

### **Actividades de aprendizaje**

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

Generales:

- El personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.
- El estudiantado recupera las producciones personales y las de los compañeros para identificar las dificultades en la resolución de los problemas y las estrategias del docente en el desarrollo de las actividades. La digitalización de estas producciones formará parte del portafolio de evidencias.

Específicas:

- El estudiantado plantea, resuelve, y busca diversos problemas que involucren permutaciones, combinaciones, ordenaciones con repetición y ordenaciones sin repetición.
- Dos ejemplos son los siguientes: “Todas las personas que asisten a una reunión se estrechan la mano. Si hubo 105 apretones, ¿cuántas personas asistieron? A una reunión asisten 15 personas y se intercambian saludos entre todos. ¿Cuántos saludos se intercambian?” El formador deberá sugerir diversas formas de representación de la solución: mediante diagramas sagitales, diagramas de árbol, diagramas rectangulares, entre otros.
- En alguno de los problemas planteados utilice algún recurso tecnológico para su resolución y se exponga al grupo.
- Elabora organizadores gráficos sobre algoritmos para la resolución de los problemas.

## Evidencias

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

- Recopilación de problemas resueltos.
- Examen.

## Criterios de desempeño

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

Resuelve con pertinencia problemas mediante la herramienta matemática, y expresa matemáticamente la generalización de los algoritmos para obtener las fórmulas correspondientes.

### Conocimientos

- Define y establece principios del conteo.
- Conoce las fórmulas para el cálculo de permutaciones, combinaciones, ordenaciones con repetición y ordenaciones sin repetición.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras que favorezcan a su propio ritmo de aprendizaje.

### Habilidades

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

de aprendizaje.

### **Actitudes**

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

### **Valores**

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

### **Ponderación sugerida**

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

## Bibliografía básica

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

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

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

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

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

## Bibliografía complementaria

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

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

## Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo

Plataforma virtual para resguardo del e-portafolio

### Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

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

### App

Khan Academy

### Videos

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates



## Unidad de aprendizaje III. El teorema del binomio

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

#### Competencias genéricas

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

#### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las matemáticas.

*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.*

- 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.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

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

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

## Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado resuelva problemas que involucren el teorema del binomio, el Principio de las casillas (o del Palomar) y el Principio de Inclusión-

Exclusión, mediante las estrategias de generalización y las asociadas al razonamiento inductivo, para validar conjeturas y hacer demostraciones.

### **Contenidos**

- Fórmulas de Pascal y teorema del binomio.
- El número de subconjuntos de un conjunto.
- Arreglos con clase de objetos indistinguibles.
- Principio de las casillas (o del Palomar). Principio de Inclusión-Exclusión.
- Reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje de la teoría de la aritmética (Batanero, Salazar, Trigueros)

### **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 personal docente recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.
- El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.
- El alumnado analiza las estrategias didácticas del formador y las estrategias de solución personales y de los compañeros a partir de referentes conceptuales de la didáctica.

Específicas:

- El estudiantado plantea, resuelve, y busca diversos problemas que involucren arreglos, conjuntos y subconjuntos.
- Elabora organizadores gráficos sobre la fórmula de Pascal y el teorema del binomio.

- Pueden recurrir al canal de Derivando y ver el video “secretos del triángulo de Pascal” para motivar el estudio de la fórmula de Pascal: <https://www.youtube.com/watch?v=DPxIbJ-Rbf4>
- Resuelve problemas sencillos que involucran una aproximación intuitiva al Principio de las casillas (o del Palomar) y a los Principios de Inclusión-Exclusión.
- Hace demostraciones por inducción de algunos teoremas asociados con el tema.

Como actividad integradora del curso, el estudiantado reflexiona sobre la enseñanza y aprendizaje de la teoría de la aritmética (Batanero, Salazar, Trigueros) a partir del análisis de las producciones personales y de los compañeros a lo largo del curso.

### Evidencias

- Recopilación de problemas resueltos y análisis de los procedimientos de la resolución.
- Examen.

### Evidencias finales

- Documento con la reflexión sobre las estrategias didácticas involucradas en la combinatoria y en el razonamiento inductivo.

### Criterios de desempeño

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

Resuelve con pertinencia problemas mediante la herramienta matemática, y expresa matemáticamente la generalización del teorema del binomio, Principio de las casillas (o del Palomar).

Reflexiona sobre las estrategias didácticas involucradas en la combinatoria y en el razonamiento inductivo.

### Conocimientos

- Define y establece la fórmula de Pascal, el teorema del binomio, el Principio de las casillas (o del Palomar) y a los Principios de

- Integración del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas, acompañado de una reflexión.
- Inclusión-Exclusión.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para definir estrategias innovadoras que favorezcan a su propio ritmo de aprendizaje.

#### **Habilidades**

- Plantea y resuelve problemas que involucran la fórmula de Pascal, el teorema del binomio, el Principio de las casillas (o del Palomar) y a los Principios de Inclusión-Exclusión.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

#### **Actitudes**

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

los procedimientos matemáticos.

- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

#### **Valores**

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

#### **Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar**

- Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.
- La evaluación de la evidencia final equivale al 50% de la calificación final.

## 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.

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

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

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

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

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

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

## Bibliografía complementaria

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

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

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

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

## Recursos de apoyo

Software de hoja de cálculo

Plataforma virtual para resguardo del e-portafolio

### Sitios web

<http://galileo2.com.mx>

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

### **App**

Khan Academy

### **Videos**

Canales de Youtube:

- math2me
- Profesor10demates



## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

Matemáticas

Educación en la Especialidad en Matemáticas

Física

Otras afines

### **Nivel Académico**

#### **Obligatorio**

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

#### **Deseable**

Experiencia de investigación en el área.

#### **Experiencia docente**

Conducir grupos.

Planear y evaluar por competencias.

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

#### **Experiencia profesional**

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

## Referencias bibliográficas del curso

**Alarcón, J.** (1994). Matemáticas. Libro del maestro. México: SEP.

**Leal, F.** (1913). Acerca de la teoría. *Espiral* (Guadalajara) vol.20 no.57 Guadalajara may./ago. 2013

**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.