



GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

# Matemática y datos

## Programas de estudio

Tercer ciclo de Educación Básica





# Matemática y datos

## Programas de estudio

Tercer ciclo de Educación Básica

.....

**Ing. Carlos Mauricio Canjura Linares**

Ministro de Educación

**Lic. Francisco Humberto Castaneda**

Viceministro de Educación

**Dra. Erlinda Hándal Vega**

Viceministra de Ciencia y Tecnología

**Lic. Óscar de Jesús Águila Chávez**

Director Nacional de Educación Media (Tercer Ciclo y Media)

Director del Proyecto ESMATE

**Ing. Wilfredo Alexander Granados Paz**

Gerente de Gestión y Desarrollo Curricular de Educación Media

Coordinador del Proyecto ESMATE

**Lic. Félix Abraham Guevara Menjívar**

Jefe del Departamento de Educación en Ciencia Tecnología e Innovación (Matemática)

**Lic. Gustavo Antonio Cerros Urrutia**

Jefe del Departamento de Especialistas en Currículo de Educación Media

.....

Equipo Técnico

- **Ana Ester Argueta Aranda**
- **Erick Amílcar Muñoz Deras**
- **Reina Maritza Pleitez Vásquez**
- **Diana Marcela Herrera Polanco**
- **Francisco Antonio Mejía Ramos**
- **Norma Elizabeth Lemus Martínez**
- **Salvador Enrique Rodríguez Hernández**
- **Félix Abraham Guevara Menjívar**

Equipo de diagramación

- **Neil Yazdi Pérez Guandique**
- **Judith Samanta Romero de Ciudad Real**

Corrección de estilo

**Mónica Marlene Martínez Contreras**  
**Marlene Elizabeth Rodas Rosales**

372.704 3

E49p El Salvador. Ministerio de Educación (MINED)

Programa de estudio matemática [recurso electrónico] : tercer ciclo de educación básica / Ministerio de Educación. -- 1ª ed. -- San Salvador, El Salv. : MINED, 2018.

1 recurso electrónico, (89 p. : il. ; 22x34 cm.)

Datos electrónicos: (1 archivo : pdf, 1.37 gb). --  
<http://www.mined.gob.sv/index.php/esmate>.

ISBN 978-99961-70-40-9 (E-Book)

1. Matemáticas-Programas. 2. Educación primaria-Programas. I. Ministerio de Educación (MINED), ed. II. Título

BINA/jmh

Primera edición, 2018.

Derechos reservados. Prohibida su venta y su reproducción con fines comerciales por cualquier medio, sin previa autorización del MINED.

# Estimados docentes

Reciban un saludo cordial y nuestro más sincero respeto y agradecimiento por el trabajo que realizan día con día.

Desde la administración del Ministerio de Educación (MINED), hemos dado pasos muy concretos para fortalecer y acompañar la labor docente que ustedes realizan y en coherencia con los ejes estratégicos del Plan Nacional de Educación en Función de la Nación, particularmente con el fortalecimiento de la matemática, hemos visto oportuno robustecer la propuesta de formación con la creación de libros de texto y programas de estudio actualizados.

El equipo que ha liderado este proyecto denominado Mejoramiento de los Aprendizajes de Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE), ha sido conformado por especialistas en el área, comprometidos por dar una respuesta educativa que ayude a todos a la mejor comprensión de los saberes matemáticos. Dicho equipo ha tenido como apoyo la experiencia de docentes que trabajan con la asignatura de matemática en todo el país.

Tenemos claridad y convicción para afirmar que el apoyo a la enseñanza de la matemática generará para nuestro país una sociedad capaz de resolver eficiente y oportunamente problemas complejos que se presentan en el diario vivir, construyendo así un país más educado y productivo.

Les invitamos a que consideren este programa de estudio como una herramienta fundamental para el desarrollo de sus clases.

Una vez más, agradecemos toda la labor docente que realizan.

Carlos Mauricio Canjura Linares  
Ministro de Educación

Francisco Humberto Castaneda  
Viceministro de Educación

Erlinda Hándal Vega  
Viceministra de Ciencia y Tecnología

# Índice

## I. Introducción del programa de estudio de Matemática para Tercer Ciclo..... 1

Componentes curriculares .....	1
a. Objetivos.....	1
b. Contenidos.....	1
b.1 Contenidos procedimentales .....	1
b.2 Contenidos actitudinales .....	2
c. Evaluación.....	2
Descripción y presentación del formato de una unidad didáctica.....	2

## II. Plan de estudio de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica..... 4

Ejes transversales .....	4
--------------------------	---

## III. Presentación de la asignatura de Matemática .....

Enfoque de la asignatura: Resolución de problemas .....	5
Competencias transversales a desarrollar .....	5
a. Razonamiento lógico matemático .....	5
b. Comunicación con lenguaje matemático .....	5
c. Aplicación de la Matemática al entorno .....	5

Bloques de contenido .....	5
Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de séptimo grado .	6
Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de octavo grado ...	7
Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de noveno grado ..	8

## IV. Lineamientos metodológicos.....9

## V. Lineamientos de evaluación..... 11

### Objetivos y unidades didácticas de Tercer Ciclo..... 13

Competencias de séptimo grado .....	13
Unidades del programa de séptimo grado .....	14
Competencias de octavo grado .....	39
Unidades del programa de octavo grado .....	40
Competencias de noveno grado .....	63
Unidades del programa de noveno grado .....	64

## VI. Glosario..... 87

## VII. Referencias..... 89

# I. Introducción del programa de estudio de Matemática para tercer ciclo

El programa de estudio de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica presenta una propuesta curricular que responde a las interrogantes que los docentes se hacen al planificar sus clases.

Interrogantes	Componentes curriculares
¿Para qué enseñar?	Competencias/Objetivos
¿Qué debe aprender el estudiantado?	Contenidos
¿Cómo enseñar?	Orientación sobre metodología
¿Cómo, cuándo y qué evaluar?	Orientación sobre evaluación /Indicadores de logro

Este programa de estudio está diseñado a partir de componentes curriculares y se desarrolla en el siguiente orden:

- Descripción de las competencias y el enfoque que orienta el desarrollo de la asignatura.
- Presentación de los bloques de contenido que responden a los objetivos de la asignatura y permiten estructurar las unidades didácticas.
- El componente de metodología ofrece recomendaciones específicas que perfilan una secuencia didáctica. Describe cómo formular proyectos en función del aprendizaje de competencias.
- La evaluación se desarrolla por medio de sugerencias y criterios aplicables a las funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

Finalmente, se presentan de manera articulada las competencias de unidad, contenidos e indicadores de logro por unidad didáctica

ca en cuadros similares a los formatos del plan de unidad. Aunque el programa de estudio desarrolle los componentes curriculares, no puede resolver situaciones particulares de cada aula; por lo tanto, se debe desarrollar de manera flexible y contextualizada.

## Componentes curriculares

**a. Competencias de unidad.** Están estructuradas en función del logro del conocimiento, por ello se formulan de modo que orientan a una acción. Posteriormente se enuncian conceptos, procedimientos y actitudes como parte de la competencia para articular los tres tipos de saberes. Al final se expresa el “para qué” o finalidad del aprendizaje, conectando los contenidos con la vida y las necesidades del estudiantado.

**b. Contenidos.** El programa de estudio propicia mayor comprensión de la asignatura a partir de sus fuentes disciplinares, ya que presenta los bloques de contenido de forma descriptiva, los contenidos contribuyen al logro de los objetivos por medio de las competencias. El autor español Antoni Zabala<sup>1</sup> define los contenidos como: “El conjunto de habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para el desarrollo de las competencias”. Se pueden integrar en tres grupos según estén relacionados con: el saber, el saber hacer y el ser; es decir, los contenidos conceptuales (hechos, conceptos, sistemas conceptuales), los contenidos procedimentales (habilidades, técnicas, métodos, estrategias, etcétera), y los contenidos actitudinales (actitudes, normas y valores). Estos contenidos tienen la misma relevancia, ya que sólo integrados reflejan la importancia articulada del saber, saber hacer, saber ser y convivir. Merecen especial mención los contenidos procedimentales por el riesgo de que se entiendan como metodología.

**b.1. Los contenidos procedimentales** se refieren al conjunto y acciones ordenadas que el individuo utiliza

<sup>1</sup>Marco Curricular. Antoni Zabala. Documento de referencia de consulta para el Ministerio de Educación, página 21.

orientadas a la consecución de una meta. El saber hacer, es decir, las habilidades, destrezas, procedimientos, técnicas, métodos y estrategias que el individuo utiliza en una actuación determinada con base a los conocimientos internalizados<sup>2</sup>.

**b.2. Los contenidos actitudinales** deberán planificarse igual que los contenidos conceptuales y procedimentales, por tener la misma importancia. Las personas competentes tienen conocimientos y los aplican con determinadas actitudes y valores.

La secuencia de contenidos presentada en los programas de estudio es una propuesta orientadora para ordenar el desarrollo, pero no es rígida. Sin embargo, si se considera necesario incluir contenidos nuevos, desarrollar contenidos de grados superiores en grados inferiores, o viceversa se deberá tomar un acuerdo con los colegas y el director del centro escolar.

**c. Evaluación.** En este programa de estudio se hace énfasis en los indicadores de logro<sup>3</sup>, debido a que estos son evidencias del desempeño esperado en relación con los objetivos y contenidos de cada unidad. Su uso para la evaluación de los aprendizajes es muy importante ya que señalan el desempeño que debe evidenciar el estudiantado y que deben considerarse en las actividades de evaluación y de refuerzo académico.

Los docentes deben comprender el desempeño descrito en el indicador de logro y hacer las adecuaciones pertinentes para atender las diversas necesidades del estudiantado. Sin embargo, modificar un indicador implica un replanteamiento en los contenidos (conceptuales, procedimentales, y actitudinales), por lo tanto se recomienda discutirlo con otros colegas y el director del centro escolar.

El programa de estudio presenta los indicadores de logro numerados de acuerdo con un orden correlativo por cada unidad didáctica. Por ejemplo, 2.1 es el primer indicador de la unidad 2, y el número 5.3 es el tercer indicador de la unidad 5.

**Refuerzo académico.** Se insiste en utilizar los resultados de la evaluación para apoyar los aprendizajes del estudiantado. Por lo tanto, los indicadores de logro deberán guiar al docente para ayudar, orientar y prevenir la deserción y la repetición. Al describir los desempeños básicos que se espera lograr en un grado específico, los indicadores de logro permiten reconocer la calidad de lo aprendido, el modo cómo se aprendió y las dificultades que enfrentaron los estudiantes. Así se puede profundizar sobre las causas que dificultan el aprendizaje.

## Descripción y presentación del formato de una unidad didáctica

- El número y nombre de unidad: describe los datos generales.
- Tiempo asignado para la unidad: contiene el número de horas asignadas a esa unidad.
- Competencias de unidad: lo que se espera que alcancen los estudiantes.
- Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales: incluyen los conceptos, procedimientos y actitudes que los estudiantes deben adquirir como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Los indicadores de logro: son una evidencia de que el estudiantado está alcanzando las competencias.
- Conceptos claves: contiene los elementos más importantes de la unidad.
- Notación: se presenta la simbología matemática que se ha utilizado en la unidad.

<sup>2</sup>Ministerio de Educación (2008). Currículo al servicio del aprendizaje, El Salvador., p. 48.

<sup>3</sup>Para mayor información, leer el documento Evaluación al servicio del aprendizaje y del desarrollo, Ministerio de Educación. San Salvador, 2015.



## II. Plan de estudio de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica

A continuación se presenta la cantidad de horas clase por cada grado de tercer ciclo:

Séptimo		Octavo		Noveno	
horas semanales	horas anuales	horas semanales	horas anuales	horas semanales	horas anuales
5	200	5	200	5	200

La cantidad de horas clases necesarias para desarrollar todos los contenidos de las unidades didácticas es de 160, por lo que las 40 horas restantes los docentes pueden utilizarlas para realizar evaluaciones, capacitaciones y otras actividades que el Ministerio de Educación o el centro educativo requiera.

Para implementar el plan de estudios, se deberán realizar adecuaciones curriculares en función de las necesidades de los estudiantes y de las condiciones del contexto. Esta flexibilidad es posible gracias a los acuerdos de los docentes de un centro escolar sobre los componentes curriculares, a partir de los resultados académicos del estudiantado, de la visión, misión y diagnóstico del centro escolar.

Los docentes deberán considerar los acuerdos pedagógicos y la propuesta de los programas de estudio como insumos clave para su planificación didáctica. Ambos instrumentos son complementarios.

**Ejes transversales** son contenidos básicos que deben incluirse oportunamente en el desarrollo del plan de estudio. Contribuyen a la formación integral de los estudiantes, ya que a través de ellos se fortalece “una sociedad democrática impregnada de valores, de respeto a la persona y a la naturaleza, constituyéndose en orientaciones educativas concretas a problemas y aspiraciones

específicos del país”<sup>4</sup>.

### Los ejes que el currículo salvadoreño presenta son:

- Educación en derechos humanos
- Educación ambiental
- Educación preventiva integral
- Educación para la igualdad de oportunidades
- Educación para la salud
- Educación del consumidor
- Educación en valores

### III. Presentación de la asignatura de Matemática

La asignatura de Matemática estimula el desarrollo de diversas habilidades intelectuales, como: el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la inteligencia espacial, el cálculo mental, la creatividad, entre otras. Estas capacidades tienen una aplicación práctica en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

#### Enfoque de la asignatura: Resolución de problemas

El enfoque de la asignatura responde a la naturaleza de la Matemática: resolver problemas en los ámbitos científicos, técnicos, sociales y de la vida cotidiana. En la enseñanza de la matemática se parte de que, en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento que puede utilizarse siempre.

En este sentido los aprendizajes se vuelven significativos desde el momento que son para la vida, más que un simple requisito de promoción. Por tanto, el docente debe generar situaciones en que el estudiantado explore, aplique, argumente y analice los conceptos, procedimientos algebraicos, algoritmos; sistematice e interprete información, y otros tópicos matemáticos acerca de los cuales debe aprender.

#### Competencias transversales a desarrollar

##### a. Razonamiento lógico matemático

Esta competencia promueve la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.

##### b. Comunicación con lenguaje matemático

Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

##### c. Aplicación de la Matemática al entorno

Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades numéricas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana. Su desarrollo implica el fomento de la creatividad, evitando el uso excesivo de métodos basados en la repetición.

El objetivo fundamental con el desarrollo de las competencias de unidad es fortalecer las competencias transversales, y estas a su vez, aunadas a las de las otras asignaturas, son la clave para potenciar la productividad y la ciudadanía y formar así salvadoreños comprometidos en superar los desafíos y necesidades de la nación.

#### Bloques de contenido

El programa de estudio de Tercer Ciclo está estructurado sobre la base de cinco bloques de contenidos:

- Números
- Álgebra
- Funciones
- Geometría
- Estadística

A continuación se describen las unidades didácticas y su relación con los bloques de contenidos.

# Relación de unidades didácticas y bloques de contenido del programa actual de séptimo grado

PROGRAMA ACTUAL SÉPTIMO GRADO	
Unidades	Bloque de contenido
<b>Unidad 1: Números positivos, negativos y el cero.</b> Números positivos, negativos, cero, orden y valor absoluto de los números.	Números
<b>Unidad 2: Suma y resta de números positivos, negativos y el cero.</b> Suma, resta y operaciones combinadas de números positivos, negativos y el cero.	Números
<b>Unidad 3: Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero.</b> Multiplicación, división y operaciones combinadas de números positivos, negativos y el cero, números primos y compuestos, mínimo común múltiplo y máximo común divisor.	Números
<b>Unidad 4: Comunicación con símbolos.</b> Expresiones algebraicas, operaciones con expresiones algebraicas y representación de relaciones entre expresiones matemáticas.	Álgebra
<b>Unidad 5: Ecuaciones de primer grado.</b> Igualdad de expresiones matemáticas, propiedades de una igualdad, solución y aplicaciones de ecuaciones de primer grado.	Álgebra
<b>Unidad 6: Proporcionalidad directa e inversa.</b> Definición de proporcionalidad directa e inversa, gráficas de las relaciones de proporcionalidad, regla de tres simple directa e inversa.	Funciones
<b>Unidad 7: Gráfica de faja y circular.</b> Lectura y construcción de la gráfica de faja y circular.	Estadística
<b>Unidad 8: Figuras planas y construcción de cuerpos geométricos.</b> Patrones y movimientos de figuras planas, círculos, segmentos y ángulos, planos, cuerpos geométricos y área total.	Geometría

## Relación de unidades didácticas y bloques de contenido del programa actual de octavo grado

PROGRAMA ACTUAL OCTAVO GRADO	
Unidades	Bloque de contenido
<b>Unidad 1: Operaciones algebraicas.</b> Expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, valor numérico y aplicaciones.	Álgebra
<b>Unidad 2: Sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.</b> Definición y sentido de los sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, métodos de solución, aplicaciones en contextos cotidianos.	Álgebra
<b>Unidad 3: Función lineal.</b> Definición y características, gráficas de la función lineal y sus variaciones en el plano, ecuación de primer grado con dos incógnitas y su relación con la función lineal, aplicaciones de la función lineal en contextos cotidianos.	Funciones
<b>Unidad 4: Paralelismo y ángulos de un polígono.</b> Ángulos internos y externos de un polígono, ángulos opuestos por el vértice, ángulos entre paralelas cortadas por una secante, aplicaciones de los ángulos entre paralelas cortadas por una secante.	Geometría
<b>Unidad 5: Criterios de congruencia de triángulos.</b> Congruencia de figuras, criterios de congruencia de triángulos, aplicación de la congruencia de triángulos.	Geometría
<b>Unidad 6: Características de los triángulos y cuadriláteros.</b> Características y teoremas de los triángulos isósceles y equiláteros, recíproco y contraejemplo de un teorema, criterios de congruencia de triángulos rectángulos, condiciones necesarias y suficientes, bisectrices de un triángulo y sus características; paralelogramos, elementos y características, rectángulo y rombo, líneas paralelas y áreas.	Geometría
<b>Unidad 7: Área y volumen de sólidos geométricos.</b> Definición y características de los sólidos geométricos, volumen de sólidos geométricos, elementos del patrón del cono y sus relaciones, área superficial de sólidos geométricos.	Geometría
<b>Unidad 8: Organización y análisis de datos estadísticos.</b> Clasificación y análisis de datos estadísticos, tablas y gráficas estadísticas para variables cuantitativas, medidas de tendencia central, características y relaciones de las medidas de tendencia central, notación científica, valor aproximado y dígitos significativos.	Estadística

## Relación de unidades didácticas y bloques de contenido del programa actual de noveno grado

PROGRAMA ACTUAL NOVENO GRADO	
Unidades	Bloque de contenido
<b>Unidad 1: Multiplicación de polinomios.</b> Desarrollo del producto de polinomios, productos notables, y factorización.	Álgebra
<b>Unidad 2: Raíz cuadrada.</b> Definición y sentido de raíz cuadrada, definición de números racionales e irracionales, definición de números reales, operaciones con raíces cuadradas.	Números
<b>Unidad 3: Ecuación cuadrática.</b> Planteamiento de una ecuación cuadrática y métodos de solución.	Álgebra
<b>Unidad 4: Función cuadrática de la forma <math>y = ax^2 + c</math>.</b> Proporcionalidad con el cuadrado, gráfica de la función cuadrática, desplazamiento, dominio y rango.	Funciones
<b>Unidad 5: Figuras semejantes.</b> Segmentos proporcionales, homotecias, criterios de semejanza de triángulos, teorema de la base media, área de polígonos semejantes y volumen de polígonos semejantes.	Geometría
<b>Unidad 6: Teorema de Pitágoras.</b> Cálculo de la hipotenusa de un triángulo, teorema de Pitágoras, cálculo de los catetos de un triángulo rectángulo.	Geometría
<b>Unidad 7: Ángulo inscrito y central.</b> Definición y medidas de ángulos inscritos y centrales, ángulo semiinscrito.	Geometría
<b>Unidad 8: Medidas de dispersión.</b> Medidas de dispersión: Amplitud o rango, varianza, desviación típica.	Estadística

## IV. Lineamientos metodológicos

El proceso de aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que le permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar ideas para solucionar problemas del entorno. Se deben hacer esfuerzos para evitar explicaciones largas de parte de los docentes y procurar que el estudiantado disfrute la clase de Matemática, la encuentren interesante y útil porque construyen nuevos aprendizajes significativos.

Para desarrollar este proceso, se presenta como propuesta metodológica el trabajo por Resolución de Situaciones Problemáticas (RSP). Esta metodología, junto a otras actividades planificadas, promueve la conversión de los tradicionales “ejercicios-problema o problemas de lápiz y papel” a verdaderas situaciones problematizadoras que impliquen al estudiantado la necesidad de utilizar herramientas heurísticas para resolverlas; por lo tanto suscitará el desarrollo de las competencias demandadas en la asignatura.

### a. Resolución de Situaciones Problemáticas (RSP)

El trabajo por RSP debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Seleccionar el ámbito o escenario de búsqueda e indagación, especificando las variables, los objetivos de esa búsqueda, identificando la problemática y los medios disponibles.
- b) Recopilar y sistematizar la información de fuentes primarias o secundarias que promuevan la objetividad y exactitud del análisis y pensamiento crítico.
- c) Utilizar la deducción de fórmulas para seleccionar el proceso algorítmico que mejor se adecue a la resolución de problemas.

- d) Expresar con lenguaje matemático y razonamiento lógico la solución al problema planteado.
- e) Establecer otras situaciones problemáticas significativas que permitan transferir los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales aprendidos en la aplicación del RSP.

Los docentes deben considerar que las actividades propuestas correspondan con los conocimientos previos del estudiante. De igual forma, es necesario adecuar el proyecto a una situación contextualizada, considerando las diferencias individuales de la población estudiantil.

El disponer de diversos procedimientos metodológicos-didácticos proveerá en cada estudiante un aprendizaje significativo; pero también es importante que el docente se asegure que el procedimiento lógico empleado haya sido debidamente aprendido.

### b. Aplicabilidad del aprendizaje

El desarrollo de los saberes matemáticos de tercer ciclo debe ser transferible a situaciones del entorno, haciendo al estudiante competente en la aplicabilidad a problemas reales que enfrenta. En el área matemática es fácil estructurar problemas relacionados con el ambiente particular del joven, ya que consciente o inconscientemente la utiliza. La metodología con base en competencias es, por tanto, compatible con la realidad, haciendo procedimientos algorítmicos abstractos aplicables a situaciones reales. Entre más locales sean los problemas o más conexión tengan con la experiencia de vida, más comprensibles y familiares resultan los diferentes procedimientos matemáticos.

### **c. El aprendizaje como proceso abierto, flexible y permanente**

La creación del acto educativo o el ambiente en el que se ejecuta el proceso-aprendizaje para ser congruente con la nueva metodología deberá ser abierto, flexible y permanente, incorporando los avances de la cultura, la ciencia y la tecnología que sean pertinentes, basado en metodologías activas y variadas que permitan personalizar los contenidos de aprendizaje y promuevan la interacción de todos los estudiantes.

Los diferentes recursos con los que se cuenta ahora pueden hacer que la Matemática sea comprendida con mayor facilidad. El acceso a herramientas técnicas debe lograr que el saber sea flexible y permanente por el grado de ocupación que este demanda.

Es importante enfatizar que los docentes deben esforzarse en su formación permanente, de esta forma será agradable diseñar con creatividad experiencias educativas que marquen positivamente las capacidades de los estudiantes.

### **d. Consideración de situaciones cercanas a los intereses de los estudiantes**

Los intereses del estudiantado varían de acuerdo a regiones o situaciones de su entorno, de aquí la habilidad de los docentes para interpretar los gustos por los cuales son motivados estos. Es preciso evaluar si los intereses de los estudiantes, pueden ser aplicables a la experiencia educativa.

Los juegos de vídeo o juegos de mesa suelen ser muy atractivos para los adolescentes; en Matemática, por ejemplo, existe un gran esfuerzo por convertir en juegos temas como: fracciones, factorización, progresiones, etcétera. Se comprueba que la utilización de estas situaciones cercanas a los estudiantes

pueden desarrollar, con mayor rapidez, habilidades en ellos, haciéndolos competentes en su desarrollo académico.

### **e. Rol activo de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática**

Concebidos como actores en la resolución de problemas, son ellos quienes aportan soluciones. Las explicaciones del docente deben ser breves, esforzándose, sobre todo, en hacer trabajar al alumnado, proporcionándole oportunidades para dialogar y comparar lo que han comprendido, destinando a la vez tiempo para el trabajo individual, desarrollando un currículo más amplio y equilibrado, susceptible a ser adaptado a las necesidades individuales y socioculturales del estudiantado.

## V. Lineamientos de evaluación

Los lineamientos para la evaluación de los aprendizajes establecidos por el Ministerio de Educación (Evaluación al Servicio del Aprendizaje y del Desarrollo, MINED 2015) muestran el marco normativo para determinar las pautas y procedimientos a utilizar. Asimismo, se debe tomar como referencia el documento “Currículo al Servicio del Aprendizaje” (MINED 2007) para establecer e implementar los acuerdos de evaluación en el centro educativo.

- a. **Evaluación diagnóstica:** cuando se comienza el año, y al inicio de cada nueva unidad, se puede realizar la evaluación diagnóstica de forma general, resolviendo una serie de situaciones problemáticas aplicadas a la vida; en estas se pondrán en evidencia las competencias que posee cada estudiante al momento de utilizar diferentes algoritmos para la resolución de problemas. De esta forma, se potenciará el proceso de aprendizaje.
- b. **Evaluación formativa:** merecen especial atención los conocimientos equivocados o acientíficos del estudiantado, ya que las competencias de esta asignatura demandan el descubrimiento, la apertura de espacios para el ensayo o el error, y la comprobación de supuestos.
- c. **Evaluación sumativa:** de acuerdo con la naturaleza de la adquisición de las competencias, la prueba objetiva sólo es una actividad entre otras. Se debe diseñar de manera que evalúe contenidos conceptuales y procedimentales independientes o integrados y tomando en cuenta los indicadores de logro.

Se recomienda incluir actividades que evalúen los aprendizajes de los estudiantes enfrentándolos a una situación problemática que se resuelva con la aplicación de procedimientos: identificar, clasificar, analizar, explicar, representar, argumentar, predecir, inventar; y la utilización de conocimientos con determinadas actitudes.

**Recomendaciones generales de evaluación, según el tipo de contenido referido en los indicadores de logro.**

**Evaluación de contenidos conceptuales:** la comprensión de un concepto determinado no debe basarse en la repetición de definiciones. Se deben reconocer grados o niveles de profundización y comprensión, así como la capacidad para utilizar los conceptos aprendidos. Para ello se recomienda:

- Observar el uso que el estudiantado hace de los conceptos en diversas situaciones individuales o en trabajo de equipo: debates, exposiciones y, sobre todo, diálogos.
- Ejercicios que consistan en la resolución de conflictos o problemas a partir del uso de los conceptos y no tanto en una explicación de lo que entendemos sobre los conceptos.
- Pruebas objetivas que requieran relacionar y utilizar los conceptos en situaciones determinadas.
- El diálogo y la conversación pueden tener un enorme potencial para saber lo que el estudiante conoce.

**Evaluación de contenidos procedimentales:** estos implican un “saber hacer”. Las actividades adecuadas para conocer el grado de dominio o las dificultades en este tipo de aprendizaje deben ser:

- Actividades que propongan situaciones en que se utilicen estos contenidos.
- Las habituales pruebas de papel y lápiz sólo se pueden utilizar cuando los contenidos procedimentales precisen papel para su ejecución.
- Actividades abiertas realizadas en clases, que permitan un trabajo de atención por parte de los docentes y la observación sistemática de cómo cada uno de los alumnos traslada el contenido a la práctica.

La finalidad de evaluar contenidos procedimentales es verificar cómo el estudiante es capaz de utilizar el saber hacer en otras

situaciones y si lo hace de manera flexible. Por tanto, se debe tener en cuenta:

- El conocimiento del procedimiento o conocimiento de las acciones que lo componen, el orden en que deben suceder, condiciones en que se aplica, entre otros.
- El uso y aplicación de este conocimiento en situaciones planteadas.
- La corrección de las acciones que componen el procedimiento.
- La generalización del procedimiento, el funcionamiento y exigencias en otras situaciones.
- El grado de acierto en la elección de los procedimientos.
- La automatización del procedimiento, la rapidez y seguridad con que se aplica, y el esfuerzo que implica su ejecución.

Evaluación de contenidos actitudinales: las actitudes se infieren a partir de la respuesta del alumnado ante una situación que se evalúa. Las respuestas pueden ser:

- Verbales: son las más usadas, sobre todo en la construcción de escalas de actitudes a partir de cuestionarios.
- De comportamiento manifiesto en el aula.
- El análisis de cualquier actitud debe tener en cuenta estos componentes: a) cognitivo: capacidad para pensar; b) afectivo: sentimientos y emociones; c) tendencia a la acción: el alumnado actúa de cierta manera para expresar significados relevantes.

## Las actividades integradoras

Permiten evaluar si el estudiante ha logrado los objetivos a través de sus conocimientos: saber, saber hacer y saber ser. Proceso de elaboración y ejecución de actividades integradoras:

- Seleccionar los indicadores de logro.
- Establecimiento de la situación-problema que requiere solución.
- Definir la ponderación que tendrá la actividad y sus criterios de evaluación.

- Decidir si la actividad se realizará de forma individual o grupal.
- Definir el tiempo y espacio para realizar la actividad.
- Disponer de los materiales que se utilizarán.
- Seleccionar y describir la técnica de evaluación: observación, prueba objetiva, revisión de trabajo escrito, portafolio, entre otros.
- Elaborar el instrumento de evaluación: lista de cotejo, escala de valoración, rúbrica.
- Incluir la autoevaluación y coevaluación de los estudiantes según los acuerdos previos.
- Proporcionar a los estudiantes las orientaciones necesarias para desarrollar las actividades de evaluación.
- Apoyo constante a los estudiantes durante la ejecución de la actividad.

La clave para elaborar las actividades de evaluación integradoras es el establecimiento de una situación, que requiere una solución más o menos cercana a la realidad del estudiantado, que le obligan a actuar y por lo tanto, a tomar decisiones.

## Importancia de los criterios para ponderar las actividades de evaluación

Los criterios son abstracciones sobre las características del desempeño de un estudiante en una tarea. Pueden ser aplicados a una variedad de tareas y al mismo tiempo tomar un claro significado en el contexto de cada tarea en particular. Deben ser seleccionados por su valor metacognitivo en relación con el aprendizaje de los estudiantes y a la enseñanza de los docentes<sup>5</sup>.

Los docentes tienen la oportunidad de establecer criterios en el proceso de evaluación, complementarios a los indicadores de logro, sin sustituirlos. Algunos ejemplos en Matemática son:

- Pertinencia en el establecimiento de métodos y claridad en la formulación de preguntas acerca de los problemas del entorno.
- Curiosidad e interés por descubrir y aplicar otras alternativas de solución de problemas.

<sup>5</sup>Traducción "Designing an Assessment System For The Future Work Place" (P 195-198) en John R. Frederiksen and Alan Collins. En Lauren B. Resnick & John G. Wirt. Linking School and Work, Roles for Standards and Assessment. 1996. California: Jossey - Bass Publishers.

# Séptimo grado

## Competencias de grado

Al finalizar séptimo grado el estudiantado será competente para:

- Aplicar diferentes estrategias y procedimientos aritméticos al proponer soluciones a problemas del quehacer diario referidos al uso de los números positivos y negativos.
- Interpretar y valorar el lenguaje simbólico del álgebra como una herramienta, que facilita la generalización de lo cotidiano.
- Participar con actitud propositiva, al resolver problemas del entorno, utilizando ecuaciones de primer grado.
- Utilizar la información estadística presentada en gráficas de faja y circular con criticidad, al interpretar la información del entorno.
- Resolver con seguridad, problemas del entorno, utilizando la proporcionalidad directa e inversa.

# 1 Unidad

## Números positivos, negativos y el cero

Tiempo probable: 8 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Conocer el significado de los números positivos, negativos y el cero representando una ubicación respecto a un punto de referencia o una diferencia respecto a una cantidad de referencia, y reconocer la utilidad de los números negativos, para representar situaciones del entorno.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

**Punto de referencia**

**Cantidad de referencia**

**Recta numérica**

**Relación de orden**

**Valor absoluto de un número**

#### PROCEDIMENTALES

- Asignación de un valor positivo o negativo a distintas temperaturas.
- Asignación de un valor positivo o negativo a la ubicación de un objeto respecto a un punto de referencia.
- Asignación de un valor positivo o negativo a la diferencia de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia.
- Representación de números positivos y negativos en la recta numérica.
- Determinación de una relación de orden entre un grupo de números positivos o negativos.
- Determinación del valor absoluto de un número dado.

- 1.1 Asigna un valor positivo o negativo a distintas temperaturas.
- 1.2 Asigna un valor positivo o negativo a la ubicación de un objeto respecto a un punto de referencia.
- 1.3 Asigna un valor positivo o negativo a la diferencia de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia.
- 1.4 Representa números positivos y negativos en la recta numérica.
- 1.5 Determina y compara números positivos, negativos o cero para establecer una relación de orden entre ellos.
- 1.6 Encuentra el valor absoluto de un número dado.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de una relación de orden entre un grupo de números negativos, utilizando como criterio el valor absoluto de los números.
- Determinación de un número mayor o menor que otro a partir de los desplazamientos a la izquierda o a la derecha en la recta numérica.

- 1.7 Identifica una relación de orden entre un grupo de números negativos, utilizando como criterio el valor absoluto de los números.
- 1.8 Determina un número mayor o menor que otro a partir de los desplazamientos a la izquierda o a la derecha en la recta numérica.

### ACTITUDINALES

- Interés por aplicar los números positivos y negativos a situaciones del entorno.
- Establecer con seguridad las relaciones de orden entre números positivos, negativos y cero.

#### Conceptos claves

Números positivos  
Recta numérica

Números negativos  
Relación de orden

Punto de referencia  
Valor absoluto

Cantidad de referencia

#### Notación

Valor absoluto:  $||$

Menor que:  $<$

Mayor que:  $>$

# 2 Unidad

## Suma y resta de números positivos, negativos y el cero

Tiempo probable: 12 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar las operaciones de suma y resta de números positivos, negativos y el cero e identificar situaciones del entorno en las que se pueden aplicar.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

**Suma de números positivos, negativos y el cero**

**Resta de números positivos, negativos y el cero**

##### PROCEDIMENTALES

- Realización de una suma de dos números que son positivos, negativos o cero.
- Aplicación de la propiedad conmutativa y asociativa de la suma.
- Realización de una resta de dos números que son positivos, negativos o cero.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 2.1 Realiza una suma de dos números no decimales ni fraccionarios con igual signo.
- 2.2 Efectúa una suma de dos números no decimales ni fraccionarios con diferente signo.
- 2.3 Realiza una suma que tiene como sumandos al cero y a otro número no decimal ni fraccionario.
- 2.4 Efectúa una suma de números decimales o fraccionarios que son positivos o negativos.
- 2.5 Aplica la propiedad conmutativa y asociativa para realizar el cálculo de una suma.
- 2.6 Realiza una resta de dos números que tiene igual o diferente signo.
- 2.7 Efectúa una resta que tiene al cero como minuendo o sustraendo.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Suma y resta combinadas de números positivos, negativos y el cero**

### PROCEDIMENTALES

- Realización de sumas y restas combinadas de números positivos, negativos y cero.

2.8 Expresa sumas y restas combinadas de números positivos o negativos, como suma de números positivos o negativos y viceversa.

2.9 Realiza sumas y restas combinadas de números positivos y negativos.

2.10 Realiza sumas y restas combinadas de números positivos y negativos suprimiendo paréntesis.

### ACTITUDINALES

- Operar con seguridad la suma y resta de números positivos, negativos y cero.
- Mostrar interés por aplicar lo aprendido sobre la suma y resta de números positivos, negativos y cero.

### Conceptos claves

Suma

Resta

Propiedad conmutativa y asociativa

Operaciones combinadas

# 3 Unidad

## Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero

Tiempo probable: 26 horas

### COMPETENCIAS DE UNIDAD

- Efectuar las operaciones de multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero, e identificar situaciones del entorno en las que se puedan aplicar.
- Conocer los números primos y aplicarlos en el cálculo del máximo común divisor y el mínimo común múltiplo.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

**Multiplicación de números positivos, negativos o cero**

**Potencia cuadrada o cúbica de un número**

#### PROCEDIMENTALES

- Realización de multiplicaciones de dos números ya sean positivos, negativos o cero.
- Aplicación de la propiedad conmutativa y asociativa.
- Determinación del signo del producto de una multiplicación, según el número de factores negativos.
- Cálculo de la potencia 2 o 3 de un número.
- Realización de multiplicaciones que incluyen potencias 2 o 3.

### INDICADORES DE LOGRO

- 3.1 Multiplica dos números con distinto signo.
- 3.2 Multiplica dos números con igual signo.
- 3.3 Multiplica dos números donde un factor es  $-1$ ,  $0$  o  $1$ .
- 3.4 Aplica la propiedad conmutativa y asociativa para facilitar el cálculo de una multiplicación.
- 3.5 Determina el signo del producto de una multiplicación, según el número de factores negativos.
- 3.6 Calcula la potencia 2 o 3 de un número a través de la multiplicación.
- 3.7 Efectúa multiplicaciones que incluyen potencias 2 o 3.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**División de números positivos, negativos y el cero**

**Recíproco de un número**

**Operaciones combinadas**

### PROCEDIMENTALES

- Realización de la división de dos números positivos, negativos y cero.
- Expresión de fracciones con un número negativo en el numerador o denominador en la forma  $\frac{a}{b}$ .
- Determinación del recíproco de un número dado.
- Realización de una división convirtiéndola en multiplicación.
- Realización de operaciones combinadas.
- Aplicación de la propiedad distributiva de la multiplicación.
- Determinación de las operaciones que siempre se pueden realizar según el conjunto numérico dado.

- 3.8 Realiza la división de dos números positivos, negativos y cero.
- 3.9 Expresa las fracciones con un número negativo en el numerador o denominador en la forma  $\frac{a}{b}$ .
- 3.10 Determina el recíproco de un número dado.
- 3.11 Realiza una división de un número por otro, efectuando la multiplicación del dividendo por el recíproco del divisor.
- 3.12 Efectúa operaciones que combinan multiplicación y división.
- 3.13 Realiza operaciones que combinan suma, resta, multiplicación y división.
- 3.14 Efectúa operaciones que combinan suma, resta, multiplicación o división e incluyen potencias.
- 3.15 Aplica la propiedad distributiva de la multiplicación.
- 3.16 Determina las operaciones que siempre se pueden realizar según el conjunto numérico dado.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Mínimo común múltiplo y máximo común divisor**

**Números primos y compuestos**

**Descomposición de un número en factores primos**

### PROCEDIMENTALES

- Cálculo del mínimo común múltiplo y máximo común divisor de 2 o 3 números.
- Determinación si un número es múltiplo de otro, dado que el segundo es divisor del primero y viceversa.
- Determinación si un número es primo o compuesto.
- Descomposición de un número en sus factores primos.
- Cálculo del máximo común divisor por descomposición en factores primos.
- Cálculo del mínimo común múltiplo por descomposición en factores primos.
- Aplicación del mínimo común múltiplo y máximo común divisor para resolver problemas del entorno.

- 3.17 Calcula el mínimo común múltiplo y máximo común divisor de 2 o 3 números listando múltiplos y divisores de los números.
- 3.18 Determina si un número es múltiplo de otro dado que el segundo es divisor del primero y viceversa.
- 3.19 Determina si un número es primo o compuesto, dependiendo del número de divisores.
- 3.20 Descompone un número en sus factores primos, utilizando la división sucesiva.
- 3.21 Calcula el máximo común divisor por descomposición en factores primos.
- 3.22 Calcula el mínimo común múltiplo por descomposición en factores primos.
- 3.23 Aplica el mínimo común múltiplo y máximo común divisor para resolver problemas del entorno.

### ACTITUDINALES

- Confianza al aplicar las reglas para realizar multiplicaciones y divisiones de números positivos, negativos y el cero.
- Interés por aplicar el mcm y el MCD a situaciones del entorno.

### Conceptos claves

Multiplicación

Múltiplos

Máximo común divisor

Propiedad conmutativa y asociativa

Números naturales

División

Divisores

Potencia cuadrada

Propiedad distributiva

Números enteros

Números primos

Criba de Eratóstenes

Potencia cúbica

Recíproco de un número

Números compuestos

Mínimo común múltiplo

Exponente

Conjunto numérico

### Notación

Mínimo común múltiplo: mcm

Máximo común divisor: MCD

# 4 Unidad

## Comunicación con símbolos

Tiempo probable: 33 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Modelar situaciones del entorno a través de la utilización de expresiones algebraicas para resolver problemas.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

**Patrones numéricos**

**Expresiones algebraicas**

##### PROCEDIMENTALES

- Determinación del valor de una cantidad desconocida a través de un patrón numérico.
- Generalización del patrón numérico de una cantidad desconocida.
- Determinación de expresiones algebraicas con una variable a partir de una situación dada.
- Determinación de expresiones algebraicas con más de una variable a partir de una situación dada.
- Representación de expresiones algebraicas sin el signo “ $\times$ ” y “ $\div$ ” y viceversa.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 4.1 Determina el valor de una cantidad desconocida a través de un patrón numérico.
- 4.2 Generaliza el patrón numérico de una cantidad desconocida.
- 4.3 Determina expresiones algebraicas con una variable a partir de una situación dada.
- 4.4 Determina expresiones algebraicas con más de una variable a partir de una situación dada.
- 4.5 Representa sin el signo “ $\times$ ” las expresiones algebraicas con multiplicación y viceversa.
- 4.6 Representa sin el signo “ $\times$ ” las expresiones algebraicas con multiplicación por 1 y  $-1$  y viceversa.
- 4.7 Representa la multiplicación reiterada de una variable como una potencia de la variable.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Traducción de expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.
- Traducción de expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.
- Cálculo del valor numérico de una expresión algebraica.

- 4.8 Representa sin el signo “÷” las expresiones algebraicas con división y viceversa.
- 4.9 Representa expresiones algebraicas con multiplicación y división sin los signos “×” y “÷”, respectivamente.
- 4.10 Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.
- 4.11 Traduce expresiones sobre distancia, velocidad y tiempo en lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.
- 4.12 Traduce expresiones sobre porcentaje del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.
- 4.13 Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.
- 4.14 Calcula el valor numérico de una expresión algebraica con una variable sustituyendo valores enteros positivos.
- 4.15 Encuentra el valor numérico de expresiones algebraicas con una variable sustituyendo valores negativos o fracciones.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Multiplicación y división de expresiones algebraicas**

**Suma y resta de expresiones algebraicas**

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de términos y coeficientes de una expresión algebraica.
- Realización de la multiplicación y división de una expresión algebraica por un número.
- Reducción de expresiones algebraicas.

- 4.16 Calcula el valor numérico de una expresión algebraica con una variable y donde la expresión es racional o cuadrática.
- 4.17 Calcula el valor numérico de una expresión algebraica con más de una variable.
- 4.18 Identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica.
- 4.19 Multiplica una expresión algebraica con un término por un número.
- 4.20 Divide una expresión algebraica con un término por un número.
- 4.21 Multiplica una expresión algebraica con dos términos por un número.
- 4.22 Divide una expresión algebraica con dos términos por un número.
- 4.23 Multiplica una expresión algebraica de dos términos en el numerador de una fracción por un número entero.
- 4.24 Reduce una expresión algebraica aplicando el recíproco de la propiedad distributiva.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Relación de dos expresiones matemáticas**

### PROCEDIMENTALES

- Realización de la suma de dos expresiones algebraicas.
- Realización de la resta de dos expresiones algebraicas.
- Realización de operaciones combinadas.
- Representación de la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.
- Representación de la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.

- 4.25 Reduce una expresión algebraica identificando términos semejantes.
- 4.26 Suma dos expresiones algebraicas.
- 4.27 Resta dos expresiones algebraicas.
- 4.28 Realiza operaciones combinadas de suma, resta y multiplicación por un número de expresiones algebraicas.
- 4.29 Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.
- 4.30 Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.

### ACTITUDINALES

- Interés por modelar situaciones del entorno con expresiones algebraicas.
- Seguridad al realizar operaciones que incluyan expresiones algebraicas.

#### Conceptos claves

Patrón numérico  
Lenguaje coloquial

Variables  
Igualdad

Expresiones algebraicas  
Desigualdad

Lenguaje algebraico

#### Notación

Multiplicación:  $\times$

División:  $\div$

# 5 Unidad

## Ecuaciones de primer grado

Tiempo probable: 25 horas

### COMPETENCIAS DE UNIDAD

- Conocer las propiedades de una igualdad matemática y utilizarlas para la resolución de una ecuación de primer grado.
- Identificar por iniciativa propia, situaciones del entorno, en las que a través del planteamiento y solución de una ecuación de primer grado pueda dar respuesta a una interrogante que se presente.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

**Ecuaciones de primer grado**

#### PROCEDIMENTALES

- Expresión de igualdades matemáticas.
- Identificación de la solución de una ecuación.
- Identificación de las propiedades de una igualdad.
- Solución de una ecuación de primer grado aplicando las propiedades de una igualdad.

- 5.1 Expresa igualdades de dos expresiones numéricas.
- 5.2 Expresa igualdades de dos expresiones algebraicas.
- 5.3 Identifica si un valor es solución de una ecuación.
- 5.4 Identifica las propiedades de una igualdad matemática.
- 5.5 Resuelve una ecuación de primer grado sumando la misma cantidad en ambos miembros.
- 5.6 Resuelve una ecuación de primer grado restando la misma cantidad en ambos miembros.
- 5.7 Resuelve una ecuación de primer grado realizando la transposición de términos.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Aplicaciones de ecuaciones de primer grado**

### PROCEDIMENTALES

- Solución de una ecuación de primer grado con incógnitas en ambos miembros.
- Solución de una ecuación de primer grado que incluye signos de agrupación.
- Solución de una ecuación de primer grado que tiene soluciones fraccionarias y decimales.
- Solución de una ecuación de primer grado con coeficientes y términos decimales.
- Aplicación de ecuaciones de primer grado que se resuelven utilizando una propiedad de una igualdad.

- 5.8 Resuelve una ecuación de primer grado multiplicando la misma cantidad en ambos miembros.
- 5.9 Resuelve una ecuación de primer grado dividiendo por la misma cantidad en ambos miembros.
- 5.10 Resuelve una ecuación de primer grado aplicando más de una propiedad de una igualdad.
- 5.11 Resuelve una ecuación de primer grado con incógnitas en ambos miembros.
- 5.12 Resuelve una ecuación de primer grado que incluye signos de agrupación.
- 5.13 Resuelve una ecuación de primer grado que tiene soluciones fraccionarias y decimales.
- 5.14 Resuelve una ecuación de primer grado con coeficientes y términos decimales.
- 5.15 Resuelve una ecuación con términos y coeficientes fraccionarios.
- 5.16 Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando una propiedad de una igualdad.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Aplicación de ecuaciones de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.
- Aplicación de ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Aplicación de ecuaciones de primer grado con la incógnita en ambos miembros.
- Aplicación de ecuaciones de primer grado en situaciones de distancia, velocidad y tiempo.
- Aplicación de ecuaciones de primer grado a situaciones de proporcionalidad directa.

- 5.17 Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.
- 5.18 Aplica una ecuación de primer grado con una incógnita en términos de otra a una situación del entorno.
- 5.19 Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.
- 5.20 Aplica a una situación de distancia, velocidad y tiempo una ecuación de primer grado.
- 5.21 Resuelve una situación de proporcionalidad directa con una ecuación de primer grado.
- 5.22 Aplica a una situación de proporcionalidad directa una ecuación de primer grado con signos de agrupación.

### ACTITUDINALES

- Interés por plantear y resolver una ecuación de primer grado para dar respuesta a una interrogante de una situación específica.
- Seguridad cuando aplica las propiedades de una igualdad al resolver una ecuación.

### Conceptos claves

Igualdad  
Propiedades de una igualdad

Solución de una ecuación  
Transposición de términos

Miembro izquierdo

Miembro derecho

# 6 Unidad

## Proporcionalidad directa e inversa

Tiempo probable: 23 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Aplicar los conceptos de proporcionalidad directa e inversa, para modelar situaciones del entorno.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

###### **Función**

###### **Proporcionalidad directa:**

- Constante de proporcionalidad
- Ecuación  $y = ax$

##### PROCEDIMENTALES

- Identificación de una cantidad que es función de otra.
- Identificación de la relación de proporcionalidad directa entre dos cantidades.
- Representación de los valores que toman las variables que están en una relación de proporcionalidad directa a través de desigualdades.
- Representación en la forma  $y = ax$ , para dos variables que están en una relación de proporcionalidad directa.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 6.1 Identifica si una cantidad es función de otra.
- 6.2 Identifica si la relación de dos cantidades es de proporcionalidad directa expresándola en la forma  $y = ax$  e indicando la constante.
- 6.3 Representa los valores que toman las variables que están en una relación de proporcionalidad directa a través de desigualdades.
- 6.4 Representa en la forma  $y = ax$ , dos variables que toman valores negativos y que están en una relación de proporcionalidad directa con constante positiva, a partir de una tabla.
- 6.5 Representa en la forma  $y = ax$ , dos variables que están en una relación de proporcionalidad directa con constante negativa, a partir de una tabla.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Par ordenado y su gráfica en el plano cartesiano**

**Gráfica de proporcionalidad directa**

**Proporcionalidad inversa:**

- Constante de proporcionalidad
- Ecuación  $y = \frac{a}{x}$

### PROCEDIMENTALES

- Lectura y ubicación de un par ordenado en el plano cartesiano.
- Trazo de la gráfica de una relación de proporcionalidad directa.
- Representación de una relación de proporcionalidad directa en la forma de  $y = ax$ , a partir de la gráfica.
- Trazo de la gráfica de una relación de proporcionalidad directa entre dos variables cuando los valores que se toman son limitados.
- Identificación de la relación de proporcionalidad inversa entre dos cantidades.

- 6.6 Representa en la forma  $y = ax$  dos variables que están en una relación de proporcionalidad directa, a partir de un par de valores de  $y$  y  $x$ .
- 6.7 Lee y ubica un par ordenado en el plano cartesiano.
- 6.8 Grafica una relación de proporcionalidad directa a partir de tablas.
- 6.9 Grafica una relación de proporcionalidad directa a partir de dos pares ordenados.
- 6.10 Representa una relación de proporcionalidad directa en la forma de  $y = ax$ , a partir de la gráfica.
- 6.11 Grafica la relación de proporcionalidad directa entre dos variables cuando los valores que toman son limitados.
- 6.12 Identifica si la relación de dos cantidades es de proporcionalidad inversa expresándola en la forma  $y = \frac{a}{x}$  e indicando la constante.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Gráfica de proporcionalidad inversa

#### Regla de tres simple:

- Directa
- Inversa

### PROCEDIMENTALES

- Representación de la forma  $y = \frac{a}{x}$ , para dos variables que están en una relación de proporcionalidad inversa.
- Trazo de la gráfica de una relación de proporcionalidad inversa.
- Aplicación de la regla de tres simple directa para encontrar un dato desconocido.
- Utilización de la regla de tres simple inversa para determinar un dato desconocido.

- 6.13 Representa en la forma  $y = \frac{a}{x}$ , dos variables que están en una relación de proporcionalidad inversa, a partir de una tabla.
- 6.14 Representa en la forma  $y = \frac{a}{x}$ , dos variables que están en una relación de proporcionalidad inversa a partir de un par de valores de  $y$  y  $x$ .
- 6.15 Grafica una relación de proporcionalidad inversa cuando su constante es positiva.
- 6.16 Grafica una relación de proporcionalidad inversa cuando su constante es negativa.
- 6.17 Aplica regla de tres simple directa para encontrar un dato desconocido, utilizando dos cantidades directamente proporcionales.
- 6.18 Aplica regla de tres simple directa para encontrar un dato desconocido en una situación de porcentaje.
- 6.19 Aplica regla de tres simple directa para realizar la conversión entre unidades de medida.
- 6.20 Utiliza regla de tres simple inversa para determinar un dato desconocido, utilizando dos cantidades inversamente proporcionales.

## ACTITUDINALES

- Seguridad al identificar si una cantidad representa una función de otra.
- Compromiso por aplicar los conceptos de proporcionalidad directa e inversa para modelar situaciones del entorno.
- Disposición al identificar si una situación se puede modelar a través de una proporcionalidad directa o inversa.

### Conceptos claves

Función

Constante de proporcionalidad

Proporcionalidad directa

Proporcionalidad inversa

Par ordenado

Origen

Plano cartesiano

Regla de tres simple directa

Regla de tres simple inversa

### Notación

Constante de proporcionalidad:  $a$

Proporcionalidad directa:  $y = ax$

Proporcionalidad inversa:  $y = \frac{a}{x}$

Origen: O

# 7 Unidad

## Gráfica de faja y circular

Tiempo probable: 6 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Analizar e interpretar la información presentada en gráficas de faja y circulares, a fin de utilizarla en la toma de decisiones personales y sociales, valorando críticamente las opiniones de los demás.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

**Gráfica de faja**

**Gráfica circular**

#### PROCEDIMENTALES

- Lectura de una gráfica de faja.
- Construcción de una gráfica de faja.
- Lectura de una gráfica circular.
- Construcción de una gráfica circular.

- 7.1 Lee la información presentada en una gráfica de faja.
- 7.2 Construye una gráfica de faja para representar la información de una tabla.
- 7.3 Lee la información de una gráfica circular.
- 7.4 Construye una gráfica circular a partir de una tabla.

#### ACTITUDINALES

- Se esfuerza por hacer la lectura adecuada de las gráficas de faja y circular.
- Confianza en la construcción de una gráfica de faja y circular.
- Seguridad en la explicación de la información presentada a través de gráficas de faja y circular.

#### Conceptos claves

Gráfica de faja  
Grados

Gráfica circular

Categoría

Porcentaje

# 8 Unidad

## Figuras planas y construcción de cuerpos geométricos

Tiempo probable: 27 horas

### COMPETENCIAS DE UNIDAD

- Utilizar los instrumentos de geometría para hacer traslación, reflexión y rotación de figuras planas.
- Aplicar las características de los círculos que se intersectan para determinar la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo.
- Aplicar la regla de tres simple directa para calcular la longitud de arco y el área de un segmento circular.
- Desarrollar el plano de un prisma, pirámide y cilindro para calcular su área total.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

##### Puntos y rectas

##### Movimientos de figuras geométricas:

- Traslación
- Simetría
- Rotación

#### PROCEDIMENTALES

- Representación de la relación entre segmentos o rectas a través del lenguaje matemático.
- Identificación de los diferentes tipos de movimientos de figuras.
- Traslación de figuras mediante una dirección y un sentido.
- Reflexión de figuras respecto a una recta.
- Rotación de figuras respecto a un punto.
- Utilización de los movimientos de una figura para sobreponerla en otra.

- 8.1 Representa con lenguaje matemático la relación entre segmentos o rectas.
- 8.2 Identifica diferentes tipos de movimientos de figuras geométricas.
- 8.3 Traslada figuras mediante una dirección y un sentido de paralelismo.
- 8.4 Refleja figuras respecto a una recta que es el eje de simetría.
- 8.5 Rota figuras respecto a un punto, utilizando un ángulo determinado.
- 8.6 Utiliza los movimientos de una figura para sobreponerla en otra y determinar si son congruentes.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Elementos de un círculo

#### Características de dos círculos que se intersecan:

- Simetría de dos círculos que se intersecan (de igual y distinto radio)
- Perpendicularidad del segmento que une los radios con el que une la intersección de los círculos

#### Construcciones utilizando regla y compás:

- Hexágono
- Triángulo equilátero
- Rectas perpendiculares
- Distancia entre un punto y una recta
- Distancia entre rectas paralelas
- Mediatriz de un segmento
- Bisectriz de un ángulo
- Tangente a una circunferencia

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de los elementos de un círculo.
- Identificación de las características de dos círculos que se intersecan.
- Trazo de figuras utilizando regla y compás.
- Aplicación de características de dos círculos que se intersecan para trazar rectas perpendiculares.
- Determinación de la distancia entre un punto y una recta y la distancia entre rectas paralelas.
- Trazo de la mediatriz de un segmento.
- Trazo de la bisectriz de un ángulo.
- Trazo de una recta tangente a una circunferencia.

- 8.7 Identifica los elementos de un círculo.
- 8.8 Identifica las características de dos círculos que se intersecan.
- 8.9 Dibuja figuras geométricas utilizando regla y compás.
- 8.10 Aplica características de dos círculos que se intersecan para trazar rectas perpendiculares.
- 8.11 Determina la distancia entre un punto y una recta y la distancia entre rectas paralelas.
- 8.12 Dibuja la mediatriz de un segmento aplicando las características de dos círculos que se intersecan.
- 8.13 Dibuja la bisectriz de un ángulo aplicando las características de dos círculos que se intersecan.
- 8.14 Dibuja una recta tangente a una circunferencia utilizando características de dos círculos que se intersecan.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Sector circular:**

- Longitud de arco
- Área

**Incentro de un triángulo****Cuerpos geométricos****Punto, rectas y planos:**

- Relación de posición entre rectas y planos
- Distancia entre un punto y un plano

**Área total de cuerpos geométricos:**

- Prisma
- Pirámide

### PROCEDIMENTALES

- Cálculo de la longitud del arco de un sector circular.
- Cálculo del área de un sector circular.
- Determinación del incentro de un triángulo.
- Clasificación de cuerpos geométricos, según sus características.
- Clasificación de poliedros regulares por el número y la forma de las caras.
- Identificación de la relación de posición entre rectas y planos.
- Determinación de la distancia entre un punto y un plano.
- Determinación de cuerpos geométricos formados por el movimiento de figuras planas.
- Identificación de un cuerpo geométrico a partir de figuras proyectadas ortogonalmente.
- Cálculo del área total de un prisma.

- 8.15 Calcula la longitud del arco de un sector circular.
- 8.16 Calcula el área de un sector circular.
- 8.17 Determina el incentro de un triángulo.
- 8.18 Clasifica cuerpos geométricos, según sus características.
- 8.19 Clasifica poliedros regulares por el número y la forma de las caras.
- 8.20 Identifica la relación de posición entre rectas y planos.
- 8.21 Determina la distancia entre un punto y un plano.
- 8.22 Determina cuerpos geométricos formados por el movimiento de figuras planas.
- 8.23 Identifica el cuerpo geométrico observando la figura proyectada ortogonalmente.
- 8.24 Calcula el área total de un prisma a partir de su plano desarrollado.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

- Cilindro

### PROCEDIMENTALES

- Cálculo del área total de una pirámide.
- Cálculo del área total de una cilindro.

8.25 Calcula el área total de una pirámide a partir de su plano desarrollado.

8.26 Calcula el área total de un cilindro a partir de su plano desarrollado.

### ACTITUDINALES

- Realiza con confianza la traslación, reflexión y rotación de figuras planas.
- Aplica con interés las características de círculos que se intersectan para determinar la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo.
- Calcula con esmero la longitud de arco y área de un sector circular.
- Calcula con seguridad el área total de un prisma, una pirámide y un cilindro.

### Conceptos claves

Línea recta

Traslación

Mediatriz de un segmento

Ángulo central

Recta tangente a una circunferencia

Incentro de un triángulo

Cuerpos redondos

Rectas cruzadas

Área de la base

Segmento

Rotación

Figuras congruentes

Figuras simétricas

Punto de tangencia

Poliedros

Poliedro regular

Altura

Área total

Rectas perpendiculares

Simetría

Arco de una circunferencia

Distancia de un punto a una recta

Longitud de arco

Prismas

Rectas secantes

Proyección ortogonal

Plano desarrollado de un cuerpo geométrico

Rectas paralelas

Eje de simetría

Sector circular

Bisectriz

Área de un sector circular

Pirámides

Rectas paralelas

Área lateral

### Notación

Segmento AB:  $\overline{AB}$

Igualdad de la longitud de dos segmentos:  $AB = BC$

Longitud del segmento AB: AB

Triángulo ABC:  $\triangle ABC$

Perpendicularidad:  $\perp$

Arco AB:  $\widehat{AB}$

Paralelismo:  $\parallel$

Ángulo ABC:  $\sphericalangle ABC$



# Octavo grado

## Competencias de grado

Al finalizar octavo grado el estudiantado será competente para:

- Generalizar las operaciones aritméticas básicas a nivel algebraico y utilizarlas para modelar propiedades numéricas o para resolver situaciones cotidianas.
- Modelar y resolver situaciones cotidianas mediante el uso de la función lineal.
- Interpretar y cuantificar la realidad de su entorno utilizando propiedades de figuras y el cálculo de áreas y volúmenes de sólidos geométricos.
- Participar en la toma de decisiones al analizar y discutir la información mediante la representación gráfica de datos y la aplicación de las medidas de tendencia central.

# 1 Unidad

## Operaciones algebraicas

Tiempo probable: 20 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Realizar operaciones de polinomios, utilizando las diferentes operaciones de números y las propiedades de potencia, para modelar situaciones en las cuales se use el lenguaje algebraico de los polinomios.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Expresiones algebraicas:

- Clasificación de las expresiones
- Elementos de una expresión
- Grado de una expresión

##### Operaciones con polinomios:

- Suma y resta
- Multiplicación y división

#### PROCEDIMENTALES

- Clasificación de expresiones algebraicas por sus términos.
- Identificación de términos en una expresión algebraica.
- Determinación del grado de un término o de un polinomio.
- Reducción de términos semejantes.
- Resolución de suma y resta de expresiones algebraicas.
- Realización de multiplicaciones y divisiones de polinomios por un número.

### INDICADORES DE LOGRO

- 1.1 Identifica los elementos y características de los polinomios, aplicando la definición.
- 1.2 Reduce términos semejantes de polinomios.
- 1.3 Efectúa sumas y restas de polinomios.
- 1.4 Realiza multiplicaciones de polinomios por un número.
- 1.5 Realiza divisiones de polinomios por un número.
- 1.6 Efectúa operaciones combinadas de polinomios que incluyen división por un número.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Multiplicación y división de un monomio por un monomio**

**Valor numérico de polinomios**

**Aplicaciones de las expresiones algebraicas**

### PROCEDIMENTALES

- Realización de multiplicaciones y divisiones de monomios con monomios.
- Identificación y realización de operaciones combinadas.
- Determinación del valor numérico de expresiones algebraicas.
- Uso de polinomios para generalizar propiedades de algunos números u operaciones.
- Utilización de operaciones con polinomios para resolver situaciones cotidianas.

- 1.7 Realiza multiplicaciones de monomios con monomios.
- 1.8 Efectúa divisiones de monomios con monomios.
- 1.9 Realiza operaciones combinadas de polinomios que incluyen división por un número o por un monomio.
- 1.10 Utiliza la sustitución de variables para determinar el valor numérico de un polinomio.
- 1.11 Utiliza polinomios para obtener propiedades de números u operaciones.
- 1.12 Aplica polinomios para resolver problemas en los que se tenga que reconocer patrones.
- 1.13 Utiliza polinomios para resolver situaciones cotidianas.

### ACTITUDINALES

- Muestra interés en realizar operaciones con polinomios.
- Valora la importancia de utilizar los polinomios para modelar propiedades de números o situaciones cotidianas.
- Toma en cuenta los aportes de los demás estudiantes en la solución de las situaciones planteadas.
- Participa en la clase haciendo aportes en la solución de situaciones y en el trabajo con los demás estudiantes.

### Conceptos claves

Término

Coficiente

Reducción de términos semejantes

Exponente

Polinomio

Monomio

Términos semejantes

Grado de un polinomio

Valor numérico

# 2 Unidad

## Sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

Tiempo probable: 23 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar los sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, para resolver situaciones del entorno, aplicando el método de solución que considere más adecuado.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

**Sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas**

**Métodos de solución de sistemas de ecuaciones con dos incógnitas:**

- Método de reducción
- Método de sustitución

#### PROCEDIMENTALES

- Resolución de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas mediante tablas.
- Verificación de la solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, mediante el método de reducción por sustracción.
- Solución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, mediante el método de reducción por adición o sustracción.

### INDICADORES DE LOGRO

- 2.1 Resuelve una situación mediante una ecuación o un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- 2.2 Determina el valor de las incógnitas que cumplen un sistema de ecuaciones de la forma  $ax + by + c = 0$ .
- 2.3 Resuelve un sistema de ecuaciones con dos incógnitas en las que una de las incógnitas tiene coeficientes de igual signo e igual valor absoluto, mediante el método de reducción por sustracción.
- 2.4 Aplica el método de reducción por adición para resolver sistemas de ecuaciones con dos incógnitas, en las que el valor absoluto de los coeficientes de una de las incógnitas es igual, pero con distinto signo.
- 2.5 Utiliza el método de reducción por adición o sustracción para resolver sistemas de ecuaciones con dos incógnitas, donde en una de las incógnitas los coeficientes, uno es múltiplo del otro.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Interpretación del método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Uso del método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.

- 2.6 Resuelve un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, en las que el valor absoluto de los coeficientes es diferente, mediante el método de reducción.
- 2.7 Conoce el método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.
- 2.8 Resuelve un sistema de ecuaciones con dos incógnitas mediante el método de sustitución.
- 2.9 Resuelve un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, aplicando el método más adecuado.
- 2.10 Determina la solución de un sistema de ecuaciones con dos incógnitas cuyos coeficientes son decimales, utilizando el método más adecuado.
- 2.11 Utiliza el método más adecuado para resolver un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, cuyos coeficientes son fraccionarios.
- 2.12 Determina la solución de un sistema de ecuaciones con dos incógnitas que comprende operaciones indicadas con signos de agrupación.
- 2.13 Resuelve un sistema de ecuaciones con dos incógnitas cuya forma es  $ax + by + c = 0$ .

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Aplicación de las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas**

### PROCEDIMENTALES

- Solución de situaciones del entorno mediante el uso de sistemas de ecuaciones.

- 2.14 Resuelve un sistema de ecuaciones aplicando el método más adecuado considerando las características de sus coeficientes.
- 2.15 Utiliza los sistemas de ecuaciones para resolver problemas sobre geometría.
- 2.16 Utiliza los sistemas de ecuaciones para resolver problemas de las ciencias naturales.
- 2.17 Resuelve situaciones sobre porcentaje mediante el uso de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- 2.18 Utiliza los sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas para resolver problemas que incluyen razones y proporciones.

### ACTITUDINALES

- Manifiesta interés en plantear y resolver de forma ordenada un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Disposición de utilizar las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, para modelar situaciones del entorno, resolverlas y aportar al desarrollo de la comunidad en que reside.
- Muestra confianza al modelar y resolver una situación, mediante el uso de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.

#### Conceptos claves

Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas  
Sistemas de ecuaciones

Solución del sistema de ecuaciones

Método de reducción

Método de sustitución

#### Notación

Ecuación de primer grado con dos incógnitas:  $ax + by + c = 0$

Razón:  $a:b$

# 3 Unidad

## Función lineal

Tiempo probable: 35 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Resolver situaciones del entorno mediante el uso de la función lineal, identificando, modelando, interpretando y graficando correctamente las relaciones entre las variables.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Función lineal:

- Definición
- Características
- Gráfica y sus variaciones en el plano

#### PROCEDIMENTALES

- Comprensión del sentido de una función lineal.
- Identificación de una función lineal  $y = ax + b$ .
- Conceptualización de la razón de cambio.
  
- Determinación de la relación entre la razón de cambio y el valor de  $a$ , en la ecuación de la función lineal  $y = ax + b$ .
- Caracterización de la gráfica de la función lineal.
- Comparación de la gráfica de la función lineal y la proporcionalidad directa.
- Interpretación del significado de la razón de cambio en la gráfica de la función lineal.

### INDICADORES DE LOGRO

- 3.1 Representa dos variables en una tabla y escribe la expresión  $y = ax + b$ .
- 3.2 Identifica la función lineal dada su ecuación.
- 3.3 Resuelve situaciones mediante el análisis de la razón de cambio haciendo uso de tablas.
- 3.4 Resuelve situaciones mediante el análisis de la razón y comparación con la ecuación de la función.
- 3.5 Utiliza la gráfica de la función  $y = ax + b$  para describir sus características.
- 3.6 Identifica la relación entre las gráficas de las funciones  $y = ax$  y  $y = ax + b$ .
- 3.7 Analiza el significado de la razón de cambio haciendo uso de la gráfica con pendiente positiva.
- 3.8 Resuelve situaciones mediante el análisis de la razón de cambio haciendo usos de gráficas con pendiente negativa.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de la relación entre la razón de cambio y la pendiente de una función lineal.
- Identificación de la pendiente y el intercepto de la gráfica de la función lineal.
- Relación entre los elementos de las diferentes representaciones de la función lineal.
- Construcción de la gráfica de la función lineal a partir de los elementos de la ecuación.
- Identificación de la relación de los elementos de la ecuación de la función con los de la gráfica.
- Análisis de la relación de las gráficas de las funciones cuya ecuación tiene igual valor de  $a$  o de  $b$ .
- Determinación de los valores de  $y$  a partir de los valores de  $x$ .
- Deducción de la ecuación de la función.

- 3.9 Identifica la relación entre la razón de cambio y la pendiente en la función lineal.
- 3.10 Identifica la pendiente y el intercepto de una función  $y = ax + b$ .
- 3.11 Identifica la relación entre los elementos de la tabla, la ecuación y la gráfica de la función lineal.
- 3.12 Traza el gráfico de la función  $y = ax + b$ , dado el valor de  $a$  y  $b$ .
- 3.13 Relaciona la ecuación de la función con la gráfica de la función  $y = ax + b$ .
- 3.14 Determina los valores de  $y$ , cuando se delimitan los valores de  $x$ .
- 3.15 Escribe la función de la forma  $y = ax + b$ , a partir del gráfico, identificando la pendiente y el intercepto.
- 3.16 Escribe la función de la forma  $y = ax + b$ , conociendo las coordenadas de un punto de la gráfica y el valor de  $a$ .
- 3.17 Escribe la función de la forma  $y = ax + b$ , identificando dos puntos de la gráfica.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### La ecuación de primer grado con dos incógnitas:

- Representación gráfica y sus variaciones en el plano
- Relación con la función lineal

### PROCEDIMENTALES

- Comparación de la gráfica de la ecuación de primer grado con dos incógnitas con la gráfica de la función lineal.
- Transformación de la ecuación de primer grado con dos incógnitas a la forma  $y = ax + b$ .
- Construcción de la gráfica de la ecuación de primer grado con dos incógnitas.
- Análisis de la variación de la gráfica de la ecuación de primer grado con dos incógnitas cuando  $a$  o  $b$  toman el valor de cero.
- Determinación del intercepto de la gráfica de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Solución gráfica de un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Uso de la función lineal para resolver problemas de distintos contextos.

- 3.18 Escribe la función de la forma  $y = ax + b$ , a partir de las coordenadas de dos puntos de la forma  $(x, 0)$   $(0, y)$ .
- 3.19 Comprueba que la gráfica de una ecuación de primer grado con dos incógnitas tiene la misma forma de la función lineal.
- 3.20 Transforma las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas a la forma  $y = ax + b$ , de la función lineal.
- 3.21 Grafica la ecuación de la forma  $ax + by + c = 0$ , identificando los interceptos con los ejes  $x$  y  $y$ .
- 3.22 Representa gráficamente la ecuación de la forma  $by = c$ .
- 3.23 Representa gráficamente la ecuación de la forma  $ax = c$ .
- 3.24 Determina el intercepto de la gráfica de dos ecuaciones de la forma  $ax + by + c = 0$ .
- 3.25 Determina la solución de un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas de forma gráfica.
- 3.26 Resuelve problemas mediante el uso de la función lineal.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

3.27 Extrae información de un gráfico para resolver problemas.

3.28 Determina el área de una figura plana mediante el uso de la función lineal.

### ACTITUDINALES

- Disposición en modelar y analizar situaciones mediante una función lineal.
- Toma conciencia de la importancia de utilizar la función lineal para modelar situaciones cotidianas o fenómenos científicos.
- Respeta y reflexiona sobre los aportes de los demás estudiantes en la solución de las situaciones planteadas.

### Conceptos claves

Función lineal

Ecuación de la función

Pendiente

Razón de cambio

Intercepto

Variación

### Notación

Función lineal:  $y = ax + b$

Ecuación de primer grado con dos incógnitas:

$ax + by + c = 0$

Razón de cambio =  $\frac{\text{Variación en } y}{\text{Variación en } x}$

Pendiente =  $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Ecuación de primer grado con dos incógnitas, cuando

$a = 0$ :  $by = c$

Ecuación de primer grado con dos incógnitas, cuando

$b = 0$ :  $ax = c$

Recta horizontal:  $by + c = 0$

Recta vertical:  $ax + c = 0$

# 4 Unidad

## Paralelismo y ángulos de un polígono

Tiempo probable: 11 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar la relación entre ángulos internos y externos de los polígonos, así como de los ángulos entre paralelas para caracterizar figuras y resolver situaciones del entorno.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Ángulos de un polígono:

- Ángulos internos
- Ángulos externos

##### Ángulos opuestos por el vértice

##### Ángulos entre paralelas cortadas por una secante:

- Correspondientes
- Alternos externos
- Alternos internos

#### PROCEDIMENTALES

- Deducción de la fórmula para el cálculo de la suma de los ángulos internos de un polígono.
- Determinación de la suma de los ángulos internos de un polígono.
- Determinación de la suma de los ángulos externos de un polígono.
- Determinación de la relación de los ángulos opuestos por el vértice.
- Identificación de los ángulos formados entre rectas paralelas cortadas por una secante.
- Determinación de la relación entre los ángulos entre paralelas cortadas por una secante.

### INDICADORES DE LOGRO

- 4.1 Determina la suma de los ángulos internos de un polígono por triangulación.
- 4.2 Utiliza diferentes estrategias para determinar la suma de los ángulos internos de un polígono por triangulación.
- 4.3 Determina la suma de los ángulos externos de un polígono.
- 4.4 Determina la medida de ángulos internos y externos de un polígono regular.
- 4.5 Relaciona los ángulos opuestos por el vértice.
- 4.6 Identifica ángulos correspondientes y los alternos externos e internos.
- 4.7 Identifica la relación entre ángulos correspondientes.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Aplicaciones de los ángulos entre paralelas cortadas por una secante:

- Demostración de teoremas
- Solución de situaciones cotidianas

### PROCEDIMENTALES

- Uso de las relaciones de los ángulos entre paralelas cortadas por una secante para demostrar teoremas.
- Identificación de los elementos de una demostración.
- Uso de las relaciones de los ángulos entre paralelas para resolver situaciones del entorno.

- 4.8 Identifica la relación entre ángulos internos, externos, alternos internos y alternos externos, entre dos rectas paralelas.
- 4.9 Utiliza la relación de los ángulos entre paralelas, para demostrar el teorema de los ángulos internos de un triángulo.
- 4.10 Identifica los elementos de una demostración matemática.
- 4.11 Resuelve desafíos o situaciones problemáticas en distintos contextos, mediante la aplicación de las relaciones que caracterizan a los ángulos entre paralelas.

### ACTITUDINALES

- Valora la importancia de utilizar las relaciones de los ángulos entre paralelas para resolver situaciones cotidianas o para demostrar propiedades matemáticas.
- Claridad en resolver las situaciones planteadas, presentando aportes y escuchando la opinión de los demás.

#### Conceptos Claves

Teorema de ángulos internos de un triángulo

Demostración del teorema de ángulos internos de un triángulo

Hipótesis

Proposición

#### Notación

Ángulo:  $\sphericalangle$

Paralela:  $\parallel$

Entonces:  $\Rightarrow$

Igualdad en medidas de segmentos:  $AB = DE$

# 5 Unidad

## Criterios de congruencia de triángulos

Tiempo probable: 9 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar los criterios para determinar la congruencia entre triángulos, caracterizar algunas figuras planas y resolver situaciones matemáticas de la vida cotidiana.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

###### Congruencia de figuras

###### Criterios de congruencia de triángulos:

- Lado, lado lado (LLL)
- Ángulo, lado, ángulo (ALA)
- Lado, ángulo, lado (LAL)

###### Aplicación de los criterios de congruencia

##### PROCEDIMENTALES

- Comparación de figuras para determinar si son congruentes.
- Identificación de triángulos congruentes.
- Identificación de la cantidad mínima de elementos que deben tener iguales dos triángulos para que sean congruentes.
- Identificación de los casos en que dos triángulos son congruentes.
- Uso de los criterios de congruencia para situaciones del entorno.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 5.1 Determina cuando dos figuras son congruentes.
- 5.2 Identifica cuando dos triángulos son congruentes.
- 5.3 Determina el mínimo de elementos necesarios que deben ser iguales para que dos triángulos sean congruentes.
- 5.4 Identifica los diferentes casos que se tienen para determinar si dos triángulos son congruentes.
- 5.5 Aplica criterios de congruencia para demostrar relaciones entre triángulos formados a partir de polígonos.
- 5.6 Aplica criterios de congruencia para resolver situaciones del entorno.

## ACTITUDINALES

- Interés por comprender y diferenciar los criterios de congruencia de triángulos.
- Disposición para aplicar los criterios de congruencia para demostrar propiedades matemáticas o para resolver situaciones del entorno.
- Participación en la solución de situaciones planteadas sobre congruencia de figuras.

### Conceptos claves

Congruente

Correspondientes

Homólogos

Congruencia

### Notación

Congruencia:  $\cong$

# 6 Unidad

## Características de los triángulos y cuadriláteros

Tiempo probable: 26 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Identificar figuras planas utilizando criterios de congruencias para obtener características de triángulos y cuadriláteros.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

##### Triángulos isósceles:

- Características
- Teoremas
- Bisectriz

##### Triángulos equiláteros:

- Características
- Teoremas

##### Recíproco y contraejemplo de un teorema

#### PROCEDIMENTALES

- Caracterización de los triángulos isósceles.
- Demostración del teorema del triángulo isósceles: "A lados iguales corresponden ángulos iguales".
- Deducción de las características de la bisectriz.
- Identificación de los casos en que dos triángulos son congruentes.
- Uso de los criterios de congruencia para demostrar propiedades de polígonos.
- Identificación del recíproco o contraejemplo de un teorema.
- Identificación de los criterios de congruencia de triángulos rectángulos.

- 6.1 Caracteriza los triángulos isósceles.
- 6.2 Demuestra el teorema del triángulo isósceles: "A lados iguales corresponden ángulos iguales", utilizando la congruencia de triángulos.
- 6.3 Deduce y utiliza la característica que posee la bisectriz de un triángulo isósceles.
- 6.4 Demuestra el teorema "Un triángulo equilátero es equiángulo".
- 6.5 Demuestra teoremas que relacionan los lados y ángulos iguales de triángulos isósceles o equiláteros, con los respectivos lados opuestos.
- 6.6 Identifica el recíproco o contraejemplo de un teorema.
- 6.7 Identifica la relación que debe existir entre los lados y ángulos de dos triángulos rectángulos para que sean congruentes.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Condiciones necesarias y suficientes: definición y uso**

**Bisectrices de un triángulo y sus características**

**Paralelogramos:**

- Características y elementos
- Relaciones entre sus elementos

### PROCEDIMENTALES

- Interiorización del concepto de condición necesaria y suficiente.
- Determinación de las condiciones necesarias y suficientes.
- Demostración de las características de las bisectrices de un triángulo.
- Identificación de las condiciones para que un cuadrilátero sea paralelogramo.
- Caracterización de los paralelogramos.
- Caracterización de las diagonales de un paralelogramo.
- Demostración de las condiciones que deben cumplir los lados y ángulos de un cuadrilátero para que sea paralelogramo.
- Explicitación del concepto de condición necesaria y suficiente.

- 6.8 Identifica la relación que debe existir entre los lados de dos triángulos rectángulos para que sean congruentes.
- 6.9 Conoce el sentido de una condición necesaria y suficiente.
- 6.10 Determina en enunciados si una condición es necesaria y suficiente.
- 6.11 Demuestra que la distancia del incentro a cualquiera de los lados de un triángulo son congruentes.
- 6.12 Identifica las condiciones para que un cuadrilátero sea paralelogramo.
- 6.13 Caracteriza los paralelogramos estableciendo la relación entre sus lados y ángulos.
- 6.14 Caracteriza las diagonales de un paralelogramo.
- 6.15 Demuestra la relación que debe existir entre los lados de un cuadrilátero para que sea paralelogramo.
- 6.16 Demuestra que para que un cuadrilátero sea paralelogramo sus ángulos opuestos deben ser iguales.
- 6.17 Enlista las condiciones suficientes para que un cuadrilátero sea paralelogramo.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Rectángulo y Rombo:

- Características
- Elementos

#### Líneas paralelas y áreas

### PROCEDIMENTALES

- Caracterización de un rectángulo y de un rombo.
- Aplicación de las características de las diagonales de un rectángulo.
- Especificación de la relación entre los segmentos perpendiculares trazados entre rectas paralelas.
- Determinación de la relación de las áreas de figuras de igual base que se forman entre rectas paralelas.

- 6.18 Caracteriza un rectángulo y un rombo.
- 6.19 Utiliza las características de las diagonales de un rectángulo para demostrar relaciones con elementos de un triángulo rectángulo.
- 6.20 Analiza la veracidad del recíproco de las características de los rectángulos.
- 6.21 Determina la relación entre los segmentos perpendiculares trazados entre rectas paralelas.
- 6.22 Resuelve problemas de triángulos y paralelogramos aplicando la relación entre rectas paralelas y áreas.

### ACTITUDINALES

- Constancia en el desarrollo de las actividades propuestas para el desarrollo en los contenidos.
- Disposición para demostrar las propiedades de triángulos y cuadriláteros.
- Interés por resolver situaciones mediante el uso de propiedades de triángulos y cuadriláteros.

#### Conceptos claves

Bisectriz

Condición necesaria

Diagonales

#### Notación

Triángulo:  $\Delta$

Equiángulo

Condición suficiente

Cuadrilátero

Ángulo:  $\sphericalangle$

Recíproco

Incentro

Rombo

Congruencia:  $\cong$

Contraejemplo

Paralelogramo

Hipotenusa

Perpendicular a:  $\perp$

# 7 Unidad

## Área y volumen de sólidos geométricos

Tiempo probable: 17 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar el área y el volumen de cuerpos geométricos para proponer soluciones a situaciones del entorno.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Sólidos geométricos:

- Cono
- Esfera
- Prisma
- Pirámide
- Cilindro

##### Volumen de los sólidos geométricos:

- Cono
- Esfera
- Prisma
- Cilindro
- Pirámide
- Sólidos compuestos

#### PROCEDIMENTALES

- Identificación de los sólidos de revolución.
- Identificación y descripción de las características del cono y la esfera.
- Deducción y uso de la fórmula para determinar el volumen del cilindro.
- Deducción y aplicación de la relación entre el volumen del prisma y la pirámide.
- Uso de los criterios de congruencia para demostrar propiedades de polígonos.
- Cálculo del volumen de la pirámide triangular.

### INDICADORES DE LOGRO

- 7.1 Identifica el sólido que se genera al girar una figura plana alrededor de un eje.
- 7.2 Identifica características y elementos del cono y la esfera.
- 7.3 Deduce la fórmula para el cálculo del volumen del cilindro de manera análoga al cálculo del volumen del prisma.
- 7.4 Determina la relación entre el volumen de un prisma y el de una pirámide, cuyas bases son congruentes y se utilizan para resolver problemas.
- 7.5 Calcula el volumen de una pirámide de base triangular utilizando la fórmula.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Elementos del patrón del cono y sus relaciones**

**Área superficial de sólidos geométricos:**

- Cono
- Esfera
- Sólidos compuestos

### PROCEDIMENTALES

- Determinación y uso de la relación entre el volumen del cono y el cilindro.
- Determinación y uso de la relación entre el volumen de la esfera y el cilindro.
- Cálculo del volumen de sólidos compuestos.
- Identificación de los elementos del patrón del cono.
- Determinación de la relación entre los elementos del patrón del cono.
- Determinación del área total del cono.
- Deducción de la relación entre el área del círculo y la esfera.
- Cálculo de áreas superficiales de sólidos compuestos.

- 7.6 Determina la relación entre el volumen del cono y el cilindro de igual radio y altura.
- 7.7 Determina la relación entre el volumen de la esfera y el cilindro con igual radio e igual altura.
- 7.8 Utiliza las fórmulas de volúmenes de sólidos geométricos, para determinar el volumen de sólidos compuestos.
- 7.9 Identifica los elementos del patrón del cono.
- 7.10 Determina la relación entre los elementos del patrón del cono.
- 7.11 Determina el área total del cono a partir del patrón.
- 7.12 Determina la relación entre el área superficial de una esfera y el área del círculo de igual radio.
- 7.13 Utiliza las fórmulas deducidas sobre áreas superficiales de sólidos, para determinar el área superficial de sólidos compuestos.

## ACTITUDINALES

- Rigor en el análisis y deducción de relaciones entre volúmenes de algunos sólidos geométricos.
- Respeto por el trabajo de los compañeros/as en la deducción de fórmulas, para determinar volúmenes de algunos sólidos geométricos.
- Responsabilidad en el uso de de las fórmulas para resolver situaciones que implique el cálculo de volúmenes o áreas de sólidos geométricos.

### Conceptos claves

Sólidos de revolución

Eje de giro

Sólidos compuestos

Área lateral

Área total

Cono

Generatriz

Longitud de arco

Patrón del cono

Sector circular

Esfera

Superficie curva

Diámetro

Plano desarrollado.

Cuerda

Prisma

Cilindro

Pirámide

Área superficial

Base

### Notación

Volumen y área del cilindro:

$$V_{cilindro} = A_B \times h = \pi r^2 h$$

$$A_{lateral} = 2\pi r h$$

$$A_{Total} = 2\pi r(h + r)$$

Volumen y área del cono:

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$A_{total} = A_{lateral} + A_{Base}$$

$$A_{total} = \pi r(g + r)$$

Volumen y área de la esfera:

$$V_{esfera} = \frac{2}{3} (V_{cilindro}) = \frac{2}{3} (\pi r^2 h)$$

$$A_{esfera} = 4\pi r^2$$

Volumen y área de una pirámide:

$$V_{pirámide} = \frac{1}{3} \times A_B \times h$$

$$A_{total} = 2\pi r(h + r)$$

# 8 Unidad

## Organización y análisis de datos estadísticos

Tiempo probable: 19 horas

### COMPETENCIAS DE UNIDAD

- Organizar, graficar e interpretar la información del entorno, a fin de utilizarla en la toma de decisiones personales y/o sociales, valorando con criticidad la opinión de los demás.
- Resolver problemas aplicando las medidas de tendencia central a datos estadísticos para analizar, opinar y obtener conclusiones de manera crítica.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Clasificación y organización de datos estadísticos

##### Tablas y gráficas estadísticas para variables cuantitativas:

- Tablas de frecuencias
- Elementos de la tabla de frecuencia
- Histograma
- Polígono de frecuencias

#### PROCEDIMENTALES

- Clasificación de datos estadísticos.
- Organización de datos estadísticos.
- Cálculo de los elementos de una tabla de frecuencias.
- Representación gráfica de datos estadísticos.
- Comparación de datos mediante la frecuencia relativa porcentual.
- Interpretación de datos estadísticos.

### INDICADORES DE LOGRO

- 8.1 Clasifica los datos en grupos.
- 8.2 Organiza datos en tablas de distribución de frecuencias.
- 8.3 Calcula el punto medio de una serie de datos organizados en una tabla e interpreta los resultados.
- 8.4 Representa gráficamente información estadística.
- 8.5 Compara información estadística mediante la frecuencia relativa porcentual.
- 8.6 Interpreta datos estadísticos organizados en tablas de frecuencias.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Medidas de tendencia central:

- Media aritmética
- Moda
- Mediana

#### Características y relaciones de las medidas de tendencia central

#### Notación científica:

- Valor aproximado
- Dígitos significativos

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de las medidas de tendencia central.
- Cálculo de la media aritmética.
- Uso de las propiedades de la media aritmética.
- Determinación del valor de la mediana.
- Determinación del valor de la moda.
- Uso de las propiedades de las medidas de tendencia central.
- Análisis de la relación entre las medidas de tendencia central.
- Determinación del valor aproximado de una cantidad.
- Determinación de los dígitos significativos de una cantidad.
- Expresión de cantidades en notación científica.

- 8.7 Identifica el uso de valores representativos para la solución de situaciones cotidianas.
- 8.8 Calcula la media aritmética de una serie de datos agrupados.
- 8.9 Compara y analiza información mediante el uso de propiedades de la media aritmética.
- 8.10 Determina de manera aproximada la mediana y la moda de una serie de datos.
- 8.11 Interpreta situaciones a partir de las propiedades de las medidas de tendencia central.
- 8.12 Analiza la relación entre las medidas de tendencia central a partir de una gráfica.
- 8.13 Determina el valor aproximado de una cantidad.
- 8.14 Analiza las reglas para determinar los dígitos significativos de una cantidad.
- 8.15 Expresa cantidades en notación científica.

## ACTITUDINALES

- Compromiso en la toma de decisiones a partir del análisis de datos estadísticos.
- Valora la importancia del procesamiento y análisis de información estadística.
- Respeto por la opinión de los demás en la interpretación de datos organizados en tablas o gráficas estadísticas.

### Conceptos claves

Tablas de distribución de frecuencia

Frecuencia

Punto medio

Histograma

Clases

Ancho de clases

Límite de clases

Polígono de frecuencia

Medidas de tendencia central

Media aritmética

Mediana

Moda

### Notación

$$\text{Punto medio} = \frac{\text{Límite superior} + \text{Límite inferior}}{n}$$

Frecuencia relativa.

$$f_r = \frac{\text{frecuencia}}{\text{total de frecuencias}} = \frac{f}{n}$$

Frecuencia relativa porcentual.

$$f_r\% = \frac{\text{frecuencia}}{\text{total de frecuencias}} \times 100 = \frac{f}{n} \times 100$$

$$\text{Media aritmética} = \frac{\text{Suma de todos los } x}{n}$$



# Noveno grado

## Competencias de grado

Al finalizar noveno grado el estudiantado será competente para:

- Utilizar el álgebra simbólica y los diferentes métodos de factorización para resolver problemas matemáticos.
- Realizar operaciones con números reales, utilizando las propiedades de la raíz cuadrada y aplicándolas a situaciones del contexto.
- Plantear una ecuación cuadrática y resolverla mediante los diferentes métodos.
- Resolver problemas sobre figuras y cuerpos geométricos utilizando la semejanza de figuras y el teorema de Pitágoras.
- Organizar e interpretar la información obtenida en su entorno y utilizar las medidas de dispersión para el análisis de los datos.

# 1 Unidad

## Multiplicación de polinomios

Tiempo probable: 29 horas clase

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Adquirir habilidades del dominio del álgebra elemental, a través de los procesos de multiplicación y factorización de polinomios, apoyándose en justificaciones geométricas que faciliten su visualización; para resolver problemas de matemática y de su entorno.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Producto de polinomios

#### PROCEDIMENTALES

- Desarrollo del producto de un monomio por un binomio.
- Desarrollo del producto de un binomio por un binomio.
- Realización del producto de un binomio por un trinomio.
- Realización del producto de un trinomio por un trinomio.

### INDICADORES DE LOGRO

- 1.1 Desarrolla el producto de un monomio por binomio.
- 1.2 Determina el desarrollo del producto de un binomio por un binomio que involucre el signo positivo.
- 1.3 Desarrolla el producto de un binomio por un binomio que involucre el signo positivo y negativo.
- 1.4 Determina el desarrollo del producto de un binomio por trinomio.
- 1.5 Desarrolla el producto de un trinomio por un trinomio.
- 1.6 Desarrolla el producto de un polinomio utilizando lo visto en clases anteriores.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Productos notables:

- Productos de la forma  $(x + a)(x + b)$
- Cuadrado de un binomio
- Suma por la diferencia de binomios  $(x - a)(x + b)$
- Cuadrado de un trinomio

### PROCEDIMENTALES

- Desarrollo de productos de la forma  $(x + a)(x + b)$ .
- Justificación geométrica del desarrollo del cuadrado de un binomio.
- Determinación del desarrollo del cuadrado de un binomio.
- Determinación del producto de la suma por la diferencia de binomios.
- Realización de productos notables utilizando sustitución de variables.
- Determinación del desarrollo del cuadrado de un trinomio.
- Cálculo del valor numérico de operaciones utilizando productos notables.
- Aplicación de los productos notables en la resolución de problemas.

- 1.7 Determina productos de la forma  $(x + a)(x + b)$ .
- 1.8 Justifica geoméricamente el desarrollo del cuadrado de la suma.
- 1.9 Determina el desarrollo del cuadrado de la resta.
- 1.10 Desarrolla la suma por la diferencia de binomios.
- 1.11 Multiplica polinomios utilizando sustitución de variables.
- 1.12 Multiplica polinomios utilizando combinación de productos notables.
- 1.13 Desarrolla el cuadrado de un trinomio.
- 1.14 Calcula el valor numérico de expresiones algebraicas y de operaciones aritméticas utilizando productos notables.
- 1.15 Realiza operaciones utilizando productos notables.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Factorización:

- Factor común
- Trinomios de la forma  $x^2 + (a + b)x + ab$
- Trinomios cuadrados perfectos
- Diferencia de cuadrados

### PROCEDIMENTALES

- Justificación geométrica de la factorización como proceso inverso de la multiplicación.
- Determinación del factor común monomio en una expresión algebraica.
- Justificación geométrica y aplicación de la factorización de trinomios.
- Justificación geométrica y aplicación de la factorización de trinomios cuadrados perfectos.
- Demostración geométrica y aplicación de la diferencia de cuadrados.
- Aplicación del cambio de variable para factorizar polinomios.
- Resolución de problemas aplicando las distintas estrategias de factorización vistas en las clases anteriores.

- 1.16 Relaciona la factorización como proceso inverso de la multiplicación de polinomios.
- 1.17 Factoriza polinomios cuyo factor común es un monomio.
- 1.18 Factoriza polinomios de la forma  $x^2 + (a + b)x + ab$  en el producto notable  $(x + a)(x + b)$ .
- 1.19 Factoriza trinomios cuadrados perfectos en el producto notable  $(x + a)^2$  o  $(x - a)^2$ .
- 1.20 Factoriza la diferencia de cuadrados como el producto notable  $(x + a)(x - a)$ .
- 1.21 Utiliza el cambio de variable por un monomio para factorizar polinomios.
- 1.22 Utiliza el cambio de variable por un binomio para factorizar polinomios.
- 1.23 Factoriza polinomios extrayendo factor común y utilizando productos notables.
- 1.24 Factoriza polinomios que impliquen combinaciones de los métodos vistos en clases anteriores.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Utilización de la factorización para resolver problemas que involucren el cálculo de operaciones aritméticas y áreas de figuras.
- Resolución de problemas utilizando factorizaciones sucesivas y cambios de variable.

1.25 Calcula operaciones aritméticas y áreas de regiones utilizando factorización.

1.26 Utiliza factorización para resolver problemas.

### ACTITUDINALES

- Muestra interés por compartir sus ideas sobre la solución a problemas de productos notables.
- Se responsabiliza por su aprendizaje al estudiar la factorización de polinomios.
- Es perseverante en la resolución de problemas utilizando factorizaciones sucesivas hasta obtener satisfactoriamente una solución.

### Conceptos claves

Desarrollo del producto

Cuadrado de una suma

Suma por la diferencia de binomio

Factorización

Factor común

Trinomio cuadrado perfecto

Diferencia de cuadrados

### Notación

Cuadrado de una suma:

$$(x + a)^2$$

Suma por la diferencia:

$$(x + a)(x + b)$$

Trinomio cuadrado perfecto:

$$x^2 + 2ax + a$$

Diferencia de cuadrados:

$$x^2 - a^2$$

# 2 Unidad

## Raíz cuadrada

Tiempo probable: 24 horas clase

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Conocer el sentido, representación y definición de raíces cuadradas, realizando operaciones algorítmicas y de simplificación para poder enfrentarse a futuros problemas matemáticos y del entorno.

### CONTENIDOS

### INDICADORES DE LOGRO

#### CONCEPTUALES

##### Raíz cuadrada:

- Radical
- Radicando
- Raíces exactas
- Raíces cuadradas

##### Números racionales e irracionales:

- Números decimales periódicos
- Números reales
- Orden de raíces cuadradas

#### PROCEDIMENTALES

- Utilización del radical para representar un número.
- Determinación de números que son raíces exactas.
- Determinación de las raíces cuadradas de un número.
- Comparación de dos números utilizando el orden de las raíces cuadradas.
- Clasificación de números como racionales o irracionales.
- Conversión de números decimales periódicos a fracción.
- Establecer criterios para justificar que un número es real.

- 2.1 Utiliza el símbolo de radical para representar un número.
- 2.2 Determina números que son raíces exactas.
- 2.3 Determina las raíces cuadradas de un número.
- 2.4 Utiliza el orden de las raíces cuadradas para comparar números.
- 2.5 Clasifica números como racionales o irracionales.
- 2.6 Convierte números decimales periódicos a fracción.
- 2.7 Identifica números reales y justifica su pertenencia a este conjunto.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Operaciones con raíces cuadradas:

- Multiplicación y división de raíces cuadradas
- Simplificación de raíces cuadradas exactas
- Simplificación de raíces cuadradas inexactas
- Racionalización
- Suma y resta de raíces cuadradas

### PROCEDIMENTALES

- Realización de operaciones de multiplicación y división de raíces cuadradas.
- Utilización de la descomposición prima para representar un número sin el símbolo radical.
- Realización de la multiplicación de un racional con una raíz cuadrada representándolo con un solo radicando.
- Simplificación de raíces cuadradas inexactas.
- Determinación del producto de raíces cuadradas utilizando simplificación.
- Racionalización de fracciones con radicales.
- Realización de operaciones de suma y resta de raíces cuadradas.
- Realización de operaciones con raíces cuadradas.

- 2.8 Opera multiplicaciones con raíces cuadradas.
- 2.9 Opera divisiones con raíces cuadradas.
- 2.10 Utiliza la descomposición prima para representar un número sin el símbolo radical.
- 2.11 Expresa la multiplicación de un número racional con una raíz cuadrada, representando la operación con un solo radicando.
- 2.12 Simplifica raíces cuadradas inexactas.
- 2.13 Determina el producto de raíces cuadradas utilizando simplificación.
- 2.14 Racionaliza el denominador de una fracción.
- 2.15 Suma y resta raíces cuadradas semejantes.
- 2.16 Suma y resta de raíces cuadradas, utilizando simplificación y racionalización.
- 2.17 Opera raíces cuadradas utilizando la propiedad distributiva de la multiplicación sobre la suma.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Aplicación y resolución de problemas operando raíces cuadradas.

2.18 Opera raíces cuadradas utilizando la propiedad distributiva de la multiplicación sobre la suma.

2.19 Resuelve problemas de aplicación utilizando conceptos sobre raíces cuadradas.

### ACTITUDINALES

- Confianza y seguridad al realizar operaciones que involucren la raíz cuadrada de un número.
- Interés y motivación por comprender problemas que involucren operaciones con raíces cuadradas.
- Participa en la resolución de problemas donde se aplica la raíz cuadrada.

### Conceptos claves

Radical

Radicando

Raíces exactas

Raíces cuadradas

Número racional e irracional

Número real

Simplificación de raíces

Racionalización

### Notación

Raíz cuadrada del número  $a$ :  $\sqrt{a}$

Números decimales periódicos:  $1.\overline{3} = 1.3333$

Números racionales:  $\mathbb{Q}$

Números irracionales:  $\mathbb{Q}'$

Números reales:  $\mathbb{R}$

# 3 Unidad

## Ecuación cuadrática

Tiempo probable: 21 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Resolver ecuaciones cuadráticas, utilizando diferentes métodos de resolución, para modelar y solucionar problemáticas de la vida cotidiana.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

###### Ecuación cuadrática

###### Métodos de solución para una ecuación cuadrática de la forma:

- $x^2 = c$
- $ax^2 = c$
- $(x + m)^2 = n$

###### Métodos de solución por factoro:

- Factor común  $x^2 + bx = 0$
- Trinomio cuadrado perfecto
- Ecuaciones de la forma  $(x + a)(x + b) = 0$

##### PROCEDIMENTALES

- Identificación de sentido y la definición de una ecuación cuadrática.
- Resolución de la ecuación cuadrática.
- Resolución de ecuaciones de la forma  $x^2 = c$ .
- Resolución de ecuaciones de la forma  $ax^2 = c$ .
- Resolución de ecuaciones de la forma  $(x + m)^2 = n$ .
- Resolución de ecuaciones de la forma  $x^2 + bx = 0$ .
- Determinación de ecuaciones cuadráticas de la forma  $x^2 + 2ax + a^2 = 0$ , utilizando el trinomio cuadrado perfecto.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 3.1 Plantea ecuaciones cuadráticas e identifica la necesidad de resolverlas.
- 3.2 Determina la cantidad de soluciones que tiene una ecuación cuadrática.
- 3.3 Resuelve ecuaciones de la forma  $x^2 = c$ .
- 3.4 Resuelve ecuaciones de la forma  $ax^2 = c$ .
- 3.5 Resuelve ecuaciones de la forma  $(x + m)^2 = n$ .
- 3.6 Resuelve ecuaciones de la forma  $x^2 + bx = 0$ .
- 3.7 Determina ecuaciones cuadráticas de la forma  $x^2 + 2ax + a^2$ , utilizando el trinomio cuadrado perfecto.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Método de solución utilizando fórmula general:

- Solución por complementación de cuadrados
- Fórmula general de la ecuación cuadrática

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

### PROCEDIMENTALES

- Solución de ecuaciones cuadráticas de la forma  $(x + a)(x + b) = 0$ .
- Utilización de áreas para solucionar ecuaciones cuadráticas.
- Resolución de ecuaciones cuadráticas utilizando el procedimiento de complementación de cuadrados.
- Solución de ecuaciones de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ .
- Deducción de la fórmula general de la ecuación cuadrática.
- Aplicaciones de la ecuación cuadrática.
- Comparación entre los métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas.

- 3.8 Resuelve ecuaciones cuadráticas de la forma  $(x + a)(x + b) = 0$ .
- 3.9 Utiliza argumentos geométricos para encontrar la solución positiva de ecuaciones del tipo  $x^2 + bx + c = 0$ .
- 3.10 Utiliza el procedimiento de complementación de cuadrados, para resolver ecuaciones cuadráticas.
- 3.11 Resuelve una ecuación cuadrática usando una secuencia de pasos, como una estrategia previa para deducir la fórmula general de la ecuación cuadrática.
- 3.12 Utiliza completación de cuadrados para determinar la fórmula general de la ecuación cuadrática.
- 3.13 Utiliza la fórmula general de la ecuación cuadrática identificando los valores de la ecuación general.
- 3.14 Compara los métodos de solución desarrollados para resolver ecuaciones cuadráticas.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Discriminante de una ecuación cuadrática

$$b^2 - 4ac$$

### PROCEDIMENTALES

- Interpretación de la cantidad de soluciones de una ecuación cuadrática.
- Utilización del discriminante en la resolución de problemas.
- Resolución de ecuaciones cuadráticas aplicado a una situación del entorno.

3.15 Determina e interpreta la cantidad de soluciones que tiene una ecuación cuadrática.

3.16 Utiliza el discriminante para determinar si una ecuación cuadrática tiene una solución, dos o ninguna.

3.17 Plantea ecuaciones cuadráticas que resuelven situaciones problemáticas.

### ACTITUDINALES

- Decide con seguridad el método de resolución adecuado para una ecuación cuadrática.
- Muestra interés al determinar el discriminante de una ecuación cuadrática.
- Fomenta el trabajo en equipo al resolver problemas de ecuaciones cuadráticas.

### Conceptos claves

Ecuación cuadrática

Métodos de solución de la ecuación cuadrática

Fórmula general de la ecuación cuadrática

Discriminante

### Notación

Ecuación cuadrática:  
 $ax^2 + bx + c = 0$

Coficiente de  $x^2$  distinto de cero:  
 $a \neq 0$

Fórmula general de la ecuación cuadrática:  
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Discriminante de una ecuación cuadrática:  
 $b^2 - 4ac$

# 4 Unidad

## Función cuadrática de la forma $y = ax^2 + c$

Tiempo probable: 15 horas clase

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Determinar las características de la función  $y = ax^2 + c$ , trazando con precisión la gráfica y resolviendo problemas sobre la variación de la función.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Función cuadrática de la forma $y = ax^2$ :

- Proporcionalidad directa con el cuadrado
- Función  $y = x^2$
- Función  $y = ax^2$ , con  $a > 1$ ;  $0 < a < 1$
- Función  $y = -ax^2$ , con  $a > 0$

#### PROCEDIMENTALES

- Planteamiento de una ecuación de la forma  $y = x^2$  a partir del uso de tablas, encontrando la proporcionalidad directa con el cuadrado de la ecuación.
- Utilización de la proporcionalidad directa para encontrar la constante de proporcionalidad dado el valor de las variables independiente y dependiente.
- Ubicación de puntos en el plano cartesiano para encontrar la función  $y = x^2$ .
- Elaboración de la gráfica  $y = ax^2$  de la función a partir de la gráfica de  $y = x^2$ .
- Elaboración de la gráfica  $y = -ax^2$  de la función a partir de la gráfica de  $y = x^2$ .

### INDICADORES DE LOGRO

- 4.1 Plantea una ecuación de la forma  $y = ax^2$  a partir del uso de tablas y encontrando la proporcionalidad directa con el cuadrado de la ecuación.
- 4.2 Utiliza la proporcionalidad directa para encontrar la constante de proporcionalidad dada la variable independiente y dependiente.
- 4.3 Describe las características de la función  $y = x^2$  a partir de los puntos ubicados en el plano cartesiano.
- 4.4 Elabora la gráfica  $y = ax^2$  con  $a > 1$  o  $0 < a < 1$  a partir de la gráfica  $y = x^2$ .
- 4.5 Elabora la gráfica  $y = -ax^2$  con  $a > 0$  a partir de la gráfica  $y = x^2$ .

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

**Función cuadrática de la forma  $y = ax^2 + c$ , con  $c > 0$  y  $c < 0$**

### PROCEDIMENTALES

- Identificación de las características de las funciones  $y = ax^2$  y  $y = -ax^2$  a partir de los valores de  $a$ .
- Variación de las funciones  $y = ax^2$  y  $y = -ax^2$ , si  $a < 0$  y  $a > 0$ .
- Elaboración de la gráfica de la función  $y = ax^2 + c$ , para valores positivos de  $c$ .
- Elaboración de la gráfica de la función  $y = ax^2 + c$ , para valores negativos de  $c$ .
- Cálculo de los valores  $a$  y  $c$  de la función  $y = ax^2 + c$ , dadas, las condiciones iniciales de la gráfica.

- 4.6 Identifica las características de las funciones  $y = ax^2$  y  $y = -ax^2$  a partir de los valores de  $a$ .
- 4.7 Describe el cambio en los valores de la función  $y = ax^2$ .
- 4.8 Encuentra el máximo y el mínimo de la función  $y = ax^2$ , describiendo el cambio en los valores que toma la función.
- 4.9 Encuentra el rango de la función  $y = ax^2$  dado su dominio.
- 4.10 Grafica la función  $y = ax^2 + c$ , con  $c > 0$  y realizando desplazamientos verticales en  $c$  unidades, a partir de la gráfica de  $y = ax^2$ .
- 4.11 Grafica la función  $y = ax^2 + c$ , con  $c < 0$  y realizando desplazamientos verticales en  $c$  unidades, a partir de la gráfica de  $y = ax^2$ .
- 4.12 Calcula los valores de  $a$  y  $c$  en  $y = ax^2 + c$ , dadas las condiciones iniciales de la gráfica de la función.

## ACTITUDINALES

- Grafica con seguridad y precisión las funciones  $y = ax^2$  y  $y = ax^2 + c$ .
- Muestra empeño en la comprensión de la variación de las funciones cuadráticas.

### Conceptos claves

Función cuadrática  
Valor máximo de una función

Variación de las funciones  
Valor mínimo de una función

Rango de una función

Dominio de una función

### Notación

Función cuadrática de la forma  
 $y = ax^2$

Función cuadrática de la forma  
 $y = ax^2 + c$

# 5 Unidad

## Figuras semejantes

Tiempo probable: 26 horas

### COMPETENCIAS DE UNIDAD

- Identificar y construir figuras semejantes a partir de las características de sus lados y sus ángulos.
- Utilizar semejanza de triángulos, para deducir y aplicar propiedades de figuras y sólidos semejantes en la resolución de situaciones problemáticas.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Semejanza de Figuras:

- Razón entre segmentos
- Segmentos proporcionales
- Figuras semejantes
- Características de figuras semejantes
- Construcción de figuras semejantes

#### PROCEDIMENTALES

- Cálculo de la longitud de segmentos, dada una razón.
- Uso de la razón entre segmentos para determinar si son proporcionales a otros dos.
- Construcción de figuras semejantes, mediante la reducción y la ampliación de figuras.
- Caracterización de figuras semejantes.
- Construcción de figuras semejantes, mediante la homotecia.

### INDICADORES DE LOGRO

- 5.1 Encuentra la longitud de segmentos, dada una razón.
- 5.2 Utiliza la razón entre segmentos para determinar si dos segmentos son proporcionales a otros dos.
- 5.3 Reduce y amplía cuadriláteros para dibujar figuras semejantes utilizando cuadrícula.
- 5.4 Identifica ángulos correspondientes entre polígonos y, con base a ello, determina polígonos semejantes.
- 5.5 Identifica los lados correspondientes de figuras y calcula la razón de semejanza.
- 5.6 Construye figuras semejantes, mediante la homotecia, con razón positiva.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### **Criterios de semejanza de triángulos:**

- Lados correspondientes proporcionales
- Dos ángulos correspondientes congruentes
- Un ángulo correspondiente congruente y lados adyacentes proporcionales

#### **Semejanza y paralelismo:**

- Teorema de la base media
- Paralelogramo inscrito en un cuadrilátero
- Semejanza de triángulos utilizando segmentos paralelos
- Teorema sobre la proporcionalidad y el paralelismo

### PROCEDIMENTALES

- Verificación del primer criterio de semejanza de triángulos: "Lados correspondientes proporcionales".
- Verificación del segundo criterio de semejanza de triángulos: "Dos ángulos correspondientes congruentes".
- Verificación del tercer criterio de semejanza de triángulos: "Un ángulo congruente y lados adyacentes proporcionales".
- Aplicación del teorema de base media para calcular longitudes de segmentos.
- Demostración de que los puntos medios de un cuadrilátero cóncavo forman un paralelogramo.
- Cálculo de las longitudes de segmentos utilizando el teorema sobre segmentos paralelos en un triángulo.
- Cálculo de la medida de ángulos utilizando el teorema sobre segmentos paralelos en un triángulo.
- Determinación de segmentos paralelos en un triángulo, dada su proporcionalidad de segmentos.

- 5.7 Identifica triángulos semejantes a partir del criterio "lados correspondientes proporcionales".
- 5.8 Identifica triángulos semejantes a partir del criterio "Dos ángulos correspondientes congruentes".
- 5.9 Identifica triángulos semejantes a partir del criterio "Un ángulo correspondiente congruente y lados adyacentes proporcionales".
- 5.10 Aplica el teorema de la base media para calcular longitudes de segmentos.
- 5.11 Aplica una variante del teorema de la base media para encontrar la longitud de segmentos.
- 5.12 Demuestra que los puntos medios de un cuadrilátero cóncavo forman un paralelogramo.
- 5.13 Calcula longitudes de segmentos usando el teorema sobre segmentos paralelos en un triángulo.
- 5.14 Calcula la medida de ángulos identificando segmentos paralelos a los lados de un triángulo.
- 5.15 Determina segmentos paralelos en un triángulo, dada su proporcionalidad de segmentos.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Aplicación de semejanza y triángulos semejantes:

- Distancia entre dos puntos
- Áreas de polígonos semejantes
- Volumen de sólidos semejantes

### PROCEDIMENTALES

- Utilización de áreas de triángulos congruentes, para la demostración del teorema sobre proporcionalidad y paralelismo.
- Cálculo de la distancia entre dos puntos sobre un mapa, utilizando la proporcionalidad entre segmentos, para conocer la escala real.
- Utilización de la razón entre triángulos semejantes para encontrar la razón entre sus áreas.
- Uso de la semejanza de sólidos para encontrar la razón de semejanza entre sus volúmenes.
- Aplicación de semejanza en problemas de la vida cotidiana.

- 5.16 Demuestra el teorema sobre proporcionalidad y paralelismo.
- 5.17 Encuentra la distancia entre dos puntos sobre un mapa, utilizando la proporcionalidad entre segmentos, para conocer la escala real.
- 5.18 Utiliza la razón entre dos triángulos semejantes para encontrar la razón entre sus áreas.
- 5.19 Utiliza la semejanza de sólidos para encontrar la razón de semejanza entre sus volúmenes.
- 5.20 Aplica la semejanza y triángulos semejantes para resolver problemas de la vida cotidiana.

### ACTITUDINALES

- Muestra interés al reducir y ampliar un polígono semejante.
- Fomenta el trabajo en equipo al resolver problemas de semejanza de triángulos.

#### Conceptos claves

Razón entre segmentos  
Teorema de la base media

Segmentos proporcionales  
Criterios de semejanza

Figuras semejantes

Lados correspondientes

#### Notación

Símbolo de semejanza:  $\sim$

Triángulos semejantes:  
 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

# 6 Unidad

## Teorema de Pitágoras

Tiempo probable: 17 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en figuras y cuerpos geométricos y aplicarlo en la resolución de problemas del entorno.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Triángulo rectángulo:

- Hipotenusa
- Catetos

**Teorema de Pitágoras:**  $c^2 = a^2 + b^2$

#### PROCEDIMENTALES

- Utilización de áreas de cuadrados y triángulos congruentes para encontrar la medida de la hipotenusa en un triángulo rectángulo.
- Determinación de la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos vértices son puntos del plano cartesiano, utilizando justificación geométrica.
- Demostración geométrica del teorema de Pitágoras utilizando área de figuras.
- Demostración del teorema de Pitágoras utilizando las propiedades de la semejanza de triángulos.
- Determinación de la medida de un cateto, utilizando el teorema de Pitágoras dadas las longitudes de la hipotenusa y del otro cateto.
- Resolución de problemas de geometría utilizando el teorema de Pitágoras dos veces.

### INDICADORES DE LOGRO

- 6.1 Encuentra la hipotenusa de un triángulo rectángulo en particular, utilizando áreas.
- 6.2 Encuentra la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos vértices son puntos del plano cartesiano.
- 6.3 Demuestra el teorema de Pitágoras, utilizando áreas de triángulos y cuadrados.
- 6.4 Demuestra el teorema de Pitágoras, utilizando semejanza de triángulos.
- 6.5 Encuentra la longitud de un cateto desconocido, utilizando el teorema de Pitágoras en un triángulo rectángulo.
- 6.6 Calcula la longitud del lado de un triángulo utilizando el teorema de Pitágoras dos veces.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Triángulos notables

#### Volumen de sólidos geométricos:

- Volumen de un cono
- Volumen de una pirámide

#### Área de un hexágono

### PROCEDIMENTALES

- Deducción de la medida de los lados de los triángulos notables, utilizando la diagonal de un cuadrado y la altura de un triángulo equilátero.
- Demostración del recíproco del teorema de Pitágoras verificando si un triángulo es rectángulo utilizando este resultado.
- Uso del teorema de Pitágoras para calcular la altura y el volumen de ciertos sólidos geométricos.
- Determinación de la diagonal de un ortoedro utilizando el teorema de Pitágoras dos veces.
- Cálculo del área de un hexágono dividiéndolo en triángulos congruentes y utilizando el teorema de Pitágoras.
- Resolución de problemas aplicados a figuras y cuerpos geométricos utilizando el teorema de Pitágoras.

- 6.7 Calcula la medida de los lados de los triángulos notables, utilizando el teorema de Pitágoras.
- 6.8 Utiliza el recíproco del teorema de Pitágoras para verificar si un triángulo es rectángulo.
- 6.9 Calcula la altura y el volumen de un cono, utilizando el teorema de Pitágoras.
- 6.10 Calcula la altura y el volumen de una pirámide, utilizando el teorema de Pitágoras.
- 6.11 Calcula la medida de una de las diagonales de un ortoedro, utilizando el teorema de Pitágoras dos veces.
- 6.12 Calcula el área de un hexágono, conociendo la longitud de la altura del triángulo equilátero contenido en el hexágono.
- 6.13 Resuelve problemas sobre figuras y cuerpos geométricos donde se aplique el teorema de Pitágoras.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

### PROCEDIMENTALES

- Utilización del teorema de Pitágoras para resolver problemas aplicados.

6.14 Aplica el teorema de Pitágoras a situaciones reales para calcular una distancia desconocida, realizando cálculos hasta un decimal.

6.15 Utiliza el teorema de Pitágoras para calcular longitudes y medidas de objetos en problemas contextualizados.

### ACTITUDINALES

- Persevera y muestra seguridad al realizar la demostración del teorema de Pitágoras.
- Aporta ideas y comunica sus soluciones a sus compañeros sobre el cálculo de longitudes utilizando el teorema de Pitágoras.
- Motivación y disposición al resolver problemas de aplicación donde se utilice el teorema de Pitágoras.

### Conceptos claves

Hipotenusa

Catetos

Teorema de Pitágoras

Triángulos notables

### Notación

Teorema de Pitágoras:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Cálculo de la hipotenusa:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Cálculo del cateto  $a$ :

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

Cálculo del cateto  $b$ :

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

# 7 Unidad

## Ángulo inscrito y central

Tiempo probable: 16 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Determinar la medida de los ángulos inscritos y semiinscritos en una circunferencia, utilizando los teoremas y relaciones sobre cuerdas y arcos en una circunferencia, para estudiar las características y propiedades de figuras planas.

### CONTENIDOS

#### CONCEPTUALES

##### Elementos de la circunferencia:

- Arco
- Cuerda
- Tangente
- Ángulo inscrito

##### Teorema del ángulo inscrito:

El ángulo central es el doble del ángulo inscrito que subtiende el mismo arco

#### PROCEDIMENTALES

- Identificación y determinación de los elementos de una circunferencia.
- Determinación de la medida de un ángulo inscrito utilizando la relación intuitiva con el ángulo central.
- Demostración del teorema del ángulo inscrito cuando un lado del ángulo coincide con el diámetro.
- Demostración del teorema del ángulo inscrito, cuando el ángulo central está en el interior del ángulo inscrito.
- Demostración del teorema del ángulo inscrito, cuando el centro de la circunferencia está fuera del ángulo inscrito.
- Demostración y determinación de los ángulos inscritos que subtienden arcos de igual medida.

### INDICADORES DE LOGRO

- 7.1 Identifica los elementos de una circunferencia.
- 7.2 Distingue los tipos de ángulos inscritos en la circunferencia y su relación intuitiva con el ángulo central.
- 7.3 Determina las medidas de ángulos inscritos cuyo lado coincide con un diámetro de la circunferencia.
- 7.4 Determina las medidas de ángulos inscritos cuyo ángulo central está al interior del ángulo inscrito.
- 7.5 Utiliza el teorema del ángulo inscrito para determinar la medida de ángulos en la circunferencia.
- 7.6 Determina la medida de ángulos inscritos que subtienden arcos de igual medida.

## CONTENIDOS

## INDICADORES DE LOGRO

### CONCEPTUALES

#### Teorema del ángulo semiinscrito:

El ángulo central es el doble del ángulo semi-inscrito que subtiende el mismo arco

### PROCEDIMENTALES

- Construcción de las tangentes a una circunferencia, utilizando los resultados del ángulo inscrito.
- Clasificación de figuras con lados iguales utilizando cuerdas y arcos congruentes.
- Determinación de triángulos semejantes utilizando ángulos inscritos que subtienden el mismo arco.
- Determinación de cuerdas paralelas o secantes utilizando arcos de igual medida.
- Demostración del teorema sobre cuatro puntos en una circunferencia y determinación de ángulos utilizando este teorema.
- Determinación de la medida de ángulos semiinscritos.

- 7.7 Construye las tangentes a una circunferencia desde un punto fuera de dicha circunferencia.
- 7.8 Utiliza las cuerdas y los arcos congruentes para clasificar figuras con lados iguales.
- 7.9 Resuelve problemas con triángulos semejantes utilizando el teorema del ángulo inscrito.
- 7.10 Utiliza arcos congruentes para determinar paralelismo entre cuerdas.
- 7.11 Determina las condiciones para que cuatro puntos estén sobre una circunferencia.
- 7.12 Determina las medidas de ángulos semiinscritos utilizando la medida del ángulo central.

### ACTITUDINALES

- Disposición y compromiso al estudiar los teoremas del ángulo inscrito en una circunferencia.
- Seguridad al resolver problemas utilizando resultados sobre ángulos inscritos en una circunferencia.

#### Conceptos claves

Ángulo inscrito

Tangentes a la circunferencia

Arcos congruentes

Ángulo semiinscrito

#### Notación

Ángulo central en el punto O:  $\sphericalangle BOA$

Ángulo inscrito con vértice en P:  $\sphericalangle BPA$

Arcos congruentes:  $\widehat{AC} = \widehat{AD}$

# 8 Unidad

## Medidas de dispersión

Tiempo probable: 12 horas

### COMPETENCIA DE UNIDAD

Calcula e interpreta las medidas de dispersión para analizar críticamente situaciones de su contexto que requieran del análisis de datos.

#### CONTENIDOS

##### CONCEPTUALES

###### Medidas de dispersión para datos no agrupados:

- Rango
- Varianza ( $\sigma^2$ )
- Desviación típica ( $\sigma$ )

###### Medidas de dispersión para datos agrupados:

- Rango
- Punto medio de clase
- Media aritmética ( $\mu$ )
- Varianza ( $\sigma^2$ )
- Desviación típica ( $\sigma$ )

##### PROCEDIMENTALES

- Determinación de las medidas de tendencia central y el rango de una serie de datos, para identificar que tan dispersos se encuentran los datos.
- Cálculo de las desviaciones respecto a la media para identificar la dispersión de las distribuciones de datos.
- Cálculo de la varianza para datos no agrupados.
- Cálculo de la desviación típica para datos no agrupados.
- Organización de datos en una tabla de distribución de frecuencias.
- Cálculo de la media aritmética y rango para datos agrupados.

#### INDICADORES DE LOGRO

- 8.1 Identifica la dispersión de distribuciones de datos, utilizando el rango para datos no agrupados.
- 8.2 Identifica distribuciones de datos que se encuentran más dispersas respecto a la media.
- 8.3 Utiliza la varianza para datos no agrupados para justificar la dispersión de los datos de la serie.
- 8.4 Justifica la dispersión de una serie utilizando la desviación típica.
- 8.5 Organiza datos en una tabla de distribución de frecuencias.
- 8.6 Calcula la media aritmética e identifica la dispersión de distribuciones de datos, utilizando el rango para datos agrupados.

# CONTENIDOS

## CONCEPTUALES

### Propiedades de la desviación típica:

- Desviación típica más una constante
- Desviación típica multiplicada por una constante

## PROCEDIMENTALES

- Organización de datos en una tabla de distribución de frecuencias y cálculo de la varianza para datos agrupados.
- Organización de datos en una tabla de distribución de frecuencias y cálculo de la desviación típica para datos agrupados.
- Justificación de que la desviación típica de una serie no se ve afectada al sumar una constante a cada dato de la variable.
- Justificación de que la desviación típica de una serie no se ve afectada al multiplicar una constante a cada dato de la variable.

- 8.7 Calcula la varianza para datos agrupados.
- 8.8 Calcula la desviación típica para datos agrupados.
- 8.9 Utiliza las medidas de dispersión para resolver problemas e identifica distribuciones de datos que se encuentran más dispersos.
- 8.10 Calcula la desviación típica de distribuciones cuyos datos son la suma de una constante y una variable.
- 8.11 Calcula la desviación típica de distribuciones cuyos datos son el producto de una constante por una variable.

## ACTITUDINALES

- Seguridad al utilizar medidas de dispersión para identificar distribuciones que se encuentran más dispersas.
- Muestra confianza al construir tablas de distribución de datos.
- Trabaja en equipo y expresa sus ideas al utilizar medidas de dispersión para datos agrupados al solucionar un problema.

### Conceptos claves

Rango

Desviaciones respecto a la media

Varianza

Desviación típica

### Notación

Suma de las desviaciones respecto a la media aritmética:  $\sum(x - \mu)$

Media aritmética poblacional:  $\mu$

Varianza:  $\sigma^2$

Desviación típica:  $\sigma$

# VI. Glosario

- **Apotema:** Es la recta perpendicular trazada desde el centro de un polígono regular a cualquiera de sus lados.
- **Binomio:** Es una expresión algebraica formada por dos términos.
- **Coficiente:** Número que multiplica a una variable o variables en un término de una expresión algebraica.
- **Congruentes:** Dos figuras que coinciden cuando se sobreponen de manera directa o volteando al revés una de ellas, si es necesario.
- **Cono:** Es un sólido limitado por un círculo y por una superficie curva.
- **Correspondientes:** Los vértices, lados y ángulos que coinciden al sobreponer dos figuras congruentes, también se pueden llamar homólogos.
- **Cuerda:** Segmento que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia.
- **Desigualdad:** Relación de dos expresiones matemáticas que representan valores distintos, se representan con los símbolos " $<$ " y " $>$ ", en ocasiones las expresiones matemáticas no representan estrictamente valores diferentes por lo que se utilizan los símbolos " $\leq$ " y " $\geq$ " para denotar la relación de dos expresiones matemáticas que pueden representar valores diferentes o iguales.
- **Descomposición en factores primos de un número:** Expresión del número como el producto de números primos.
- **Diámetro:** Cuerda que pasa por el centro de la circunferencia.
- **Dominio de una función:** Son los valores que toma la variable  $x$  en una función.
- **Equiangular:** Un triángulo que posee sus tres ángulos de igual medida.
- **Esfera:** Es un cuerpo redondo formado por una sola superficie curva.
- **Expresión algebraica:** Es una expresión que combina números, variables y operaciones.
- **Figuras semejantes:** Dos o más figuras son semejantes si tienen la misma forma, pero no necesariamente, el mismo tamaño.
- **Frecuencia:** Al total de datos que corresponde a cada clase.
- **Función de  $x$ :** Cuando en dos variables  $x$  y  $y$ , el valor que toma  $x$  determina un único valor de  $y$ , se dice que  $y$  es función de  $x$ .
- **Generatriz:** Es la línea que mediante la rotación genera un cuerpo geométrico.
- **Gráfica de faja:** La gráfica está dividida en cien partes iguales, representando el por ciento de cada parte.
- **Igualdad:** Relación de dos expresiones matemáticas que representan el mismo valor, y se utiliza el símbolo " $=$ ".
- **Intercepto:** La constante  $b$  es el valor de  $y$  cuando  $x = 0$ , y se le llama intercepto de la función lineal con el eje  $y$ .
- **Lados correspondientes:** Son los que se encuentran en la misma posición con respecto a las figuras en cuestión, también se le llaman homólogos.
- **Mediatriz de un segmento:** Es la recta perpendicular a dicho segmento y que lo divide a la mitad.
- **Miembro de una igualdad:** Cada expresión matemática de una igualdad o desigualdad. Así la expresión al lado izquierdo del símbolo de igualdad o desigualdad es el "miembro izquierdo", y la expresión del lado derecho es el "miembro derecho".
- **Número recíproco:** Un número es el recíproco de otro número, cuando al multiplicarse ambos, el producto es uno.

- **Paralelogramo:** Es un cuadrilátero que tiene dos pares de lados opuestos paralelos.
- **Pirámide:** Es un poliedro limitado por una sola base poligonal y por varias caras laterales, con forma triangular, que tienen un vértice común.
- **Poliedro:** Es un cuerpo geométrico limitado por caras planas y que encierran un volumen.
- **Polinomio:** La suma de productos de números y variables.
- **Polos:** Puntos donde el eje de rotación corta a una esfera.
- **Plano desarrollado o patrón:** Una figura plana compuesta con la que se puede formar un cuerpo geométrico.
- **Proporcionalidad:** Es la equivalencia entre dos razones, es decir, cuando dos razones son iguales.
- **Proporcionalidad directa:** Si  $y$  es directamente proporcional a  $x$ , cuando  $x$  cambia en una cantidad de veces entonces  $y$  cambia en la misma cantidad.
- **Proporcionalidad al cuadrado:** Una magnitud  $y$  es directamente proporcional al cuadrado de otra magnitud  $x$ , si  $y = ax^2$ .
- **Proposición:** Es una expresión donde si hay una hipótesis, entonces se da una conclusión.
- **Punto de referencia:** Es el punto a partir del cuál se determina la dirección de un cuerpo en movimiento o expresar respecto a ellos cualquier otra magnitud. En la recta numérica corresponde usualmente al cero.
- **Radio:** Distancia del centro a un punto cualquiera de la circunferencia.
- **Rango de una función:** A los valores que toma  $y$  en una función.
- **Razón de cambio:** Al comparar la variación de la variable  $y$  respecto a la variación de  $x$  en una función lineal.
- **Razón entre segmentos:** Es el cociente de los números que expresan las longitudes de dos segmentos.
- **Rotación:** Es el movimiento de una figura con un determinado ángulo respecto a un punto central.
- **Semirrecta:** Es la que está formada por todos los puntos sobre una línea recta que se encuentran a uno de los lados de un determinado punto fijo.
- **Simetría:** Se le llama al movimiento que se realiza doblando el dibujo por medio de un eje.
- **Sistema de ecuaciones:** Es el conjunto de dos ecuaciones y la solución del sistema será el par de valores que satisfacen ambas ecuaciones.
- **Sólidos de revolución:** Son los sólidos geométricos que pueden generarse girando una figura plana alrededor de un eje.
- **Tabla de distribución de frecuencias:** Es la tabla en la que se organizan los grupos de datos de una serie.
- **Teorema de la base media:** El segmento que une los puntos medios de dos lados en un triángulo cualquiera es paralelo al tercer lado y su longitud es igual a la mitad del lado al cual es paralelo.
- **Teorema recíproco:** Es el teorema que intercambia la hipótesis y la conclusión de otro teorema.
- **Términos semejantes:** Son los términos que tienen la misma parte literal.
- **Trinomio:** Es una expresión que posee tres términos.
- **Triángulo isósceles:** Es el que tiene dos de sus lados que son de igual longitud y se caracterizan por que la medida de dos de sus ángulos es igual.
- **Valor absoluto de un número:** Es la distancia que hay entre cero y el número. Se expresa mediante el símbolo " $| \quad |$ ".
- **Valor numérico de una expresión:** Resultado obtenido al realizar las operaciones indicadas en la expresión algebraica después de sustituir valores numérico en las variables.
- **Variable:** Representación general de cantidades que pueden tomar diferentes valores.

# VII. Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación (1999). Fundamentos curriculares de la educación nacional, Versión divulgativa.
- Ministerio de Educación (2008). Currículo al servicio del aprendizaje.
- Zabala, Antoni y otro (2007). 11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona, España: Editorial Graó.
- Ministerio de Educación (2008). Programa de estudio de Matemática, Tercer ciclo de Educación Básica. Impreso en Perú por Quebecor World.
- Zabala, Antoni y otro (2008). Práctica Educativa. Cómo enseñar. Barcelona, España: Editorial Graó.











MI  
**NUEVA  
ESCUELA**  
Reforma Educativa



GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN